

Bacheloroppgave

Effekten av vegetariske kosthold på blodtrykk og kolesterol.

Av:
102230
102065

Bachelor i ernæring

VF 202 – Bacheloroppgave

Innleveringsfrist: 28.04.17
Antall ord: 9909

April, 2017
Institutt for helse – Høyskolen Kristiania

”Denne bacheloroppgaven er gjennomført som en del av utdanningen ved institutt for helsefag – Høyskolen Kristiania. Høyskolen Kristiania er ikke ansvarlig for oppgavens metoder, resultater, konklusjoner eller anbefalinger.”

Forord

Denne bacheloroppgaven er vår avsluttende oppgave i studiet ernæring ved Høyskolen Kristiania. I løpet av studiet har vi lært om kostholdet sin betydning på helsen vår, og betydningen helsen vår har på samfunnet.

Vi er begge er interessert i plantebasert kosthold, og påvirkningen det har på kropp og helse. Interessen for plantebaserte kosthold er økende og det er også viktig at vi skal kunne veilede fremtidige klienter godt på dette området. Mer spesifikt ønsker vi med vår oppgave å finne ut om vegetarisk kosthold kan være et godt alternativ for forebygging av høyt blodtrykk og/eller høyt kolesterol. Derfor vil vi finne ut i hvilken grad dette kostholdet påvirker kolesterolet og blodtrykket.

Vi vil gjerne takke familie og venner for god støtte og oppmuntring. Spesielt ønsker vi å takke Angelica Skår for gode innspill og hjelp som har vært uvurderlig. Vi vil også gi en ekstra takk til Hege Ulveland for god veiledning gjennom skriveprosessen.

Det å skrive en bacheloroppgave har vært interessant, og ikke minst lærerikt. Vi er veldig fornøyd med vår innsats, og håper dere finner oppgaven interessant.

Oslo, 28.04.2017

Innholdsfortegnelse

FORORD	2
INNHOLDSFORTEGNELSE	3
SAMMENDRAG	4
BEGREPSAVKLARING	5
1 INNLEDNING	6
1.1 BAKGRUNN FOR VALG AV PROBLEMSTILLING	6
1.2 TEORI	8
1.3 PROBLEMSTILLING	14
2 METODE	15
2.1 LITTERATURSTUDIE	15
2.2 LITTERATURSØK	15
2.3 VALG AV LITTERATUR	17
2.4 ETIKK	17
2.5 KONVERTERING AV RESULTATER	17
3 RESULTATER	18
3.1 VEGETARISK KOSTHOLD OG KOLESTEROL	18
3.2 VEGETARISK KOSTHOLD OG BLODTRYKK	28
4 DISKUSJON	31
4.1 VIKTIGE FUNN	31
4.2 STYRKER OG SVAKHETER VED RESULTATENE	35
4.3 KOSTHOLDET ELLER LIVSSTILEN?	40
4.4 METODISKE SVAKHETER VED VÅR STUDIE	41
4.5 PRAKTISK ANVENDELSE AV RESULTATENE	41
5 KONKLUSJON	42
REFERANSER	43
VEDLEGG	50
VEDLEGG 1, SIDE 1	50
VEDLEGG 1, SIDE 2	51
VEDLEGG 2, SIDE 1	52
VEDLEGG 2, SIDE 2	53
VEDLEGG 3, SIDE 1	54
VEDLEGG 3, SIDE 2	55
VEDLEGG 4, SIDE 1	56
VEDLEGG 4, SIDE 2	57

Sammendrag

Bakgrunn: En overflod av mat har ført til en overvektsepidemi, og til en rekke tilfeller av livsstilssykdommer som en konsekvens av dette. Et uheldig kosthold med et høyt inntak mettet fett og salt, og fysisk inaktivitet øker risikoen for livsstilssykdommer og kardiovaskulær sykdom. Vegetarianere har et lavt inntak mettet fett og kolesterol, og et høyt inntak fiber, antioksidanter, vitaminer og mineraler. Forskning har vist at et slikt kosthold gir lavere risiko for blant annet kardiovaskulær sykdom, livsstilssykdommer og overvekt.

Problemstilling: På hvilken måte påvirker forskjellige vegetariske kosthold kolesterol og blodtrykk?

Metode: En kvantitativt tilnærmet litteraturstudie hvor det ble innhentet relevante vitenskapelige artikler fra databasene Medline, SPORTdiscuss og Cochrane Library. Søkeord som ble benyttet var: "vegetarian", "vegan", "kolesterol", "lipids", "blood pressure", "hypertension", "LDL", "HDL", "vegetarian diet" og "vegan diet". "Triglycerides" ble benyttet i første søk i Medline, men ekskludert i senere søk på grunn av manglende relevans for oppgaven.

Resultater: Oppgaven har vurdert resultater fra åtte studier, fire tverrsnittstudier, én randomisert kontrollert studie, én kohortstudie og to meta-analyser. Totalt ble 95 193 mennesker studert. Intervensjonsgruppene eller gruppene som ble observert i observasjonsstudiene var pesceterianere, lakto-ovovegetarianere og veganere. Disse ble sammenlignet med en kontrollgruppe som bestod av omnivorer. Samtlige studier viste bedre(t) kolesterol og blodtrykk hos vegetargruppene, men i tre av studiene ble ikke forskjellen lenger signifikant etter å ha justert for kroppsmasseindeks. Blodtrykket viste en endring mellom -1,7 og -4,7 i diastolisk blodtrykk og mellom -2,6 og -6,9 i systolisk. Kolesterolverdiene viste en forskjell fra -4,1 til -6,1 mmol/L på totalkolesterol og -3,11 til -4,46 i TK:HDL-ratio blant vegetargruppene.

Konklusjon: Våre funn viste lavere blodtrykk og kolesterol hos pesceterianere, lakto- og ovovegetarianere, med konsekvent lavest verdier hos veganere.

Antall ord: 9909

Begrepsavklaring

Forkortelse	Betydning/Ord	Ordforklaring
P-verdi	Statistisk signifikans	Sannsynligheten for at et utfall er mer forskjellig eller ikke forskjellig fra hverandre.
95% KI	95% konfidensintervall	Dersom vi tar tilfeldige utvalg fra en populasjon, så vil gjennomsnittet i utvalget i 95% av tilfellene være innenfor dette intervallet.
	Omnivor/Ikke-vegetarianer	Mennesker med et vanlig kosthold som ikke utelukker noe spesielt.
TK:HDL-ratio	Forholdet mellom HDL og total kolesterol	Utregning: TK / HDL
Non-HDL	All kolesterol utenom HDL	Utregning: TK - HDL

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for valg av problemstilling

I dag utgjør livsstilssykdommer som blant annet hjerte-karsykdommer, kreft, diabetes og overvekt en stadig større andel av sykdomsbildet (1). Syv av de ti viktigste årsakene til dødelighet og sykkelighet av de store folkehelsesykdommene, er relatert til ernæring (2).

Overvekt utvikles gjennom en ubalanse i energiinntaket, der det inntas mer energi enn kroppen forbruker (1). Kroppsmasseindeks (KMI) er brukt som mål for å definere under- og overvekt, og angir forholdet mellom høyde og vekt (Tabell 1, 3). Hjerte- og karsykdommer utgjør en stor sykdomsgruppe som oppstår i arterier og hjertet (4). Den viktigste undergruppen er sykdommer som skyldes aterosklerose i arteriene i hjertet og andre deler av kroppen (2). Aterosklerose i hjertet kan føre til hjerteinfarkt, og en annen viktig gruppe er hjerneslag hvor høyt blodtrykk er vesentlig årsaksfaktor. Den aterosklerotiske prosessen starter tidlig i livet (4). Avleiringer av kolesterolholdige flekker på innsiden av åreveggen gir etterhvert trangere årer og redusert blodstrøm. Dette fører igjen til økt blodtrykk, som igjen forsterker aterosklerosen. Dødeligheten av hjerte- og karsykdommer utgjør omtrent halvparten av alle dødsfall i Norge. Noen av faktorene som øker risikoen for hjerte- og karsykdom er et høyt inntak av salt, transfett og mettede fettsyrer. Et høyt inntak av frukt og grønnsaker og utskiftning av mettede til fordel for flerumettede fettsyrer er vist å redusere risikoen.

Tabell 1: Kroppsmasseindeks, kategorier for voksne (3).

KMI	Kategori
<18,5	Undervekt
18,5-20	Mulig undervekt
20-25	Normalvekt
25-30	Overvekt
30-35	Fedme, grad 1
35-40	Fedme, grad 2
40 og over	Fedme, grad 3

KMI: Kroppsmasseindeks

Antall mennesker med overvekt og fedme øker i hele verden, og det antas at nesten 5% av verdens befolkning har en kroppsmasseindeks (KMI) på >30 (4). En av årsakene til denne

økningen kan være mangel på fysisk aktivitet. Det er en stor reduksjon i daglige aktiviteter selv om vi trener like mye som før. Noen mennesker er genetisk predisponert for overvekt, men de siste årene er det miljøet og ikke genene som har endret seg. Kostholdet rundt i verden har også endret seg på flere måter. Ungdom hopper over måltider mer enn før, noe som er assosiert med overvekt i enkelte studier (2). Samtidig har porsjonsstørrelsene økt de siste årene, og dette gjelder spesielt for energitette matvarer og måltider. Et kosthold rikt på frukt og grønnsaker og matvarer med lavere energitetthet reduserer risikoen for overvekt og fedme (1). Et kosthold med stort inntak av ferdigmat og sukkerholdig drikke øker derimot risikoen. Det er vist at kroniske sykdommer og livsstilssykdommer er mer utbredt blant de med lav sosioøkonomisk status enn de med høyere (2). Overvekt/fedme er sterkt økende i hele verden og øker risikoen for flere livsstilssykdommer som blant annet hjerte- og karsykdommer, hypertensjon og hyperlipidemi (5).

Metabolsk syndrom er en samlebetegnelse på en rekke faktorer som øker risikoen for kardiovaskulære sykdom, type 2 diabetes og en rekke krefttyper (6). Faktorene som regnes sammen er bukfedme, insulinsresistens, dyslipidemi og hypertoni (økt blodtrykk) (Tabell: 2). For å definere metabolsk syndrom, må minst tre av følgende faktorer være tilstede:

Tabell 2: Definisjon på metabolsk syndrom (6).

Faktor	Mål
Midjemål	>102 cm hos menn og >88 cm hos kvinner
S-triglyserider	>1,7 mmol/L
HDL-kolesterol	<1,03 hos menn og <1,29 hos kvinner
Blodtrykk	>130/ >85 mmHg
F-plasma-glukose	>5,6 mmol/L

HDL-kolesterol: High-density lipoprotein.

Det er viktig å forstå hvordan kosten påvirker helsen (4). Flere studier viser at kostholdet er viktig for nåværende og fremtidig helse. Sykdommer relatert til kosthold er blant annet hjerte- og karsykdommer, overvekt og fedme, forstoppelse, enkelte mage-tarmsykdommer, og visse former for kreft (2). For de fleste sykdommene er ikke årsakssammenhengen klarlagt, men for mye mat og/eller et uheldig forhold mellom de energigivende næringsstoffene ser ut til å spille en viktig rolle. Helsedirektoratets 10 kostråd bygger på mye frukt og grønt, vann som tørstedrikk, grove kornprodukter, magre meieriprodukter og vegetabiliske oljer (3). Disse

rådene samsvarer med et vegetarisk kosthold, som er plantebasert og med høyt inntak av frukt, grønt og fiber og lavt inntak av mettede fettsyrer (7).

1.2 Teori

1.2.1 Vegetarisk kosthold

Vegetarianisme er et kosthold helt eller delvis basert på plantebaserte matvarer. Vegetarmat og vegetardietter er i vinden, og antall vegetarianere øker hvert år (8). Det finnes ingen offisielle tall på hvor mange som spiser vegetarisk i Norge, men en studie fra USA sier at 2,3% av amerikanere er vegetarianere, og 1,4% er veganere (9). Hvorvidt vi kan sammenligne Norge med USA er usikkert, men at flere velger å ha et plantebasert kosthold er sikkert. Kjøtterstatninger er tilgjengelig i mange dagligvarebutikker og flere restauranter har vegetarmenyer nå enn før. Det finnes forskjellige typer vegetariske kosthold, som defineres etter hvilke matvarer de inkluderer og ekskluderer (tabell 3). Motivene for å utelukke animalske matvarer fra kostholdet er flere, og kan i hovedsak deles inn i følgende kategorier (2):

- Religiøse/filosofiske: Syvendedagsadventister, yoga- meditasjonsgrupper, buddhister.
- Ethiske/moralske: Vil ikke drepe dyr, anser moderne husdyrdrift som dyreplageri. Noen anser det som umoralsk å spise kjøtt i en verden der sult og underernæring herjer.
- Økonomiske/ressursmessige: Det er ofte billigere å leve på vegetarkost. Plantebaserte matvarer er også betydelig mindre ressurskrevende enn animalske matvarer, og mer bærekraftig.
- Helsemessige: Mange mennesker føler seg friskere når de holder seg til et vegetarisk kosthold, og tror på helsefordelene ved kostholdet.

Tabell 3: Klassifisering av vegetariske kosthold (10,11).

Kosthold	Definisjon	Kjøtt	Fugl	Fisk	Egg/Melk
Ikke-vegetarianer	Spiser kjøtt, fugl, fisk, egg og melkeprodukter oftere enn 1 gang i uken	✓	✓	✓	✓
Pesceterianer	Spiser fisk, melkeprodukter og egg men ikke kjøtt eller fugl	✗	✗	✓	✓
Lakto-ovo-vegetarianer	Spiser egg, melkeprodukter eller begge men ikke kjøtt, fugl eller fisk.	✗	✗	✗	✓
Veganer	Spiser ikke kjøtt, fugl, fisk, egg, melkeprodukter eller andre animalske biprodukter.	✗	✗	✗	✗

Resultater fra forskning i USA viser at et ikke-vegetarisk kosthold bruker ca 3 ganger mer vann og 2,5 ganger mer energi enn vegetarisk kosthold, og det store utslaget i forskjellen sto på inntaket av storfe (12). Noen velger vegetarisk på grunn av etikk ovenfor dyrene, fordi de ikke ønsker å bidra til dyrs lidelse. En artikkel estimerer at en vegetarianer sparer minst ett dyr hver dag (13). Studier viser at langtidshelsen til vegetarianere er generelt god, og ved noen sykdommer kan vegetarianere til og med få bedre utfall sammenlignet med ikke-vegetarianere (14). World Cancer Research Fund anbefaler å minimere animalske proteinkilder fra kostholdet av helseårsaker (15).

Vegetarisk kosthold har et høyt inntak av umettet fett, frukt, grønnsaker og fiber, og et lavt inntak av mettet fett, transfett og salt (16). Et av de generelle kostrådene for å forebygge kreft er å spise mer plantebaserte matvarer i stedet for animalske produkter (2). Kosthold og andre livsstilsfaktorer påvirker risikoen for en rekke vanlige kreftformer i større grad enn genetiske faktorer. Forskning viser at vegetardietter gir lavere risiko for kreft, og vegandietter gir hele 15% redusert risiko for kreft (17,18). En nyere studie fra Sverige viste at et høyt inntak av meieriprodukter øker risiko for total dødelighet, og man må under 1 glass melk per dag for å minimere risikoen (19).

Det finnes lite forskning på hvilken undergruppe av vegetarisk kosthold som er mest gunstig for helsen. En diett som helt eller delvis utelukker animalske produkter har en høyere risiko for mangel på visse næringsstoffer som vitamin B12, D, kalsium og langkjedete omega-3-fettsyrer (8). Fordi en lakto-ovo-vegetardiett inneholder essensielle næringsstoffer fra meieriprodukter og egg, er den dietten gunstigere for å redusere risiko for metabolsk syndrom, slag og visse krefttyper (20).

1.2.2 Kolesterol

Kolesterol er et livsnødvendig steroid som har flere viktige funksjoner i kroppen, og måles i millimol per liter (mmol/l) (1). I tillegg er kolesterol et forstadium for steroidhormoner, vitamin D og gallesyrer, og transportører av fett i blodet. Lipider er uløselige i vann, og for at de skal transporteres i plasma må de gjøres vannløselige (2). Dette skjer ved at de inngår som en del av et lipoprotein, og inndeles etter partiklenes tetthet. De betegnes vanligvis som very low density lipoprotein (VLDL), low density lipoprotein (LDL), og high density lipoprotein (HDL) (Figur 1). HDL er beskytter mot aterosklerose, består av over 50% protein og har høyest tetthet. VLDL dannes hovedsakelig i leveren og har som viktigste funksjon å frakte triglyserider derfra til muskulatur, fettvev og organer. LDL er nedbrytningsproduktet av VLDL som produseres hovedsakelig i blodplasma, og er det mest kolesterolrike lipoproteinet (ca 70% kolesterol). Mye LDL øker risiko for hjertekrampe og hjerteinfarkt, mens HDL frakter overskudd av fett i blodet til lever slik at det kan skilles ut (21).

Lipoprotein class	Density (g mL ⁻¹)	Diameter (nm)	% Protein	% Cholesterol	% Phospholipid	% Triglycerides
HDL	1.063–1.210	5–15	33	30	29	8
LDL	1.019–1.063	18–28	25	50	21	4
IDL	1.006–1.019	25–50	18	29	22	31
VLDL	0.95–1.006	30–80	10	22	18	50
Chylomicrons	<0.95	100–1000	<2	8	7	84

Figur 1: Klassifisering av lipoproteiner (22).

Totalkolesterol (TK) er et samlebegrep for mengde kolesterol i blodet, og høye verdier er forbundet med økt risiko for hjertekrampe, hjerteinfarkt, hjerneslag og forsnevninger i pulsårer til hodet og bein (21). TK gjenspeiler HDL, LDL, VLDL og til en viss grad kylomikroner (2). LDL regnes for å være de mest aterosklerosefremkallende lipoproteinene. Makrofager i arterienes intima har en reseptor som tar opp LDL-partikler som er modifisert ved at en kjemisk gruppe har heftet seg på dem, eller ved at de er oksidert. Dette er antageligvis en viktig prosess i utviklingen av aterosklerose. Høye konsentrasjoner av LDL i blodet er forbundet med økt risiko for hjerte- og karsykdommer. Sammenhengen mellom koronar hjertesykdom og serumkolesterol har vært påvist i en rekke befolkninger gjennom mange år. Risikoen øker når total kolesterol er over 6,5 mmol/L. Så lite som 1 mmol/L reduksjon i TK og LDL reduserer risikoen for hjerte- og karsykdommer med hele 26,6-29,5 % (23).

Et høyt nivå av HDL i blodet reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer (24). HDL er som kjent det ”gode” kolesterolet og bør være høyere enn LDL. Non-HDL og TK:HDL-ratio (forholdet mellom TK og HDL) er et viktig mål for kardiovaskulær sykdomsrisiko (25). Castelli Risk index 1 (CRI-1) er et annet navn for TK:HDL-ratio som benyttes i forskningsartikler (26). Den regnes som lav risiko for menn når den er <5,1, og <4,4 hos kvinner. CRI-1 regnes som høy risiko når den er >5,8 hos menn og >5,3 hos kvinner. Kolesterolverdier som er viktige å ta ved risikovurdering for kardiovaskulær sykdom er total kolesterol, HDL-kolesterol, LDL-kolesterol og eventuelt fastende triglyserider (Tabell 4, 21).

Tabell 4: Referanseverdier kolesterol (26–28).

Måling	Anbefalt (mmol/L)	For lavt (mmol/L)	Nedre grense (mmol/L)	Øvre grense (mmol/L)	For høyt (mmol/L)
S-HDL	>1,16	<1,03	1,03-1,13		
S-LDL	<3,1			3,1-4,1	≥ 4,1
S-non-HDL	<3,9	<3,9		3,9-4,9	≥ 4,9
TK	<5 *				>7
CRI-1 (menn)	<5,1				>5,8
CRI-1 (kvinner)	4,4				>5,3

S-HDL: Serum high-density-lipoprotein, S-LDL: Serum low-density-lipoprotein, S-non-HDL, serum non-HDL, TK: total kolesterol, CRI-1: Castelli Risk Index 1(TK:HDL-ratio), * Ideell TK-verdi

For å måle LDL i blodprøver, brukes utregningen: $LDL = \text{total kolesterol} - HDL - (TG/5)$ (24). Dersom triglyserid-nivåene er 6,5 mmol/L eller høyere, blir målingene mindre pålitelige, da $TG/5$ gir et mindre korrekt estimat av VLDL. Her må pasienten faste 12 timer, og unngå alkohol 24 timer før måling. Direkte måling av LDL har nå blitt mer attraktivt, og har flere fordeler. Det kreves ikke fasting, og målingene er presise selv om TG-verdiene er høye. Ulempen ved denne målingen er at det koster mer, og kan virke unødvendig for pasienten.

Non-HDL er summen av VLDL og LDL og beregnes slik: $\text{total kolesterol} - HDL$ (29). Non-HDL er en mer foretrukket indikator for kardiovaskulær risiko og har mange fordeler sammenliknet med andre tradisjonelle lipidmålinger. Til fordel for direkte LDL kan denne målingen gjøres ut fra rutinemålinger, uten ekstra kostnad. Et høyt kolesterolnivå er den viktigste risikofaktoren for iskemisk hjertesykdom, som omfatter både hjerteinfarkt og angina pectoris (30). TK:HDL-ratio bør være så lav som mulig, og er tilfredsstillende hvis under 5 (21). En studie har dokumentert at TK:HDL-ratio er den sterkeste indikatoren for iskemisk hjertesykdom, opptil 40% bedre enn non-HDL og dobbelt så bra som total kolesterol (31). En studie nevner at denne ratioen bør brukes fordi det er mer kolesterol i VLDL hos individer med

høyere TG-verdier. En LDL/HDL-ratio vil derfor underestimere omfanget av dyslipidemien hos disse (32).

Et økt inntak av mettet fett, transfett og kolesterol øker kolesterolinnholdet i blodet og risikoen for hjerte- og karsykdommer (1). Kostrådene for å redusere kolesterol er økt inntak av frukt og grønt og grove kornprodukter, samt magre proteinkilder (21). Det legges også stor vekt på at man skal redusere inntaket av salt, sukker og fete meieri- og kjøttprodukter. Flerumettet fett og transfett senker HDL-konsentrasjonen, mens enumettet fett har en relativt økende effekt (2). Konsentrasjonen øker med økende fysisk aktivitet, og avtar ved økende grad av fedme. Kostholdsrådene rundt inntak av salt og mettet fett fører oss videre mot virkningen på blodtrykket.

1.2.3 Blodtrykk

Et blodtrykk angis av to tall og måles i kvikksølv (mmHg) (33). Det første tallet, det systoliske trykket (SBT) angir trykket i pulsårene når hjertet trekker seg sammen. Det siste tallet, det diastoliske trykket (DBT) angir trykket i pulsårene mellom hjerteslagene. Ifølge Lewington et al. er en økning på 20 mmHg i SBT eller 10 mmHg i DBT assosiert med mer enn dobbelt så stor risiko for kardiovaskulær sykdom (34). På den andre siden reduseres risiko for dødelighet, koronar hjertesykdom og hjerneslag med 7%, 9% og 14% med en reduksjon i SBT på 5 mmHg. Data fra Framington Heart Study og andre studier tyder på at SBT øker kontinuerlig gjennom årene, mens DBT øker inntil 60 års alder, og deretter avtar økningen (35–37). Et optimalt blodtrykk ligger under 140/90 mmHg. For kartlegging av kardiovaskulær risiko måles blant annet blodtrykket (21). Det kan måles på kontor, en 24-timers ambulatorisk blodtrykksmåling eller et selvmålt blodtrykk. Det finnes en egen standardprosedyre for blodtrykksmåling på kontor (38). Etter fem minutters hvile måles blodtrykket tre ganger med ett-to minutters mellomrom. Gjennomsnittet av de to siste målingene er blodtrykket som registreres.

Høyt blodtrykk, hypertensjon, er definert som kronisk økt systemisk arterielt blodtrykk (39). Det finnes to typer hypertensjon; essensiell og sekundær (33). Ved primær hypertensjon (95% av tilfellene) er årsaken ukjent, og ved sekundær hypertensjon (5% av tilfellene) er årsaken ofte relatert til nyresykdom. Høyt blodtrykk regnes ikke som en sykdom i seg selv, men medfører en stor risiko på lang sikt for utvikling av hjerte- og karsykdommer, samtidig som det er nært knyttet til metabolsk syndrom, diabetes og fedme (40). Hypertensjon deles inn etter alvorlighetsgrad, grad 1, 2 og 3 (Tabell 5).

Tabell 5: Definisjon på hypertensjon (33).

Grad	Systolisk trykk og/eller	Diastolisk trykk
1	140-159 mmHg	90-99 mmHg
2	160-169 mmHg	100-109 mmHg
3	< 180 mmHg	110 mmHg

Om blodtrykket er forhøyet, men under 160/100 mmHg, anbefales det livsstilsendringer i forsøk på å senke det før oppstart av medikamentell behandling (40). Ved overvekt/fedme anbefales det en vektreduksjon, og normalvektige bør ikke ha en vektøkning. Samtidig er kostholdet like viktig, med økt inntak av frukt og grønt og redusert inntak av salt, fett (maks 30%) og sukker. Enkelte studier har vist at et lavt inntak av kalium fører til økt natriumretensjon, og deretter en økning i blodtrykket (2). "A Dietary Approach To Stop Hypertension" (DASH-studien) har vist at endring av kostens sammensetning kan føre til blodtrykksreduksjon (41). Denne kosten er rik på grønnsaker, frukt, magre meieriprodukter, og lav på sukker og fett, og ganske likt vegetariske kosthold.

1.3 Problemstilling

"På hvilken måte påvirker forskjellige vegetariske kosthold kolesterol og blodtrykk?"

1.3.1 Avgrensning av oppgaven

Vi ønsket å se på hvordan forskjellige vegetariske kosthold påvirker blodlipidene og blodtrykket. Problemstillingen vi startet med var blodlipider, men gjennom artikkelsøk og artikkellesing så vi at det var lite fokus på triglyserider i mange studier. Studiene som hadde målt triglyserider, fant liten forskjell mellom diettgruppene. Høyt kolesterol er et samfunnsproblem vi ønsker å lære mer om, og sammen med blodtrykk er dette to store emner. Vi valgte derfor å ekskludere triglyserider for å kunne fokusere mer i dybden på disse to.

2 Metode

2.1 Litteraturstudie

Vår valgte metode er litteraturstudie av allerede eksisterende faglitteratur og forskningsartikler, med en kvantitativ tilnærming. Litteraturstudie defineres som en omfattende studie og tolkning av et bestemt emne (42). Først identifiseres et spørsmål og deretter søkes det etter svar i relevant litteratur. Formålet med en systematisk litteraturstudie er å samle, kartlegge, skape et overblikk i den kunnskapen som allerede er forsket på og bruke kunnskapen videre i en selvstendig oppgave gjennom egen tenking og drøfting. Denne metoden er veldig nyttig, da én enkelt studie kan regnes som en liten puslebit, mens litteraturstudien regnes som hele puslespillet. Det er en viktig metode fordi en slik samling av studier kan gi ny informasjon som enkelte studier alene ikke kunne gi. En litteraturstudie tar ikke sikte på og komme med ny kunnskap, selv om det kan forekomme når man sammenligner den kunnskapen som allerede er skrevet om emnet (43).

2.2 Litteratursøk

Databasene vi brukte for artikkelsøk var: Medline, Pubmed, Cochrane Library og SPORTdiscus. Våre søkeord var en kombinasjon av følgende ord: ”vegetarian”, ”vegan”, ”cholesterol”, ”lipids”, ”blood pressure”, ”hypertension”. Ved å bruke disse søkeordene fant vi frem til 8 relevante studier vi inkluderte i oppgaven (Tabell 6). Ved å fjerne fulltekst som avgrensning, fikk vi flere resultater, men fant ingen flere relevante artikler. I databasen Cochrane Library fikk vi 42 824 treff, men ved å se gjennom de første 500, var ingen av de relevante for problemstillingen og vår oppgave. Det var vanskelig å legge til flere avgrensninger og derfor endte vi med å ikke inkludere noen studier derfra. For å avgrense søket til relevant litteratur, er det viktig med inklusjons- og eksklusjonskriterier (Tabell 7). Her har vi valgt å utelukke studier gjort på dyr av etiske grunner. For å gjøre vår forståelse for studiene enklere, valgte vi engelskspråklige studier. Fordi vår problemstilling går ut på effekten av vegetariske kosthold, var det viktig å finne studier som var gjort på helhetlige kosthold og ikke enkelte matvarer eller tilskudd. Vi valgte å avgrense søk til etter år 2000, fordi studier de siste årene er mest sannsynlig faglig oppdatert og inneholder ny kunnskap. Derimot bruker vi sunn fornuft og ekskluderer ikke tidligere studier om de har viktige funn som kan være viktige for oppgaven vår.

Tabell 6: Litteratursøk

Database	Søkeord	Avgrensninger	Resultater	Inkluderte studier
Medline	Diet vegetarian OR vegetarians OR vegetarian.tw OR diet vegan OR vegan OR vegans AND cholesterol HDL OR cholesterol OR cholesterol LDL OR triglycerides OR lipids OR blood pressure OR blood pressure.tw OR cholesterol.tw OR triglycerides.tw OR lipid.tw	Studier på mennesker, publisert etter år 2000, fulltekst, engelsk språk	18	5
Medline	Diet vegetarian OR vegetarians OR vegetarian.tw OR diet vegan OR vegan OR vegans AND cholesterol HDL OR cholesterol OR cholesterol LDL OR triglycerides OR lipids OR blood pressure OR blood pressure.tw OR cholesterol.tw OR triglycerides.tw OR lipid.tw	Studier på mennesker, publisert etter år 2000, engelsk språk	331	0*
SPORTdiscus	Vegetarian* OR vegan* OR plant based diet* AND cholesterol* OR triglyceride* OR blood lipid*	Publisert etter år 2000	32	0
Cochrane Library	Vegetarian OR vegan OR plant based AND blood pressure OR hypertension	Publisert etter år 2000	42824	0
Medline	Vegetarian diet OR vegan diet OR vegans OR vegetarian.tw OR vegan.tw OR vegetarians* AND Blood pressure OR blood pressure.tw OR hypertension OR hypertension.tw	Engelsk, studie gjort på mennesker, publisert etter år 2000	149	3

Tabell 7: Inklusjon- og eksklusjonskriterier

Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
<ul style="list-style-type: none">• Studier gjort på mennesker• Artikler skrevet på engelsk• Artikler publisert etter år 2000• Fulltekst• Studier på helhetlig kosthold, ikke enkelte matvarer	<ul style="list-style-type: none">• Studier gjort på dyr• Artikler publisert før år 2000• Ikke fulltekst• Studier gjort på matvarer, ikke hele vegetariske kosthold• Studier på andre språk enn engelsk

2.3 Valg av litteratur

Vi benyttet inklusjons- og eksklusjonskriteriene, og endte opp med 8 studier som passet vår problemstilling (Vedlegg 1). For videre vurdering av vitenskapelige artikler, brukte vi sjekklister for å vurdere kildenes validitet (44). Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten har utarbeidet gode sjekklister for å kritisk vurdere studier ut ifra hvert studiedesign. Disse sjekklistene er basert på internasjonale verktøy for kritisk vurdering av forskningslitteratur.

2.4 Etikk

Siden vi har valgt litteraturstudie, har vi ingen etiske konflikter. Vi har ekskludert studier utført på dyr av personlige grunner, samtidig som at alle måtte ha underskrevet et samtykkeskjema.

2.5 Konvertering av resultater

Flere studier målte resultater i mg/dl, derfor benyttet vi oss av følgende formel for å konvertere til mmol/L (45):

$$\text{mmol/L} = \frac{\text{mg/dl}}{38,67}$$

3 Resultater

3.1 Vegetarisk kosthold og kolesterol

3.1.1 Studie 1

En randomisert kontrollert studie utført av Mishra et al. hadde som formål og fastslå hva effekten av lav-fett plantebasert kosthold hadde på antropometriske og biokjemiske målinger (46). Studien ble publisert i 2013 av European journal of clinical nutrition. Gjennomførelsen foregikk på 10 arbeidsplasser i Nord-Amerika innenfor firmaet GEICO. Mer enn 20 000 ansatte ble randomisert til intervensjons- eller kontrollgruppe, hvor intervensjonsgruppen skulle følge et lav-fett vegansk kosthold i 18 uker. Det ble organisert ukentlige møter med støttegrupper, og vegansk mat var tilgjengelig på arbeidsplassene til intervensjonsgruppene. Kontrollgruppen gjorde ingen kostendringer, hadde ikke ukentlige møter og fikk ikke vegansk mat i kantinene. Av 319 deltakere fikk 291 være med i studien etter eksklusjon. Videre var det 20% som ikke fullførte. Personer med alkohol- eller rusmisbruk, gravide, bakgrunn med alvorlige psykiske lidelser, ustabil medikamentstatus, allerede kosthold med lav-fett vegetariansk kosthold, som har deltatt på en tidligere Geico-studie eller ikke kunne møte opp på ukentlige møter ble ekskludert fra studien.

Ved baseline vistes ingen signifikante forskjeller mellom gruppene, bortsett fra at det var flere kvinner i kontrollgruppen (tabell 8). Begrenses analysen til deltakerne som fullførte hele studien ble totalkolesterol redusert med 0,35 mmol/L i intervensjonsgruppen og 0,03 mmol/L i kontrollgruppen ($P < 0,001$). LDL ble redusert med 0,33 mmol/L i intervensjonsgruppen og 0,04 mmol/L i kontrollgruppen ($P < 0,001$), mens HDL ble redusert med 0,08 mmol/L i intervensjonsgruppen og økte 0,02 mmol/L i kontrollgruppen ($P < 0,05$). Forskjellene var fortsatt signifikante etter å ha justert for kjønn, baseline målinger og cluster (uvanlig høy insidens av sykdom innenfor et geografisk område). Mishra et al. konkluderte med at en 18 ukers kostintervensjon med lav-fett vegansk kosthold forbedrer kolesterolnivåene.

Tabell 8: Resultater fra studie 1 (46).

Målinger (gjennomsnitt)	Intervensjonsgruppe (n=142)		Kontrollgruppe (n=149)	
	Baseline	Etter 18 uker	Baseline	Etter 18 uker
KMI (kg/m²)	34,7	33,7	35,3	35,3
TK (mmol/L)	4,9	4,5	4,9	4,9
LDL (mmol/L)	2,8	2,5	2,8	2,8
HDL (mmol/L)	1,4	1,3	1,4	1,4
TK:HDL-ratio	3,7	3,7	3,6	3,5

HDL: high-density-lipoprotein, LDL: low-density-lipoprotein, TK: total kolesterol, TK:HDL-ratio: forholdet mellom TK og HDL, KMI: kroppsmasseindeks.

3.1.2 Studie 2

En kohortstudie publisert i 2015 fra Taiwan undersøkte effekten av forskjellige typer vegetariske og ikke-vegetarisk diett på metabolske trekk (47). Studien ble kalt "Cross-sectional and longitudinal comparisons of metabolic profiles between vegetarian and non-vegetarian subject: a matched cohort". I tillegg undersøkte de deltakernes selvrapporterte inntak fra et matvarefrekvensskjema for å få informasjon om hva slags påvirkning de forskjellige matvarene har på metabolsk profil.

Studien brukte data fra MJ Health Screening Database, som ble samlet inn mellom 1994 og 2008 og hadde registrert 473 997 mennesker. Eksklusjonskriteriene var uoverensstemmelser i alder, kjønn, ID nummer, undersøkelsesdato og dødsdato. Røykere og de under 20 år ble også ekskludert, og etter disse eksklusjonene var det 315 033 deltakere igjen. Av disse var 4415 lakto-ovo-vegetarianere og 1855 lakto-vegetarianere og 1913 veganere. For å kontrollere for konfunderende faktorer ble hver vegetarianer (uansett gruppe) satt sammen med 5 omnivorer med samme aldersklasse, kjønn og studiested. Dette resulterte i 49 098 deltakere totalt.

Studien viste at vegetarianere hadde signifikant lavere total kolesterol, LDL og lavere TK:HDL-ratio (Alle $P < 0,0001$) (tabell 9). Derimot hadde vegetar-gruppen lavere HDL-verdi enn ikke-vegetarianerne ($P < 0,0001$). Selv om vegetarianere var mer sannsynlig å ha lavere HDL-nivå, hadde lakto- og lakto-ovo vegetarianere bedre TK:HDL-ratio sammenlignet med ikke-vegetarianere (laktovegetarianer: 95% KI 0,69, 0,90, lakto-ovo-vegetarianer: 95% KI: 0,52,

0,64). Med justering for KMI forble effektene på lipidene like. Det ble også funnet at for hvert ytterligere år som veganer, minsker risikoen for fedme med 7% (KI 95% 0,88). Hvert ytterligere år som lakto-ovo-vegetarianer økte abnormal HDL med 7% (95% KI 1,03, 1,12) sammenlignet med en ikke-vegetardi. TK:HDL-ratioen forble lavere hos ovo-laktovegetarianere enn hos ikke-vegetarianere, fordi de hadde lavere verdier ved baseline. Lakto-ovo-vegetarianere så ut til og ha en 1-års økt risiko for høy TK:HDL-ratio sammenlignet med ikke-vegetarianere (95% KI 1,00, 1,16). Disse resultatene så ut til å være grunnet baseline TK:HDL-verdiene, som var lavere enn ikke-vegetarianere.

Den fordelaktige metabolske profilen hos vegetarianere er delvis grunnet lavere KMI. Med riktig håndtering av HDL, sammen med forsvarlig inntak av raffinerte karbohydrater og fruktose, kan en plantebasert diett være nyttig for metabolsk profil.

Tabell 9: Baseline resultater fra studie 2 (47).

Målinger (gjennomsnitt)	Vegetarianere (n=8183)	Ikke-vegetarianere (n=40915)
HDL (mmol/L)	1,33	1,40
LDL (mmol/L)	2,79	3,24
TK (mmol/L)	4,73	5,23
TK:HDL	3,8	4,0

HDL: high-density-lipoprotein, LDL: low-density-lipoprotein TK: total kolesterol, TK:HDL-ratio: forholdet mellom TK og HDL.

3.1.3 Studie 3

”Vegan diet and blood lipid profiles: a cross sectional study of pre- and postmenopausal women” av Huang et al. er en tverrsnittsstudie med data hentet fra ”The 2002 Taiwanese survey on hypertension, hyperglycemia and hyperlipidemia” (48). Den ble publisert i 2014 i journalen BioMed Central (BMC) Women’s health og er godkjent, gjennomført og levert av National Health Research Institutes and Bureau of Health Promotion. Formålet med studiet var å sammenligne lipidprofil blant veganere, lakto-ovovegetarianere og omnivorer. I 2001 ble kvinner fra 6592 husholdninger valgt fra 1648 ulike lokalsamfunn, med en alder over 15 år. Grunnet manglende økonomiske ressurser til biomarkørscreening ble halvparten av lokalsamfunnene i hvert stratum tilfeldig utvalgt til screeningen. Deltakere ble ekskludert dersom de brukte lipidreduserende medikamenter. 3551 fullførte intervjuene, fysisk

undersøkelse og lipidprofilmålinger. Alle resultater fra denne studien gjelder serumkonsentrasjoner. 2397 premenopausale og 1154 postmenopausale ble registrert, hvorav 1,5% av premenopausale og 5,5% postmenopausale var veganere. 3,2% av premenopausale og 4,4% av postmenopausale var lakto-ovovegetarianere.

Veganerne og lakto-ovovegetarianere hadde signifikant lavere HDL-verdier sammenlignet med omnivorene ($P < 0,05$) hos begge grupper (tabell 10). Veganerne hadde høyere TK:HDL-ratio og LDL:HDL-ratio enn omnivorene. Veganske postmenopausale kvinner hadde lavere TK enn omnivorer, men var ikke signifikant hos premenopausale kvinner. Postmenopausale lakto-ovovegetarianerne hadde lavt HDL-nivå sammenlignet med omnivorene. Etter justering for konfunderende faktorer hadde vegansk- og lakto-ovovegetariansk kosthold signifikant lavere HDL ($P < 0,001$). Det var også signifikant assosiasjon mellom lakto-ovovegetar kosthold og lavere LDL ($P < 0,008$) som var motsatt av omnivor-gruppen. Vegansk og lakto-ovo-kosthold viste signifikante assosiasjoner med lavere HDL-konsentrasjoner ($P < 0,015$, $P < 0,047$).

Et vegansk kosthold var assosiert med redusert HDL, men på grunn av effektene kan et lakto-ovovegetariansk kosthold være mer gunstig for premenopausale kvinner.

Tabell 10: Resultater fra studie 3 (48).

	Pre-menopausale kvinner		
Målinger (gjennomsnitt)	Veganere (n=36)	Ovo-lakto-veg. (n=76)	Omnivorer (n=2285)
S-HDL (mmol/L)	1,35	1,41	1,51
S-LDL (mmol/L)	2,87	2,64	2,78
TK (mmol/L)	4,48	4,28	4,53
TK:HDL	3,48	3,11	3,10
	Post-menopausale kvinner		
S-HDL (mmol/L)	1,46	1,43	1,57
S-LDL (mmol/L)	3,13	3,33	3,34
TK (mmol/L)	4,94	5,14	5,29
TK:HDL	3,50	3,74	3,54

S-HDL: Serum high-density-lipoprotein, S-LDL: Serum low-density-lipoprotein TK: total kolesterol, TK:HDL-ratio: forholdet mellom TK og HDL.

3.1.4 Studie 4

”Vegetarian diet and cholesterol and TAG levels by gender” er et tverrsnittsstudie med data hentet fra en Taiwanesisk undersøkelse om hyperglykemi, hyperlipidemi og hypertensjon for personer over 15 år (49). Studien ble gjort i Taiwan av Jian et al. og ble publisert i 2014 av Public Health Nutrition. HDL, LDL og TK:HDL-ratio ble sammenlignet i tre grupper dietter; vegan, lakto-ovovegetar og omnivor. 3257 av deltakerne var menn (45 veganere, 68 lakto-ovovegetarianere og 3144 omnivorer) og 3551 var kvinner (99 veganere, 127 lakto-ovovegetarianere og 3325 omnivorer). Alle resultater i denne studien gjelder serumkonsentrasjoner.

Vegandiett hadde en signifikant assosiasjon med lavere HDL ($P < 0,004$) (tabell 9). Mennene hadde ingen signifikante forskjeller mellom gruppene i TK:HDL, men veganerne hadde lavere nivåer av HDL, LDL og TK enn omnivorer. Etter justering for konfunderende faktorer ble

LDL-nivåene hos mannlige veganere og lakto-ovovegetarianerne signifikant lavere i forhold til mannlige omnivorer (P <0,005 og P <0,025).

Veganske kvinner hadde signifikant lavere HDL (P <0,0001) og TK:HDL (P <0,012) sammenlignet med omnivorer (tabell 11). Det samme gjaldt lakto-ovovegetarianerne, som også hadde signifikante lavere HDL (P <0,002) og TK:HDL (P <0,026) sammenlignet med omnivorer. Det var ingen signifikante forskjeller i LDL og TK mellom gruppene hos kvinner. Vegansk og lakto-ovovegetarisk kosthold var assosiert med lavere HDL (P <0,0001 og P <0,002), og TK:HDL-ratio (P <0,012 og P <0,026).

Etter justering for potensielle konfunderende faktorer hadde vegan- og lakto-ovovegetarian-gruppene signifikant effekt på reduksjon av LDL-verdier (P <0,025). Det ble også observert signifikante likheter mellom et vegansk kosthold og lavere HDL-kolesterol (P <0,004) sammenlignet med omnivorisk kosthold.

Et vegetarisk kosthold resulterte i denne studien i en signifikant reduksjon i TK:HDL og en signifikant reduksjon i HDL hos begge kjønn. Lakto-ovovegetarisk kosthold kan være mer hensiktsmessig for menn på grunn av dets LDL-senkende effekt.

Tabell 11: Resultater fra studie 4 (49).

Målinger (gjennomsnitt)	Vegan (n=45)	Ovo-lakto-vegetar (n=68)	Omnivor (n=3144)
HDL (mmol/L)	1,2	1,3	1,3
LDL (mmol/L)	2,7	2,8	3,0
TK (mmol/L)	4,2	4,4	4,7
HDL:TK	0,28	0,30	0,29

HDL: High-density-lipoprotein, LDL: Low-density-lipoprotein TK: total kolesterol, HDL:TK-ratio: forholdet mellom HDL og TK.

3.1.5 Studie 5

Bradbury et al. gjennomførte en tverrsnittstudie på deltakere fra EPIC-Oxford Cohort Study, der de så nærmere på serumlipidkonsentrasjoner i forskjellige diettgrupper (50). Artikkelen ble publisert i Eur J Clin Nutr i februar 2015. Studiens navn var "Serum concentrations of

cholesterol, apolipoprotein A-I, and apolipoprotein B in a total of 1694 meat-eater, fish-eaters, vegetarians and vegans”.

EPIC Oxford cohort er en prospektiv studie med 65411 menn og kvinner 20 år eller eldre. Studien var designet for å studere diett, livsstil, kreftisiko og andre kroniske sykdommer hos mennesker med forskjellige kostholdsvaner. Derfor var målet å rekruttere et stort antall vegetarianere og veganere. Rekrutteringen fant sted mellom 1993 og 2001, gjennom sykehus (post-operativt) eller gjennom posten. Deltakerne til denne studien var et utvalg fra EPIC-Oxford under 90 år som hadde gitt blodprøve ved rekruttering mellom 1993 og 1998. I tillegg var deltakerne nødt til å ha svart på minimum 80% av de relevante spørsmålene i matvarefrekvensskjemaet, og ha et daglig energiinntak mellom 800 og 4000 kcal for menn og mellom 500 og 3500 kcal for kvinner. Kvinner som var gravide, brukte orale prevensjonsmidler eller hormonpreparater ble ekskludert fra studien. Det endelige utvalget endte med 424 omnivorer (168 menn, 256 kvinner), 425 pescetarianere (168 menn, 257 kvinner), 423 vegetarianere (168 menn, 255 kvinner) og 422 veganere (167 menn, 255 kvinner). Totalt 1694 deltakere.

Med justering for alder, alkoholinntak og fysisk aktivitet var gjennomsnittlig konsentrasjon av TK og non-HDL lavere hos veganere, sammenlignet med omnivorer, pescetarianere og vegetarianere (Alle $P < 0,001$) (tabell 12). Sammenlignet med omnivorer hadde mannlige veganere en 0,87 mmol/L lavere gjennomsnitt TK og 0,85 mmol/L lavere gjennomsnittlig non-HDL. Etter videre justering for KMI var gjennomsnittet i TK 0,76 mmol/L lavere. De kvinnelige veganerne hadde 0,60 mmol/L lavere gjennomsnittlig TK. Etter justering for KMI var forskjellen på 0,55 mmol/, og 0,49 mmol/L lavere gjennomsnittlig non-HDL sammenlignet med omnivorer. Etter justering for KMI var forskjellene i lipidkonsentrasjoner mindre, men fremdeles signifikante mellom diettgruppene.

I denne studien som inkluderte et stort antall veganere, var TK lavere hos veganere sammenlignet med omnivorer, pesceterianere og vegetarianere. En liten andel av observerte forskjeller i lipidkonsentrasjoner kan forklares ved forskjeller i KMI, men mest sannsynligvis er det på grunn av dietten.

Tabell 12: Resultater fra studie 5 (50).

Målinger (gjennomsnitt)	Menn			
	Omnivorer (n=168)	Pescetarian (n=168)	Vegetarianere (n=168)	Veganere (n=167)
S-HDL (mmol/L)	1,16	1,23	1,15	1,15
TK (mmol/L)	5,28	5,07	4,87	4,41
Non-HDL (mmol/L)	4,11	3,85	3,71	3,26
TK:HDL	4,76	4,34	4,46	3,99
Målinger (gjennomsnitt)	Kvinner			
	Omnivorer (n=256)	Pescetarian (n=257)	Vegetarianere (n=255)	Veganere (n=255)
S-HDL (mmol/L)	1,48	1,46	1,42	1,38
TK (mmol/L)	5,05	4,86	4,76	4,45
Non-HDL (mmol/L)	3,56	3,40	3,35	3,07
TK:HDL	3,52	3,44	3,49	3,33

S-HDL: Serum high-density-lipoprotein, S-LDL: Serum low-density-lipoprotein TK: total kolesterol, TK:HDL-ratio: forholdet mellom TK og HDL. Non-HDL: All kolesterol utenom HDL.

3.1.6 Studie 6

Studien "Effects of vegetarian diet on blood lipids: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials" av Wang et al. er en systematisk oversikt og meta-analyse av 11 RCT-studier (25). Den ble publisert i 2015 i Journal of American Heart Association.

Studier som møtte PICO-kriteriene (participants, interventions, comparators, outcomes, study design) og hadde deltakere over 18 år ble inkludert. Studier som sammenlignet vegetariske kosthold uten kontrollgruppe (omnivorer), tverrsnitt, kohort, kasus-kontrollstudier eller hadde dyreforsøk, uoriginale artikler, upubliserte eller dupliserte artikler ble ekskludert. 11 studier ble inkludert (6 fra USA, 4 fra Europa og 1 fra Australia) med totalt 832 deltakere, hvorav to studier hadde kun mannlige eller kvinnelige deltakere. Intervensjonsgruppene bestod av vegansk-, ovo-vegetarisk-, lakto-vegetarisk-, lakto-ovo-vegetarisk kosthold, mens kontrollgruppen hadde et omnivorisk kosthold. Gjennomsnittsvarighet på studiene var 24 uker (varierte fra 3 uker til 18

måneder). Resultatene ble regnet som signifikant ved $P < 0,05$, og benyttet seg av både serum og plasmakonsentrasjoner.

Basert på resultater fra 10 av studiene påvirker vegetariske kosthold TK-konsentrasjonene signifikant ($P < 0,001$), og estimert effekt var $-0,36$ mmol/L (tabell 13). 9 studier viste at vegetariske kosthold reduserte S-HDL ($P < 0,001$) og estimert endring var $-0,10$ mmol/L. 7 av studiene viste signifikant reduksjon i S-LDL hos vegetarianere ($P < 0,001$), hvor den estimerte forskjellen var $-0,34$ mmol/L. S-non-HDL ble kalkulert i 8 studier, og viste at vegetardietter signifikant reduserte non-HDL med $-0,30$ mmol/L ($P < 0,04$).

I subgruppe-analysen fant de at effekten av vegetarisk kosthold på reduksjon av TK var større for deltakerne med KMI mellom 18,5-25 ($-0,94$ mmol/L, 95% KI $-1,33$ til $-0,55$ mmol/L) og fra 25-30 ($-0,58$ mmol/L, 95% KI $-0,89$ til $-0,27$), enn personer med KMI >30 ($-0,16$ mmol/L, 95% KI $-0,30$ til $-0,01$). Studiene som hadde en per-protokoll basis-analyse observerte en større reduserende effekt på TK sammenlignet med de som hadde intention-to-treat-analyse ($-0,64$ mmol/L, 95% KI $-0,85$ til $0,43$ versus $-0,16$ mmol/L, 95% KI $-0,30$ til $-0,01$).

Wang et al. konkluderte med at vegetariske kosthold kan redusere total kolesterol, LDL, HDL og non-HDL.

Tabell 13: Baseline resultater fra studie 6 (25).

Studie	Baseline TK, mmol/L (I/K)	Baseline S-LDL, mmol/L (I/K)	Baseline S-HDL, mmol/L (I/K)	Varighet	Utfallsanalyse
Cooper et al. (1982)	4.1	-	-	3 uker	PP
Kestin et al. (1989)	6.1	4.1	1.5	6 uker	PP
Ling et al. (1992)	(5.6/5.5)	(3.7/3.6)	(1.3/1.3)	4 uker	PP
Nicholson et al. (1992)	(5.3/5.6)	-	(1.2/1.1)	12 uker	PP
Barnard et al. (2000)	4.2	2.5	1.3	2 mnd	PP
Agren et al. (2001)	(4.6/5.2)	(3.0/3.5)	(1.2/1.2)	3 mnd	PP
Burke et al. (2007)	(5.3/5.3)	-	-	18 mnd	ITT
Elkan et al. (2008)	-	-	(1.4/1.3)	12 mnd	PP
Barnard et al. (2009)	(4.8/5.2)	(2.7/3.0)	(1.4/1.3)	74 uker	ITT
Kahleova et al. (2011)	(4.4/4.2)	(2.5/2.6)	(1.1/1.1)	12 uker	ITT
Mishra et al. (2013)	(4.8/4.9)	(2.8/2.8)	(1.4/1.5)	18 uker	ITT

I/K: intervensjonsgruppe/kontrollgruppe, PP: per-protokoll, ITT: intention-to-treat. S-HDL: Serum high-density-lipoprotein, S-LDL: Serum low-density-lipoprotein TK: total kolesterol.

3.2 Vegetarisk kosthold og blodtrykk

3.2.1 Studie 7

En tverrsnittstudie fra 2002 hadde som formål å sammenligne prevalensen av selvrappertert hypertensjon og gjennomsnittlig blodtrykk hos fire diettgrupper (11). Studien ble utført av Appleby et al. Data ble hentet fra deltakere i EPIC-oxford kohort-studien. 11 004 britiske menn og kvinner mellom 20 og 78 år var med i studien, og delt i fire diettgrupper: omnivor, pescetarian, vegetar og vegan. Studien ble kalt "Hypertension and blood pressure among meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford".

Av totalt 65 411 deltakere i EPIC-oxford, ble 19 500 målt blodtrykk av (7500 gjennom fastlege og 12 000 gjennom posten). Alle som ble rekruttert gjennom fastlegen ble ekskludert, da de systematiske forskjellene i blodtrykksmåling var forskjellige fra de som ble rekruttert gjennom posten. Andre eksklusjonskriterier var om dato for BT-måling var ukjent, enten SBT eller DBT var manglende, KMI var under 15 eller over 60, om diettgruppe var ukjent eller data om næringsinntak ble erklært upålitelig. Totalt ble 8447 personer ekskludert. Etter eksklusjonene ble data tilgjengelig for 2531 menn (996 kjøttspisere, 297 fiskespisere, 786 vegetarianere, 272 veganere) og 8653 kvinner (3471 kjøttspisere, 1431 fiskespisere, 3014 vegetarianere, 467 veganere). I tillegg til blodtrykksmåling, besvarte de et livsstils-spørreskjema og et semi-kvantitativt matvarefrekvensskjema.

Selvrappertert hypertensjon var mest vanlig blant omnivorer og minst vanlig blant veganere, og disse tallene forble signifikant forskjellige etter justering for alder. Alderjustert prevalens av hypertensjon for omnivorer, pesceterianere, vegetarianere og veganere var 15%, 9,8%, 9,8% og 5,8% for menn. For kvinner var prevalensen 12,1%, 9,6%, 8,9% og 7,7% ($P < 0,0005$). De samme mønstrene var tydelige etter videre justering for KMI, men det var kun signifikant forskjell hos mennene ($P < 0,01$).

Det var signifikant forskjell i aldersjustert SBT og DBT mellom diettgruppene for begge kjønn (begge $P < 0,005$), og i hvert tilfelle hadde omnivorer høyest og veganere lavest gjennomsnitt (Tabell 14). Forskjellen i aldersjustert gjennomsnittlig blodtrykk mellom omnivorer og veganere mellom deltakerne med ingen selvrappertert hypertensjon var 4,2 mmHg og 2,6 mmHg SBT og 2,8 mmHg og 1,7 mmHg DBT for menn og kvinner, henholdsvis. KMI var assosiert med blodtrykk hos begge kjønn (begge $P < 0,0001$), med en klar gradient av økende

blodtrykk ved økende KMI. Etter justering for alder og KMI var forskjellene i SBT og DBT mellom diettgruppene betydelig redusert og ikke lenger signifikant, bortsett fra DBT hos kvinner. Appleby et al. konkluderte med at ikke-kjøttspisere, spesielt veganere, har en lavere prevalens av hypertensjon og lavere blodtrykk enn omnivorere. Mesteparten av forskjellen kan forklares av KMI.

Tabell 14: Resultater fra studie 7. (11).

Menn				
Målinger (gjennomsnitt)	Veganer	Vegetarianer	Pescetarianer	Omnivor
SBT (mmHg)	122,4	125,5	125,3	126,6
DBT (mmHg)	75,3	77,1	77,2	78,1
Kvinner				
Målinger (gjennomsnitt)	Veganer	Vegetarianer	Pescetarianer	Omnivor
SBT (mmHg)	117,6	120	119	120,1
DBT (mmHg)	72,2	73,8	72,8	74

SBT: Systolisk blodtrykk, DBT: diastolisk blodtrykk.

3.2.2 Studie 8

Yokoyama et al. gjennomførte en meta-analyse av RCT-studier og observasjonsstudier som har undersøkt sammenhengen mellom vegetardietter og blodtrykk (51). Meta-analysen heter "Vegetarian Diets and Blood Pressure – a metaanalysis", og ble publisert i JAMA Inter Medicine i april 2014.

Litteratursøk ble gjort i MEDLINE og Web of Science. Det ble søkt etter artikler på engelsk fra 1946 til oktober 2013, og fra 1900 til november 2013. Søkeord var en blanding av "vegetarian diets", "plant-based diet", "vegetarian", "vegetarian diets", "vegetarianism", "diets", "vegan", "vegan diets", "blood pressure", "hypertension". Inklusjonskriteriene var deltakere over 20 år,

vegetardiett som intervensjon eller eksponering, forskjell i gjennomsnittsbloodtrykk som endepunkt, og RCT eller observasjonsstudie. Av 258 studier ble 7 RCT-studier og 32 observasjonsstudier inkludert i meta-analysen. Gjennomsnittsforskjellen i systolisk og diastolisk blodtrykk ble kalkulert mellom vegetar- og kontrollgruppene. Estimert blodtrykksforskjell ble rapportert innen 95% konfidensintervall, og regnet signifikant ved en $P < 0,05$.

RCT-studiene ($n=7$) hadde totalt 311 deltakere med en gjennomsnittsalder på 44,5 år. Alle studiene varte over 6 uker, og 6 av studiene var randomisert. Alle studiene untatt én sørget for mat til deltakerne. Resultatene fra disse studiene viste at et vegetarisk kosthold var assosiert med en gjennomsnittlig reduksjon i SBT (-4,8 mmHg, $P < 0,001$) og DBT (-2,2 mmHg, $P < 0,001$) sammenlignet med et ikke-vegetarisk kosthold (Vedlegg 2).

Observasjonsstudiene ($n=32$) hadde totalt 21 604 deltakere med en gjennomsnittsalder på 46,6 år. Alle studiene var tverrsnittdesign. I 22 studier hadde deltakerne fulgt et vegetarisk kosthold over ett år. Av de 32 observasjonsstudiene, gjennomførte 12 av studiene repeterte blodtrykksmålinger. Resultatene her viste at vegetariske kosthold var assosiert med lavere gjennomsnittlig SBT (-6,9 mmHG, $P < 0,001$) og DBT (-4,7 mmHG, $P < 0,001$) sammenlignet med ikke-vegetariske kosthold (Vedlegg 3, vedlegg 4).

Sammenhengen mellom høyt blodtrykk og kardiovaskulær risiko er konsekvent uavhengig av andre risikofaktorer. Vegetardietter er assosiert med lavere blodtrykk, og slike dietter kan være en nyttig ikke-medisinsk behandling for å redusere blodtrykk.

3.2.3 Studie 2

I studien til Chiu et al. (2015) nevnt i kapittelet om kolesterol, så de på effekten av vegetarisk kosthold på metabolske trekk (47). Hos vegetarianere var SBT og DBT signifikant lavere enn hos ikke-vegetarianere ($P < 0,0001$) (Tabell 15). Gjennomsnittlig SBT hos vegetarianere var 122,5 mmHg, og 125,1 mmHg hos ikke-vegetarianere. Gjennomsnittlig DBT var 72 mmHg hos vegetarianerne, og 73,9 mmHg hos ikke-vegetarianerne. Etter justering for KMI ble de gunstige effektene delvis svekket. Det ble også funnet at for hvert ytterligere år som laktovegetarianer, reduseres risikoen for forhøyet SBT med 8% (95% KI 0,85, 0,99).

Tabell 15: Baseline målinger for blodtrykk (47).

Målinger (gjennomsnitt)	Vegetarianere (n=8183)	Ikke-vegetarianere (n=40 915)
SBT (mmHg)	122,5	125,1
DBT (mmHg)	72	73,9

SBT: Systolisk blodtrykk, DBT: Diastolisk blodtrykk.

4 Diskusjon

4.1 Viktige funn

Oppgaven har vurdert resultater fra ni studier; fire tverrsnittstudier, én RCT-studie, én kohortstudie og to metaanalyser. Totalt 95 193 deltakere (Vedlegg 1). Det ble studert forskjellige vegetariske kosthold i hver studie. Det ble alltid sammenlignet med en kontrollgruppe med et vanlig kosthold (omnivor). Alle studiene viste bedre kolesterol og blodtrykk hos vegetargruppene, men det viste seg i 3 studier at ved justering for KMI ble ikke lenger forskjellen signifikant. Hvor lenge deltakerne hadde hatt vegetarlivsstil er også en viktig faktor, og kun et fåtall studier valgte ut deltakere til vegetargruppen dersom de hadde vært vegetarianere i over ett år (51).

4.1.1 Vegetarisk kosthold og kolesterol

Studiene som er presentert i denne oppgaven konkluderer med at et vegetarkosthold har positiv effekt på kolesterolet. Derimot er det klart at det trengs mer forskning innen dette feltet. Hensikten med de forskjellige studiene varierte, men hovedsakelig handlet de om å finne ut hvorvidt et vegetarisk kosthold kan redusere kolesterolet. I denne delen skal viktige funn fra studiene diskuteres opp mot relevant litteratur.

Mishra et al. (2013) benyttet seg av et lav-fett vegansk kosthold i sin intervensjon. Denne studien er vanskelig å sammenligne med de andre, da ingen andre hadde lav-fett med i sine beregninger. En lav-fett-diett er vist å ha reduserende effekt på total kolesterol og LDL (23). En videre meta-regresjon viste at lavere total kolesterol var assosiert med lavere inntak av mettet og flerumettet fett. På den ene siden kan resultatene fra Geico-studien regnes som svært pålitelige, da det er brukt det sterkeste designet (46). Et kosthold lavt på fett vil mest sannsynlig gi lavere KMI og kolesterolverdier, da et vanlig kosthold gjennomsnittlig ligger på rundt 34%

fett (52). På den andre siden kan vi se likheter med de andre studiene at HDL er lavere hos veganere (25,47–49). Denne kunnskapen var uventet for oss, da vi vet at et høyt inntak av frukt og grønt øker HDL (1). Derimot ble det ikke vist lavere HDL hos vegetargruppene i tverrsnittstudien til Bradbury et al. (2015), noe som korrelerer med tidligere studier som ikke har funnet store forskjeller i S-HDL mellom vegetarianere og omnivorer (53–55).

Vegetariske kosthold reduserte LDL i alle studiene, utenom studien til Jian et al. (2014) hvor de fant lavere LDL kun hos mennene. En typisk Taiwanesisk diett er ofte rik på plantebaserte matvarer og fisk, og lavt på rødt kjøtt og meieriprodukter (49). Dermed kan det allerede sunne kostholdet forklare hvorfor det ikke ble funnet lavere LDL hos kvinner. Huang et al. (2014) fant lavere LDL kun hos premenopausale lakto-ovovegetarianere sammenlignet med omnivorer. Et vegetarkosthold vises i våre inkluderte studier å redusere LDL, og omnivorer hadde de høyeste LDL-verdiene i alle studiene våre. Dette stemmer også med andre studier som har funnet høyest LDL hos omnivorene (54,56,57).

Intervensjonsgruppen i studien til Mishra et al. (2013) fikk lavere TK, og etter bare 18 uker intervensjon hadde de 0,35 mmol/L lavere TK. Dette var en stor forskjell fra omnivorgruppen som hadde en reduksjon på kun 0,03 mmol/L. Tidligere studier har også dokumentert høyest TK hos omnivorer og lavest TK hos vegetarianere (57,58). I meta-analysen til Wang et al. (2015) viste i 10 av studiene at vegetariske kosthold påvirket total kolesterol. Forskning viser at 1 mmol/L reduksjon i TK og LDL resulterer i 26-29% reduksjon i kardiovaskulær sykdomsrisiko (23). I meta-analysen hadde vegetarianere en 0,36 og 0,34 mmol/L reduksjon i TK og LDL, noe som vil utgjøre en reduksjon i kardiovaskulær sykdomsrisiko på 9,0% til 10,6%.

I meta-analysen til Wang et al. (2015) så de at ved KMI under 30 har vegetarisk kosthold en større reduserende effekt på total kolesterol, S-LDL og non-HDL. En stor kohortstudie fant at KMI er positivt relatert til S-non-HDL, og kan være en god grunn til at veganere har lavere non-HDL (59). Dette kan forklares ved at overvektige har høyere kolesterolsyntese, og vil som oftest ha høyere kolesterolverdier enn de med lavere KMI (60). non-HDL er de siste årene vist å være en bedre indikator for kardiovaskulær sykdomsrisiko enn S-LDL (29). I studien til Bradbury et al. (2015) var non-HDL lavest hos veganere sammenlignet med alle de andre gruppene. De fant også at non-HDL og total kolesterol er lavest hos veganere, noe som stemmer med funnene i denne oppgaven.

I studien til Jian et al. (2014) ble det funnet lavere TK:HDL-ratio hos kvinnelige vegetarianere, etter justering for konfunderende faktorer. Dette stemmer også med kohortstudien til Chiu et al. (2015) som fant samme resultater, og en studie som viste at kvinnelige buddhister hadde lavere TK:HDL-ratio og LDL:HDL-ratio (61).

4.1.2 Vegetarisk kosthold og blodtrykk

Samtlige studier om blodtrykk som ble inkludert i vår oppgave viser at et vegetarisk kosthold er assosiert med et signifikant lavere blodtrykk, sammenlignet med omnivorer (11,47,51). Tverrsnittsstudiet fant at selvrapportert hypertensjon var vanligst hos omnivorer og minst vanlig hos veganere (11). Gjennomsnittlig blodtrykk var også høyest blant omnivorer og lavest blant veganere. Kohortstudien observerte lavere blodtrykk blant vegetarianere, og meta-analysen indikerer at et vegetarisk kosthold er assosiert med lavere blodtrykk (47,51). Andre studier som har undersøkt forholdet mellom blodtrykk og vegetarisk kosthold har funnet tilsvarende resultater som de overnevnte studiene (7,62–68).

Det ser ut til at veganere har lavest blodtrykk blant vegetargruppene, mens omnivorer har høyest, og i tillegg har større forekomst av hypertensjon (11,47,51). Appleby et al. (2006) fant at dess strengere diett, dess mindre var prevalensen for hypertensjon. Om forskjellene skyldes den totale livsstilen eller kostholdet i seg selv er usikkert, men fordi kostholdet er den store forskjellen mellom gruppene kan vi anta at matvarene som inkluderes er av betydning. Fedme, for høyt inntak natrium og høyt alkoholinntak er forbundet med økt BT og risiko for hypertensjon, mens adekvat kaliuminntak og fysisk aktivitet er forbundet med lavere BT (69,70). I følge Whelton et al gir en reduksjon i SBT på 5 mmHg, 7%, 9% og 14% reduksjon i dødelighet, koronar hjertesykdom og hjerneslag (71).

Andre studier har vist en forskjell mellom vegetarianere og ikke-vegetarianere på 5-10 mmHg SBT og 2-8 mmHg i DBT (Tabell 16, 62–65). To RCT-studier har i tillegg vist en reduksjon på 5-6 mmHg i SBT og 2-3 mmHg i DBT over en 6 ukers undersøkelse, disse også med omnivorer som kontrollgruppe (66). Våre studier har vist noe lavere reduksjon eller mindre forskjell blant gruppene, men har samme tendenser som de overnevnte studiene (11,47,51). Appleby et al. hadde minst forskjell mellom vegetar og ikke-vegetar, og var ikke lenger signifikant etter å ha justert for KMI, alder og ikke-kostholdsrelaterte faktorer (med unntak av DBT hos kvinner) (Tabell 16, 11). Chiu et al. (2015) oppgir ikke blodtrykk etter intervensjon,

og derfor er det gjort en sammenligning av baseline-målinger mellom vegetar og ikke-vegetar for å kunne tallfeste dette. Disse to studiene viser prospektive målinger som forteller forskjellen mellom vegetar- og omnivorgruppene, hvorav begge viser beskjedne forskjeller (11,47). I vår studie viste observasjonsstudiene i meta-analysen den største forskjellen i blodtrykk mellom vegetar- og ikke-vegetardietter (51). Effektene er vist å være like store som ved de vanlige anbefalte livsstilsendringene ved høyt blodtrykk, for eksempel å redusere saltinntak eller en vektreduksjon (72,73). Vegetarisk kosthold har i tillegg halvparten så stor effekt som det legemidler mot hypertensjon gir (34). Dette kan med andre ord bety at en person med høyt blodtrykk kan redusere medikamentforbruket sitt. For personer som enda ikke er diagnostisert for hypertensjon, kan et vegetarisk kosthold forhindre eller forsinke oppstart av medikamentell behandling.

Tabell 16: Gjennomsnittlig forskjell i systolisk og diastolisk blodtrykk blant vegetar og ikke-vegetar (11,47,51).

Studie	Vegetar vs. ikke-vegetar	
	SBT	DBT
Chiu et al	-2,6	-1,9
Appleby et al	-1,7	-1,3
Yokoyama et al	-6,9	-4,7
	-4,8	-2,2

SBT: Systolisk blodtrykk, DBT: Diastolisk blodtrykk.

Ved økende KMI økte også blodtrykket i to av våre inkluderte studier (11,47). Lavere prevalens av hypertensjon og lavere blodtrykk i vegetargruppen skyldes lavere KMI blant vegetarianere. Appleby et al. (2002) fant at resultatene ikke lenger var signifikante etter justering for KMI, fordi det gjennomsnittlige blodtrykket sank betydelig (med unntak av DBT hos kvinner). I Chiu et al. (2015) sin studie ble de blodtrykksreduserende effektene svekket etter justering for KMI. Av totalt 8 studier, var det 3 studier som ikke hadde signifikante resultater etter denne justeringen (11,25,50). Altså spiller KMI en viktig rolle for både blodtrykk og kolesterol. Vegetarianernes lavere KMI kan forklares av lavere energitetthet i dietten, mye grunnet høyt fiberinnhold og lavere fettinnhold (74).

Inntak av umettet fett, protein, magnesium og kostfiber er assosiert med forskjeller i blodtrykk, og en meta-analyse av RCT-studier rapporterte at kalium-tilskudd hadde en reduserende effekt (7,75,76). Vegetarisk kosthold inneholder mye kalium og lite mettet fett, samtidig som det er rikt på flerumettet fett (7,16,77,78). Disse er forbundet med lavere blodtrykk, og det antas at et høyt inntak av kalium øker vasodilatasjon og glomerulær filtreringshastighet (79). Vegetardietter er også forbundet med redusert blodviskositet, noe som kan bety bedre blodgjennomstrømning og blodtrykk (80).

DASH-studien har vist at et kosthold rikt på frukt, grønnsaker og magre meieriprodukter i kombinasjon med redusert inntak mettet og totalt fett kan redusere blodtrykket (41). Et slikt kosthold ligner og har samme hovedtrekk som et vegetarisk kosthold, og kan være med å forebygge og behandle hypertensjon. DASH-dietten reduserte SBT med 5,5 mmHg og DBT med 3 mmHg mer enn omnivorer på kun 11 uker. Et kosthold rikt på frukt og grønnsaker reduserte også blodtrykket, men i mindre grad. Det ser derfor ut til at et kosthold rikt på frukt og grønnsaker reduserer blodtrykket, men i kombinasjon med magre meieriprodukter og redusert inntak av mettet- og totalt fett reduseres blodtrykket ytterligere.

4.2 Styrker og svakheter ved resultatene

4.2.1 Studienes metode og utførelse

Kostholdsundersøkelser generelt er ofte unøyaktige og har en tendens til under- og/overrapportering, men noen studiedesign er bedre egnet enn andre. Hvilket studiedesign som benyttes spiller en viktig rolle, og enkelte design egner seg bedre enn andre.

En RCT-studie undersøker effekt av tiltak, og ønsker å finne ut hva som kan gjøres for å forebygge eller behandle problemet (81). RCT-studier regnes for å være det sterkeste designet innen ernæringsundersøkelser (2). Gruppene eller deltakerne blir tilfeldig fordelt mellom intervensjonsgruppe og kontrollgruppe. Randomiseringen reduserer risikoen for at en eventuell forskjell mellom gruppene skyldes systematiske forskjeller mellom intervensjons- og kontrollgruppen. Ulempen med RCT-studier er at de er dyre og at deltakerne i større grad kan endre kost- eller levevaner underveis. Det var få gode RCT-studier som omhandlet vegetarkosthold og kolesterol, og derfor er GEICO-studien den eneste RCT-studien vi har inkludert sett bort fra meta-analysen. Denne studien har færrest deltakere, men er til gjengjeld

det best egnede studiedesignet for kostundersøkelse. Intervensjonen varte i 18 uker, og forteller ikke noe om effekten av et lav-fett vegansk kosthold over lengre tid.

Tverrsnittstudier innhenter data fra kosthold og helsetilstand samtidig, og er lite tid- og økonomikrevende (2). Dette studiedesignet er best egnet til å vise prevalens, men sammenhengen mellom kosthold og helsetilstand kan også studeres. Svakheten med tverrsnittstudier er at det er umulig å konkludere med at eksponeringen (vegetarisk kosthold) er årsaken til endepunktene (lavere blodtrykk og lavere kolesterol). To av tverrsnittstudiene hadde flere unøyaktige målinger som en svakhet (11,50). Studiene hadde selvrapportert høyde og vekt, selvrapportert hypertensjon ut ifra spørsmål og fedme var definert som midje-hofte-ratio $\geq 0,85$.

I studien til Huang et al. (2014) fant de lavere TK:HDL-ratio hos veganere sammenlignet med omnivorer (48). Dette er et bemerkelsesverdig funn, da alle de andre studiene våre fant lavere TK:HDL-ratio hos veganerne. En annen studie benyttet seg av HDL:TK-ratio, som er en uvanlig metode for å beregne kardiovaskulær sykdomsrisiko (49). Da de fleste benytter referanseverdiene for TK:HDL-ratio, vil det være vanskelig å sammenligne med de andre.

Meta-analysene som er inkludert styrker oppgaven ved å sammenligne funn fra flere empiriske studier og sammenfatte resultatene av disse samlet (82). En god meta-analyse kjennetegnes ved å ha flere konkrete konklusjoner og vekker interesse for videre forskning. Meta-analyser har blitt kritisert for å blande studier med ulike målinger, design, og metoder. Derfor bør det gjennomføres en test for heterogenitet mellom studiene i meta-analysen for å styrke konklusjonen(e) (83). Meta-analysen "Effects of vegetarian diet on blood lipids" inkluderte 11 RCT-studier. Den hadde søk fra flere databaser, og inklusjonskriterier som styrker meta-analysen (RCT med enten parallell eller "crossover" design). Dette var den første meta-analysen som undersøkte vegetardiettens effekt på blodlipider. Heterogenitet ble testet med Cochran Q test og I^2 . Å sammenligne resultatene fra ulike blodprøver (plasma og serum) kan ha forårsaket feil resultat som følge av forskjellen mellom disse. For å minimere denne skjevheten ble meta-analysen basert på endringer fra baseline til slutt. Av de 11 kliniske studiene, brukte 7 av studiene en per-protokoll basis, og 4 brukte intention-to-treat basis. Per-protokoll basis er en sammenligning av behandlingsgruppene som kun inkluderer de som fullførte behandlingen (84). Denne analysen kan ofte føre til bias. Bias er systematiske feil som kan ha påvirkning på resultatene (85). En intention-to-treat basis er en sammenligning av

behandlingsgrupper som inkluderer alle pasienter etter randomisering. Dette er den anbefalte metoden for å unngå bias (84).

Meta-analysen "Vegetarian diets and blood pressure" inkluderte 32 observasjonsstudier og 7 kliniske studier (51). En stor svakhet var at det gjennom I^2 -test og meta-regresjonstest ble vist stor heterogenitet blant de 32 observasjonsstudiene. Alder, kjønn, KMI og deltakerstørrelse kan ha vært en mulig årsak til det. I de kliniske studiene ble ingen heterogenitet funnet i noen undergruppe og de estimerte at effektstørrelsene var svært like. De små studiene som viser liten reduksjon i systolisk blodtrykk er overrepresentert i denne meta-analysen, og kan være en svakhet. Dette kan bety at forskjellene kunne vært større. Derimot hadde studien mange styrker ved at de utførte tester for bias. De gjennomførte stratifiserte analyser av gjennomsnittsalder, kjønn, KMI, diett, utvalgsstørrelse, varighet av vegetarisk kosthold, blodtrykksmedisiner, baseline BT og land separat for kontrollerte- og observasjonsstudier. Som sensitivitetsanalyse ble det gjennomført en one-study-removed-analyse for å vurdere effekten av hver studie. Funnel plots test ble utført og påpekte at de kliniske studiene har avdekket publikasjonsbias. Egger test ble utført for å vurdere forholdet mellom utvalgsstørrelse og effektstørrelse. Trim-and-fill-metoden ble brukt for å justere for publikasjonsskjevheter. Analysen ble utført separat for kliniske- og observasjonsstudier.

Kohortstudier følger en stor gruppe med personer over lang tid (1). Forskerne vil finne ut hvorfor noen får et problem, mens andre holder seg friske (81). Det som studeres i kohortstudier er etiologien, årsaken til sykdommen/problemet. Kohortstudien til Chiu et al. (2015) fulgte deltakerne fra 1994 til 2008. De så på effekten på metabolske trekk hos vegetariske og ikke-vegetariske deltakere. En bakdel med denne studien er at deltakerne kom tilbake for reevaluering til forskjellige tidspunkt, og 63,2% hadde kun én visitt registrert.

4.2.2 Vurdering av kildenes validitet

For å vurdere kildenes validitet, er det noen faktorer som er viktig å være bevisst på. Hvis en studie er av høy intern og ekstern validitet kan den være overførbar til den generelle populasjonen. Den interne validiteten varierer mellom de inkluderte studiene da noen har unøyaktige målemetoder eller ikke følger standardprosedyre for måling av blodtrykk (11,48,50). Validitet er sterkt knyttet til reliabilitet som sier noe om i hvilken grad en får samme resultater når en måling eller undersøkelse gjentas under samme forhold blant samme deltakere. Av den grunn er det viktig at målemetoder i studiene er lik for alle deltakere, og for hver måling

de gjennomgår. Ved kostundersøkelser er det stor risiko for feil og de mest nøyaktige målingene er både kostbare og tidkrevende. Våre studier har benyttet rimeligere kostundersøkelser og dermed vil det forekomme under-/overrapportering av matvarer. Til gjengjeld blir kolesterol målt objektivt ved en blodprøve, og kan med liten sannsynlighet gi feil eller varierende resultater. Måling av blodtrykk har mindre reliabilitet da blodtrykket ikke er konstant og målingene personen utfører kan variere på grunn av måleinstrumentet, hørsel og støy (hvis manuell måling), og kontorblodtrykk. I vår litteraturstudie var det kun én studie som ikke oppga standard målemetode for blodtrykk (11).

Den eksterne validiteten på hver studie virker å være høy, men i vår litteraturstudie er de inkluderte studiene så forskjellig at det har vært utfordrende å sammenligne dem. Studiene er av ulik varighet, fra ulike land og med ulikt antall deltakere. RCT-studien oppga et frafall på 20%, mens andre studier ikke opplyser om dette (46). Resterende studier er tverrsnittstudier der deltakerne ikke følges over tid, og meta-analyser der frafall avhenger av deres inkluderte studier.

Fagfellevurdering er en metode for å kvalitetssikre publikasjoner, og brukes mest i vitenskapelig publisering (86). Journalene vi har hentet våre artikler fra er alle fagfellevurdert og godt kjent innen ernæring, biologi og medisin.

En konfunderende faktor er en variabel som viser samvariasjon med både eksponering og sykdom (87). Til tross for at resultatene viser signifikant sammenheng mellom kosthold og ulike helseparametre, kan vi ikke av den grunn påstå at det er kostholdet som er den reelle årsaken (2). Assosiasjonen mellom eksponering og endepunkt kan være av tilfeldighet, et uttrykk for systematiske feil ved utvalget og/eller målemetodene som ble brukt, eller det kan skyldes konfunderende faktorer. De fleste studiene har justert for KMI, alder og kjønn. Derimot var det noen av studiene som ikke justerte for alkoholinntak, som er konfunderende faktorer når det gjelder kolesterol og blodtrykk (51). Fysisk aktivitet er også en konfunderende faktor, da det øker HDL (88). For å kontrollere for konfunderende faktorer i kohortstudien til Chiu et al. (2015), ble 1 vegetardeltaker satt sammen med 5 omnivordeltakere innenfor samme kjønn, aldersklasse og studiested.

I studien til Jian et al. (2014) var vegetargruppen signifikant eldre enn omnivorene. Da kolesterol øker med alder kan dette ha gitt et ukorrekt resultat, og til og med vist en enda bedre

effekt om det hadde blitt justert for alder. Det er usikkert om Taiwanesiske vegetardietter kan sammenlignes med vestlige land da de inneholder mye ris, kokte grønnsaker og soyaprodukter (47). Derimot er studiene vi har inkludert fra både østlige og vestlige deler av verden, og vi er derfor sikre på at vi har fått en kombinasjon av begge deler.

En observasjonsbias som alltid bør tas hensyn til er Hawthorne-effekten der det ble sett at mennesker jobbet bedre hvis de visste at de ble studert (89). Det kan føre til at deltagerne i en studie som skal ta tester kanskje vil endre matvalg for at resultatene skal bli bedre.

Hvilket årstall studiene ble gjennomført kan være en faktor da vegetartrenden, matvarer i butikk samt kunnskap om vegetarkosthold har endret seg. Vegetariske kosthold på 70-tallet besto av løff med syltetøy og ris med saus, mens nå finnes det gode erstatninger for de fleste animalske produkter. Kunnskap om vegetarianisme har blitt mer tilgjengelig, og flere vet mer om fullverdige vegetariske kosthold nå enn før.

Samtlige tverrsnittstudier hadde et stort antall deltakere og det øker validiteten og generaliserbarheten på disse studiene (11,48–50). Ulempen er at det ofte er spesielt interesserte som stiller som deltakere og kan dermed utgjøre ”feil” i resultatene som ikke er representative for resten av befolkningen. Geico-studien har prøvd å unngå utvalgsbias og åpnet opp for et bredere utvalg ved å gi et gavekort på 50 dollar og 18 kurs i vegansk kosthold (til kontrollgruppen) (46). Grunnet færre vegetariske deltakere oppsto en skjevfordeling av deltakere i ett av tverrsnittstudiene, der bare 149 var veganere og 195 var lakto-ovo-vegetarianere av totalt 6808 deltakere (49). Til tross for mange deltakere, var det relativt få med vegetarisk kosthold, og det kan gi mindre gyldige data i intervensjonsgruppene, enn kontrollgruppen (omnivorere) og forholdet mellom intervensjons- og kontrollgruppe. Bare to av tverrsnittstudiene hadde jevnere fordeling av antall deltakere i hver gruppe (11,50).

Meta-analysen av Yokoyama et al. hadde mange deltakere som gir representative resultater for en populasjon. Det samme gjelder meta-analysen av Wang et al. (2015) hvor de undersøkte 11 RCT-studier med totalt 832 deltakere. Med et relativt stort antall deltakere og et sterkt studiedesign, kan det regnes at resultatene er valide og generaliserbare.

4.3 Kostholdet eller livsstilen?

Key et al. (1999) fant at at veganere har en lavere KMI enn omnivorer, på ca 1 kg/m². Økt KMI er en risikofaktor for økt dødelighet (59). Er det kostholdet i seg selv som gjør at vegetarianere/veganere har bedre helse, eller er det at de er mer oppmerksomme og opptatte av egen helse og generelt har en bedre livsstil? En studie gjort i England nevnte at de som ble rekruttert muligens var mer interessert i helse og kosthold, og derfor kunne de positive funnene være enda større for resten av befolkningen (50). Deltagerne i denne studien ble regnet som over snittet interessert i helse, og dette er jo en studie der de fikk rekruttert mange vegetarianere og veganere.

Vegetardietter er høy på fiber og gunstige fytokjemikalier fra frukt, grønnsaker, fullkornsprodukter, belgvekster, nøtter og soyaprodukter (90). Dette resulterer i lavere KMI, total- og LDL-kolesterol samt en redusert insidens av hypertensjon, slag, type 2 diabetes og visse krefttyper.

Det er uvisst hvordan lengden på et vegetarisk kosthold kan påvirke kolesterolet eller blodtrykket. Det kan være at det endrer seg på en måned, eller at kroppen ikke har stabile verdier før etter 1-2 år. Geico-studien fant bedre kolesterolverdier hos de som fulgte et lav-fett vegansk kosthold i 18 uker. Yokoyama et al. nevnte at i 22 av de 32 observasjonsstudiene hadde deltakerne vært vegetarianere i over ett år. Derimot hadde Geico-studien en intervensjonsgruppe som fikk vegansk mat på arbeidsplassen, og ukentlige oppfølgingskurs med deltakerne. I disse møtene kan de ha blitt oppmuntret til å spise sunne matvarer, som kan ha gjort en betydelig forskjell. Key et al. har i sin analyse av kohortstudier funnet at vegetarianere har en 24% reduksjon i dødelighet fra iskemisk hjertesykdom (91). Det interessante er at funnene gjaldt kun når de justerte for vegetarianere som hadde fulgt dietten i over 5 år. Det viser seg at lengden på kostholdet kan ha noe å si, og en studie fant at ved et veldig lavt inntak av kjøtt over 20 år, hadde de en signifikant lavere mortalitetsrisiko og en 3-6 års økning i forventet livslengde (92).

Påliteligheten av RCT-studien til Mishra et al. (2015) kan vurderes i forhold til etikk. De som blir randomisert inn i en studie for å spise vegandiett har trolig ingen verdier eller etiske holdninger til dyr og kjøttspising. Derfor er det stor sjanse for at noen kan ha jukset, for eksempel spist kjøtt borte på besøk for ikke å lage ekstra oppstyr for verten. Derimot vil

tverrsnittstudiene som er gjort vise større troverdighet på at de som rekrutteres allerede er vegetarianere, og gi mer pålitelige resultater.

4.4 Metodiske svakheter ved vår studie

Ved en litteraturstudie benyttes allerede eksisterende vitenskapelige artikler og annen relevant kunnskap. Derfor vil det forekomme svakheter fra studiene som kan overføres til oppgaven vår. Vi har brukt flere søkemotorer, men fant kun relevante studier i Medline. En svakhet ved å bruke få databaser er at det kan påvirke resultatet i oppgaven, men ved en litteraturstudie utelukkes dette. En mulig svakhet ved vår oppgave er at vi ikke kan sammenligne de forskjellige vegetardiettene helt konkret, da det har vært ulikheter i metodene. Noen studier har definert vegetar som ulik en annen studie, og målemetoder har vært forskjellig fra de ulike studiene. Kildene vi har brukt er publisert fra anerkjente og troverdige tidsskrifter og journaler, samt at bøker og diverse artikler brukt i oppgaven anses som gyldige kilder.

4.5 Praktisk anvendelse av resultatene

En meta-analyse nevner at et vegetarisk kosthold kan være en god ikke-medisinsk behandling for høyt blodtrykk (51). For personer som trenger hjelp til vektnedgang i den hensikt å bedre kolesterol eller blodtrykk, ser vegandiett ut til å være en god behandling til fordel for medisinbruk og andre tradisjonelle dietter (93). Det er vist at vegetariske kosthold har halvparten så stor effekt på hypertensjon som det medikamenter gir (51,94). Samlet er det grunnlag for å si at vegetardietter er assosiert med lavere blodtrykk, men effekten varierer fra studie til studie. Matvarer som inkluderes i det vegetariske kostholdet er forskjellig fra person til person og fra land til land, slik at det kan være vanskelig å sammenligne. Det er nødvendig med videre studier for å utforske relasjoner mellom matvarer, næringsstoffer mot kolesterol og blodtrykk.

I tillegg har ulike studier ulik varighet av intervensjon, eller ulike kriterier for hvor lenge deltakerne skal ha fulgt et vegetarisk kosthold i observasjonsstudiene. En av våre studier oppga økning på abnormal HDL med 7% og redusert risiko for fedme for hvert ytterligere år som vegetarianer (47). Det er derfor grunn til å anta at varighet er av betydning. Samtlige av studiene i denne oppgaven hadde ikke varighet av diett som et kriterie for å kvalifisere til vegetar-gruppene. Dette kan være en viktig faktor med tanke på kolesterol og blodtrykk, da det er usikkert hvor raskt endringene skjer i kroppen.

Videre er det behov for mer forskning innad i vegetargruppene. Det må tydeliggjøres mellom de forskjellige kostholdene, og metodene må holdes like for å få pålitelige resultater. Funn fra vår oppgave viser at vegetarianere og veganere har et behov for egne referanseverdier når det gjelder kolesterol. Samtidig kan det være nødvendig å undersøke hvorvidt det lave kolesterolet hos vegetargrupper er gunstig for helsen eller ikke. En studie har sett at til tross for lavere HDL-verdier hos vegetarianere, vil det ikke gi dårligere helse (95). Den kausale relasjonen mellom HDL og aterosklerose er ennå ukjent, selv om HDL har vist å beskytte mot aterosklerose. Flere studier nevner at den reduserende effekten vegetariske kosthold har på metabolske trekk, kan være på grunn av lavere KMI i disse gruppene (47,50). KMI er ikke en nøyaktig måling, og i fremtiden burde det utføres mer omfattende undersøkelser, som for eksempel muskel- og fettprosent.

5 Konklusjon

Verden står ovenfor en overvektsepidemi som har ført til en rekke livsstilssykdommer som for eksempel hjerte- og karsykdommer. Disse sykdommene øker risikoen for hypertensjon og hyperlipidemi. Høyt blodtrykk og høyt kolesterol er et stort folkehelseproblem, og en ikke-medisinsk behandling av disse lidelsene kan være hensiktsmessig for individet og samfunnet. Vegetariske kosthold har et høyt inntak av fiber, frukt og grønnsaker og lite salt og mettet fett.

Vår problemstilling var: ”På hvilken måte påvirker forskjellige vegetariske kosthold kolesterol og blodtrykk?”

Et vegetarisk kosthold reduserer både blodtrykk og kolesterol. Et vegansk kosthold har den største effekten sammenlignet med omnivorer og andre vegetariske kosthold. De fleste studiene viste at LDL-kolesterol var lavest hos veganere. Sammenlignet med omnivorer hadde vegetarianere lavere TK, TK:HDL-ratio, HDL-kolesterol og non-HDL. Få resultater var signifikante etter justering for KMI, og de med fedme hadde minst effekt av vegetarisk kosthold på TK, LDL-kolesterol og non-HDL.

Det er behov for videre forskning for å finne ut hvilken betydning varighet av kosthold og type diett har. Det bør utredes nye referanseverdier for vegetarianere, og samtidig undersøke om det lave HDL-kolesterolet hos veganere har en betydning på helse.

Referanser

1. Drevon C, Blomhoff R. Mat og medisin. 6. utg. Cappelen Damm Høyskoleforlag; 2012. 540 s.
2. Pedersen JI, Müller H, Hjartåker A. Grunnleggende ernæringslære. 2. utg. Gyldendal Norsk Forlag; 2012. 460 s.
3. Helsedirektoratet. Kosthåndboken – Veileder i ernæringsarbeid i helse- og omsorgstjenesten. Rapport Nr.: IS-1972. Oslo: Helsedirektoratet; 2012. 279 s.
4. Øverby NC, Klungland Torstveit M, Høigaard R. Folkehelsearbeid. 1. utg. Høyskoleforlaget AS; 2011. 318 s.
5. Helsedirektoratet. Nasjonal faglig retningslinje for forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos voksne. Rapport Nr.: IS-1735. Oslo: Helsedirektoratet; 2011. 86 s.
6. Helsedirektoratet. Aktivitetshåndboken – Fysisk aktivitet i forebygging og behandling. Rapport Nr.: IS-1592. Oslo: Helsedirektoratet; 2009. 624 s.
7. Berkow SE, Barnard ND. Blood pressure regulation and vegetarian diets. *Nutr Rev.* Januar 2005;63(1):1–8.
8. Craig WJ. Health effects of vegan diets. *Am J Clin Nutr.* 1. mai 2009;89(5):1627–1633.
9. Vegetarian journal [Internett]. Veg Resour Group. 2006. Issue 4. [Hentet 16. oktober 2006] Tilgjengelig fra: <http://www.vrg.org/journal/vj2006issue4/index.php>
10. Tonstad S, Butler T, Yan R. Type of Vegetarian Diet, Body Weight, and Prevalence of Type 2 Diabetes. *Diabetes Care.* mai 2009;32(5):791–6.
11. Appleby PN, Davey GK, Key TJ. Hypertension and blood pressure among meat eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC-Oxford. *Public Health Nutr.* oktober 2002;5(5):645–54.
12. Marlow HJ, Hayes WK, Soret S. Diet and the environment: does what you eat matter? *Am J Clin Nutr.* mai 2009;89(5):1699–1703.
13. Harish. How many animals does a vegetarian save? [Internett]. [Hentet 3. februar 2017]. Tilgjengelig fra: <http://www.CountingAnimals.com/how-many-animals-does-a-vegetarian-save/>
14. Appleby PN, Key TJ. The long-term health of vegetarians and vegans. *Proc Nutr Soc.* august 2016;75(3):287–93.
15. Nordic Council of Ministers. Nordic Nutrition Recommendations 2012. 5 utg. København. Nordic Council of Ministers. 2014. 627 s.
16. Rizzo NS, Jaceldo-Siegl K, Sabate J. Nutrient Profiles of Vegetarian and Non Vegetarian Dietary Patterns. *J Acad Nutr Diet.* desember 2013;113(12):1610–19.

17. Tantamango-Bartley Y, Jaceldo-Siegl K, Fan J. Vegetarian diets and the incidence of cancer in a low-risk population. *Cancer Epidemiol Biomark Prev Publ Am Assoc Cancer Res Cosponsored Am Soc Prev Oncol*. februar 2013;22(2):286–94.
18. Dinu M, Abbate R, Gensini GF. Vegetarian, vegan diets and multiple health outcomes: a systematic review with meta-analysis of observational studies. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 6. februar 2016;0.
19. Michaëlsson K, Wolk A, Melhus H. Milk, Fruit and Vegetable, and Total Antioxidant Intakes in Relation to Mortality Rates: Cohort Studies in Women and Men. *Am J Epidemiol*. 1. mars 2017;185(5):345–61.
20. Lanou AJ. Should dairy be recommended as part of a healthy vegetarian diet? *Am J Clin Nutr*. mai 2009;89(5):1638–1642.
21. Helsedirektoratet. Nasjonal faglig retningslinje for individuell primærforebygging av hjerte- og karsykdommer. Rapport Nr.: IS-1550. Oslo: Helsedirektoratet; 2009. 135 s.
22. An overview of lipoproteins [Internett]. *J Undergrad Biol Stud*. [Hentet 16. april 2017] Tilgjengelig fra: http://www.learn.ppdictionary.com/exercise_and_lipoproteins3.htm
23. Schwingshackl L, Hoffmann G. Comparison of effects of long-term low-fat vs high-fat diets on blood lipid levels in overweight or obese patients: a systematic review and meta-analysis. *J Acad Nutr Diet*. desember 2013;113(12):1640–61.
24. Which cholesterol test should you get? [Internett]. Publications Harvard Health. [Hentet 10. april 2017]. Tilgjengelig fra: http://www.health.harvard.edu/heart-health/which_cholesterol_test_should_you_get
25. Wang F, Zheng J, Yang B. Effects of Vegetarian Diets on Blood Lipids: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Am Heart Assoc Cardiovasc Cerebrovasc Dis*. 27. oktober 2015;4(10).
26. Batista M da CR, Franceschini S do CC. Impact of nutritional counseling in reducing serum cholesterol in public health service patients. *Arq Bras Cardiol*. februar 2003;80(2):167–70.
27. Kolesterol, total [Internett]. NEL Nevrolegehåndboka - Nevrologiske prosedyrer. [Hentet 4. april 2017]. Tilgjengelig fra: <http://nevro.legehandboka.no/handboken/nel/prover-og-svar/klinisk-kjemi/blodprover/kolesterol-total/>
28. Pediatrics. Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents: Summary Report. *Pediatrics*. Desember 2011;128(5):213–56.
29. Blaha MJ, Blumenthal RS, Brinton EA. National Lipid Association Taskforce on Non-HDL Cholesterol - The importance of non-HDL cholesterol reporting in lipid management. *J Clin Lipidol*. august 2008;2(4):267–73.
30. Hjerteinfarkt og annen iskemisk hjertesykdom - risikofaktorer og forebyggelse [Internett]. Folkehelseinstituttet. [Hentet 10. april 2017]. Tilgjengelig fra: <http://www.fhi.no/fp/folkesykdommer/hjertekar/hjerteinfarkt/>

31. Lewington S, Whitlock G, Clarke R. Blood cholesterol and vascular mortality by age, sex, and blood pressure: a meta-analysis of individual data from 61 prospective studies with 55,000 vascular deaths. *Lancet Lond Engl*. 1. desember 2007;370(9602):1829–39.
32. Lemieux I, Lamarche B, Couillard C. Total Cholesterol/HDL Cholesterol Ratio vs LDL Cholesterol/HDL Cholesterol Ratio as Indices of Ischemic Heart Disease Risk in Men: The Quebec Cardiovascular Study. *Arch Intern Med*. 10. desember 2001;161(22):2685–92.
33. Foreningen for utgivelse av Norsk Legemiddelhåndbok. T8.1 Hypertensjon [Internett]. Norsk Legemiddelhåndbok. [Hentet 2. februar 2017]. Tilgjengelig fra: <http://legemiddelhandboka.no/Terapi/11340>
34. Brugts JJ, Ninomiya T, Boersma E. The consistency of the treatment effect of an ACE-inhibitor based treatment regimen in patients with vascular disease or high risk of vascular disease: a combined analysis of individual data of ADVANCE, EUROPA, and PROGRESS trials. *Eur Heart J*. juni 2009;30(11):1385–94.
35. Franklin SS, Gustin W, Wong ND. Hemodynamic patterns of age-related changes in blood pressure - The Framingham Heart Study. *Circulation*. 1. juli 1997;96(1):308–15.
36. Sagie A, Larson MG, Levy D. The natural history of borderline isolated systolic hypertension. *N Engl J Med*. 23. desember 1993;329(26):1912–17.
37. Tate RB, Manfreda J, Krahn AD. Tracking of blood pressure over a 40-year period in the University of Manitoba Follow-up Study, 1948-1988. *Am J Epidemiol*. 1. november 1995;142(9):946–54.
38. Helsedirektoratet. Nasjonale faglige retningslinjer: Diabetes: Forebygging, diagnostikk og behandling. Rapport Nr.: IS-1674. Oslo: Helsedirektoratet; 2009. 147 s.
39. Strang KT, Raff H, Widmaier EP. Vander's Human Physiology: The mechanism of bodily function. 13. utg. McGraw Hill Higher Education; 2008. 707 s.
40. Hypertensjon, oversikt [Internett]. Norsk Helseinformatikk [Hentet 2. februar 2017]. Tilgjengelig fra: <http://nhi.no/seminarer/hypertensjon/pasientinformasjoner/hypertensjon-oversikt-1517.html>
41. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM. Effects on Blood Pressure of Reduced Dietary Sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Diet. *N Engl J Med*. 4. januar 2001;344(1):3–10.
42. Aveyard H. Doing A Literature Review In Health And Social Care: A Practical Guide. 3 utg. Maidenhead: McGraw-Hill Education; 2014. 210 s.
43. Magnus P, Bakketeig L. Prosjektarbeid i helsefagene. Oslo: Pensumtjeneste; 2009. 136 s.
44. Sjekklister for vurdering av forskningsartikler [Internett]. Nasjonalt kunnskapssenter for helsetjenesten. [Hentet 10. april 2017]. Tilgjengelig fra: <http://www.kunnskapssenteret.no/verktoy/sjekklister-for-vurdering-av-forskningsartikler>

45. Ruge B. Lipid Conversion Factors [Internett]. Agency for Healthcare Research and Quality. [Hentet 2. april 2017]. Tilgjengelig fra: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK83505/>
46. Mishra S, Xu J, Agarwal U, Gonzales J. A multicenter randomized controlled trial of a plant-based nutrition program to reduce body weight and cardiovascular risk in the corporate setting: the GEICO study. *Eur J Clin Nutr.* juli 2013;67(7):718–24.
47. Chiu Y-F, Hsu C-C, Chiu THT. Cross-sectional and longitudinal comparisons of metabolic profiles between vegetarian and non-vegetarian subjects: a matched cohort study. *Br J Nutr.* 28. oktober 2015;114(8):1313–20.
48. Huang Y-W, Jian Z-H, Chang H-C. Vegan diet and blood lipid profiles: a cross-sectional study of pre and postmenopausal women. *BMC Womens Health.* 2014;14:55.
49. Jian Z-H, Chiang Y-C, Lung C-C. Vegetarian diet and cholesterol and TAG levels by gender. *Public Health Nutr.* mars 2015;18(4):721–26.
50. Bradbury KE, Crowe FL, Appleby PN. Serum concentrations of cholesterol, apolipoprotein A-I, and apolipoprotein B in a total of 1 694 meat-eaters, fish-eaters, vegetarians, and vegans. *Eur J Clin Nutr.* februar 2014;68(2):178–83.
51. Yokoyama Y, Nishimura K, Barnard ND. Vegetarian Diets and Blood Pressure: A Meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 1. april 2014;174(4):577–87.
52. Helsedirektoratet. Norkost 3 – En landsomfattende kostholdsundersøkelse blant menn og kvinner i Norge i alderen 18–70 år, 2010–11. Rapport Nr.: IS-2000. Oslo: Helsedirektoratet; 2012. 67 s.
53. Fernandes Dourado K, de Arruda Cámara E Siqueira Campos F, Sakugava Shinohara NK. Relation between dietary and circulating lipids in lacto-ovo vegetarians. *Nutr Hosp.* oktober 2011;26(5):959–64.
54. Chen C-W, Lin Y-L, Lin T-K. Total cardiovascular risk profile of Taiwanese vegetarians. *Eur J Clin Nutr.* Januar 2008;62(1):138–44.
55. Teixeira R de CM de A, Molina M del CB, Zandonade E. Cardiovascular risk in vegetarians and omnivores: a comparative study. *Arq Bras Cardiol.* Oktober 2007;89(4):237–44.
56. Lee HY, Woo J, Chen ZY. Serum fatty acid, lipid profile and dietary intake of Hong Kong Chinese omnivores and vegetarians. *Eur J Clin Nutr.* Oktober 2000;54(10):768–73.
57. Thorogood M, Carter R, Benfield L. Plasma lipids and lipoprotein cholesterol concentrations in people with different diets in Britain. *Br Med J Clin Res Ed.* 8. august 1987;295(6594):351–53.
58. Li D. Relationship between the concentrations of plasma phospholipid stearic acid and plasma lipoprotein lipids in healthy men. *Clin Sci Lond Engl* 1979. Januar 2001;100(1):25–32.

59. Collaboration PS. Body-mass index and cause-specific mortality in 900 000 adults: collaborative analyses of 57 prospective studies. *The Lancet*. 28. mars 2009;373(9669):1083–96.
60. Miettinen TA. Cholesterol Production in Obesity. *Circulation*. 1. november 1971;44(5):842–50.
61. Chiang J-K, Lin Y-L, Chen C-L. Reduced risk for metabolic syndrome and insulin resistance associated with ovo-lacto-vegetarian behavior in female Buddhists: a case-control study. *PloS One*. 2013;8(8):717-99.
62. Sacks FM, Rosner B, Kass EH. Blood pressure in vegetarians. *Am J Epidemiol*. November 1974;100(5):390–98.
63. Armstrong B, van Merwyk AJ, Coates H. Blood pressure in Seventh-day Adventist vegetarians. *Am J Epidemiol*. Mai 1977;105(5):444–49.
64. Qizilbash N. Blood pressure and fat intake: a review. *J R Soc Med*. april 1987;80(4):225–28.
65. Rouse IL, Armstrong BK, Beilin LJ. The relationship of blood pressure to diet and lifestyle in two religious populations. *J Hypertens*. Juni 1983;1(1):65–71.
66. Rouse I, Armstrong B, Beilin L. BLOOD-PRESSURE-LOWERING EFFECT OF A VEGETARIAN DIET: CONTROLLED TRIAL IN NORMOTENSIVE SUBJECTS. *The Lancet*. 8. januar 1983;321(8314):5–10.
67. Margetts BM, Beilin LJ, Vandongen R. Vegetarian diet in mild hypertension: a randomised controlled trial. *Br Med J Clin Res Ed*. 6. desember 1986;293(6560):1468–71.
68. Lu S-C, Wu W-H, Lee C-A. LDL of Taiwanese Vegetarians Are Less Oxidizable than Those of Omnivores. *J Nutr*. 1. juni 2000;130(6):1591–96.
69. Koliaki C, Katsilambros N. Dietary sodium, potassium, and alcohol: key players in the pathophysiology, prevention, and treatment of human hypertension. *Nutr Rev*. juni 2013;71(6):402–11.
70. Frisoli TM, Schmieder RE, Grodzicki T. Beyond salt: lifestyle modifications and blood pressure. *Eur Heart J*. desember 2011;32(24):3081–87.
71. Whelton PK, He J, Appel LJ. Primary Prevention of Hypertension: Clinical and Public Health Advisory From the National High Blood Pressure Education Program. *JAMA*. 16. oktober 2002;288(15):1882–88.
72. Graudal NA, Hubeck-Graudal T, Jurgens G. Effects of low sodium diet versus high sodium diet on blood pressure, renin, aldosterone, catecholamines, cholesterol, and triglyceride. *Cochrane Database Syst Rev*. 9. november 2011;(11).
73. Neter JE, Stam BE, Kok FJ. Influence of weight reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Hypertens Dallas Tex*. November 2003;42(5):878–84.

74. Berkow SE, Barnard N. Vegetarian diets and weight status. *Nutr Rev.* April 2006;64(4):175–88.
75. Whelton PK, He J, Cutler JA. Effects of oral potassium on blood pressure. Meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *JAMA.* 28. mai 1997;277(20):1624–32.
76. Aburto NJ, Hanson S, Gutierrez H. Effect of increased potassium intake on cardiovascular risk factors and disease: systematic review and meta-analyses. *The BMJ.* 4. april 2013;346:1378.
77. Iacono JM, Dougherty RM. Effects of Polyunsaturated Fats on Blood Pressure. *Annu Rev Nutr.* 1993;13(1):243–60.
78. Stamler J, Caggiula A, Grandits GA. Relationship to blood pressure of combinations of dietary macronutrients: Findings of the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). *Circulation.* 1996;94(10):2417–23.
79. McDonough AA, Nguyen MTX. How does potassium supplementation lower blood pressure? *Am J Physiol - Ren Physiol.* 1. mai 2012;302(9):1224–25.
80. Ernst E, Pietsch L, Matrai A. Blood rheology in vegetarians. *Br J Nutr.* November 1986;56(3):555–60.
81. Forskningsmetode | Kunnskapsbasert praksis [Internett]. [sitert 11. april 2017]. Tilgjengelig på: <http://kunnskapsbasertpraksis.no/sporsmalsformulering/forskningsmetode/>
82. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. *Research methods in physical activity.* 7 utg. Champaign; 2015. 479 s.
83. Margetts BM, Nelson M. *Design concepts in nutritional epidemiology.* 2 utg. Oxford University Press; 1997. 451 s.
84. Shah PB. Intention-to-treat and per-protocol analysis. *CMAJ Can Med Assoc J.* 5. april 2011;183(6):696.
85. Systematisk skjevhet [Internett]. Kunnskapsbasert praksis [Hentet 20. april 2017]. Tilgjengelig fra: <http://kunnskapsbasertpraksis.no/ordliste/systematisk-skjevhet/>
86. Svartdal F. Fagfelle vurdering [Internett]. Store norske leksikon [Hentet 10. april 2017]. Tilgjengelig fra: <http://snl.no/fagfelle vurdering>
87. Aalen OO, Frigessi A. *Statistiske metoder i medisin og helsefag.* 1. utg. Oslo: Gyldendal akademisk; 2006. 335 s.
88. Tseng M-L, Ho C-C, Chen S-C. A simple method for increasing levels of high-density lipoprotein cholesterol: a pilot study of combination aerobic- and resistance-exercise training. *Int J Sport Nutr Exerc Metab.* Juni 2013;23(3):271–81.
89. McCambridge J, Witton J, Elbourne DR. Systematic review of the Hawthorne effect: New concepts are needed to study research participation effects. *J Clin Epidemiol.* Mars 2014;67(3):267–77.

90. Craig WJ. Nutrition concerns and health effects of vegetarian diets. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr.* Desember 2010;25(6):613–20.
91. Key TJ, Davey GK, Appleby PN. Health benefits of a vegetarian diet. *Proc Nutr Soc.* Mai 1999;58(2):271–75.
92. Singh PN, Sabaté J, Fraser GE. Does low meat consumption increase life expectancy in humans? *Am J Clin Nutr.* 1. september 2003;78(3):526–532.
93. Turner-McGrievy GM, Barnard ND, Scialli AR. A Two-Year Randomized Weight Loss Trial Comparing a Vegan Diet to a More Moderate Low-Fat Diet. *Obesity.* 1. september 2007;15(9):2276–81.
94. Jenkins DJA, Kendall CWC, Marchie A. Effects of a Dietary Portfolio of Cholesterol-Lowering Foods vs Lovastatin on Serum Lipids and C-Reactive Protein. *JAMA.* 23. juli 2003;290(4):502–10.
95. Rader DJ, Hovingh GK. HDL and cardiovascular disease. *The Lancet.* 16. august 2014;384(9943):618–25.

Vedlegg

Vedlegg 1, side 1

Artikkelvalg

Database	Artikkelnavn	Forfattere	Publikasjonsår	Studiedesign	Antall deltakere
Medline	A multicenter randomized controlled trial of a plant-based nutrition program to reduce body weight and cardiovascular risk in the corporate setting: the GEICO study	S Mishra, J Xu, U Agarwal et al.	2013	RCT-studie	291
Medline	Vegan diet and blood lipid profiles: a cross-sectional study of pre- and postmenopausal women	Yee-Wen Huang, Zhi-Hong Jian, Hui-Chin Chang et al.	2014	Tverrsnittstudie	3 551
Medline	Cross-sectional and longitudinal comparisons of metabolic profiles between vegetarian and non-vegetarian subjects: a matched cohort study	Yen-Feng Chiu, Chich Cheng Hsu, Tina H T Chiu et al.	2015	Kohortstudie	49 098
Medline	Vegetarian diet and cholesterol and TAG levels by gender	Zhi-Hong Jian, Yi-Chen Chiang, Chia-Chi Lung et al.	2014	Tverrsnittstudie	6 808

Vedlegg 1, side 2

Medline	Serum concentrations of cholesterol, apolipoprotein A-1, and apolipoprotein B in a total of 1694 meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans	Kathryn E Bradbury, Francesca L Crowe, Paul N Appleby et al.	2015	Tverrsnittstudie	1 694
Medline	Effects of vegetarian diet on blood lipids: a systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials	Wang, F, Zheng, J, Yang, B et al.	2015	Systematisk oversikt og meta-analyse	832
Medline	Vegetarian diet and blood pressure: A meta-analysis	Yoko Yokoyama, Kunihiro Nishimura, Neal D. Barnard et al.	2014	Meta-analyse	21 915
Medline	Hypertension and blood pressure among meat-eaters, fish eaters, vegetarians and vegans in EPIC Oxford	Paul N Appleby, Gwyneth K Davey og Timothy J Key	2006	Tverrsnittstudie	11 004

Resultater fra studie 8, kliniske studier (51).

SBT						
Studie	Intervensjons- gruppe	Kontroll- gruppe	Forskjell i gjennomsnitt	Nedre grense	Øvre grense	P-verdi
Rouse et al	Lakto-ovo	Omnivor	-6,8	-9,6	-4	<0,001
Ferdowsian et al	Vegan	Omnivor	-5,7	-11,1	-0,3	<0,04
Margetts et al	Lakto-ovo	Omnivor	-3,5	-6,9	-0,1	<0,047
Hakala og Karveti	Lakto	Omnivor	-3,3	-8,3	1,8	<0,21
Kestin et al	Lakto-ovo, menn	Omnivor	-3	-9,1	3,1	<0,34
Sciarrone et al	Lakto-ovo, menn	Omnivor	1,5	-15,3	18,3	<0,86
Nicholson et al	Vegan	Omnivor	8,5	-10,2	27,2	<0,37
Totalt			-4,8	-6,6	-3,1	<0,001
DBT						
Studie	Intervensjons- gruppe	Kontroll- gruppe	Forskjell i gjennomsnitt	Nedre grense	Øvre grense	P-verdi
Ferdowsian et al	Vegan	Omnivor	-5,5	-9,1	-1,9	<0,003
Rouse et al	Lakto-ovo	Omnivor	-2,7	-4,7	-0,7	<0,008
Hakala og Karveti	Lakto	Omnivor	-2,5	-9,2	4,2	<0,46
Margetts et al	Lakto-ovo	Omnivor	-1,2	-3,1	0,7	<0,22
Sciarrone et al	Lakto-ovo, menn	Omnivor	-1	-14,8	12,8	<0,89
Kestin et al	Lakto-ovo, menn	Omnivor	-0,8	-6	4,4	<0,76

Vedlegg 2, side 2

Nicholson et al	Vegan	Omnivor	4,8	-8,3	17,9	<0,47
Totalt			-2,2	-3,5	-1	<0,001

Resultater fra studie 8. SBT i observasjonsstudiene (51).

SBT						
Studie	Intervensjons- gruppe	Kontroll- gruppe	Forskjell i gjennomsnitt	Nedre grense	Øvre grense	P-verdi
Fontana et al	Vegan	Omnivor	-28	-36,8	-19,2	<0,001
Teixeira et al	Mikset	Omnivor	-21	-26,3	-15,7	<0,001
Ophir et al	Lakto-ovo	Omnivor	-20,8	-25,8	-15,8	<0,001
Rodenas et al	Mikset, kvinner	Omnivor	-19,4	-33,6	-5,2	0,007
Kim og Bae	Lakto-ovo, kvinner	Omnivor	-19	-27,3	-10,8	<0,001
Orlov et al	Vegan	Omnivor	-18,8	-33,9	-3,7	0,02
Slavicek et al	Lakto-ovo	Omnivor	-14,5	-19,3	-9,7	<0,001
Nakamoto et al	Kombinert	Omnivor	-11,7	-17,2	-6,3	<0,001
Lu et al	Kombinert	Omnivor	-11,3	-16,2	-6,5	<0,001
Goff et al	Vegan	Omnivor	-11	-20,3	-1,7	0,02
Yang et al, 2011	Lakto-ovo, menn	Omnivor	-10	-13,3	-6,7	<0,001
Yang et al, 2012	Lakto, menn	Omnivor	-9,2	-12,6	-5,7	<0,001
Fernandes Dourado et al	Lakto-ovo	Omnivor	-8,9	-15,1	-2,7	0,005
Haines et al	Kombinert	Omnivor	-8	-14,1	-1,9	0,01
Wyatt et al	Lakto-ovo	Omnivor	-7,1	-11,1	-3,1	0,001
Armstrong et al	Lakto-ovo	Omnivor	-6,1	-11,7	-0,5	0,03
Lin et al	Vegan, kvinner	Omnivor	-4,9	-9,6	-0,2	0,04

Vedlegg 3, side 2

Pettersen et al	Mikset	Omnivor	-4,6	-7,9	-1,3	0,006
Sebekova et al	Lakto-ovo	Omnivor	-4,1	-8,3	0,1	0,06
Melby et al	Kombinert	Omnivor	-3,7	-7,2	-0,2	0,04
Wiseman et al	Mikset	Omnivor	-2,8	-11,6	6	0,53
Williams et al	Kombinert	Omnivor	-2,2	-3,7	-0,7	0,003
Rouse et al	Kombinert	Omnivor	-2,2	-5,3	0,9	0,16
Harman et al	Kombinert	Omnivor	-1,7	-9,8	6,4	0,68
Melby et al	Mikset	Omnivor	-1,7	-5,9	2,6	0,44
Pitla og Nagalla	Kombinert	Omnivor	-1,6	-7	3,7	0,55
Burr et al	Kombinert	Omnivor	-0,2	-3,8	3,4	0,9
Appleby et al	Kombinert	Omnivor	0,8	0,1	1,5	0,03
Su et al	Mikset, kvinner	Omnivor	1,1	-4,4	6,6	0,7
Famodu et al	Mikset	Omnivor	1,5	-3,3	6,4	0,54
Chen et al	Lakto-ovo, kvinner	Omnivor	1,7	-2	5,4	0,38
Sanders og Key	Kombinert	Omnivor	5	-1,3	11,3	0,12
Total			-6,9	-9,1	-4,7	<0,001

Resultater fra studie 8. DBT i observasjonsstudiene (51).

DBT						
Studie	Intervensjons- gruppe	Kontroll- gruppe	Forskjell i gjennomsnitt	Nedre grense	Øvre grense	P-verdi
Fontana et al	Vegan	Omnivor	-17	-22,8	-11,2	<0,001
Orlov et al	Vegan	Omnivor	-15,2	-23,9	-6,5	0,001
Teixeira et al	Mikset	Omnivor	-15	-18,5	-11,5	<0,001
Rodenas et al	Mikset, kvinner	Omnivor	-13,7	-20,1	-7,3	<0,001
Nakamoto et al	Kombinert	Omnivor	-11	-14,9	-7,1	<0,001
Ophir et al	Lakto-ovo	Omnivor	-10,6	-13,4	-7,8	<0,001
Slavicek et al	Lakto-ovo	Omnivor	-9,9	-12,3	-7,5	<0,001
Kim og Bae	Lakto-ovo, kvinner	Omnivor	-9,3	-14,3	-4,3	<0,001
Wiseman et al	Mikset	Omnivor	-9	-12,8	-5,2	<0,001
Wyatt et al	Lakto-ovo	Omnivor	-9	-14,3	-3,7	0,001
Haines et al	Kombinert	Omnivor	-8	-11,7	-4,3	<0,001
Yang et al, 2011	Lakto-ovo, menn	Omnivor	-8	-10,3	-5,7	<0,001
Yang et al, 2012	Lakto, menn	Omnivor	-8	-10,3	-5,6	<0,001
Harman et al	Kombinert	Omnivor	-5,7	-11,7	0,4	0,07
Pettersen et al	Mikset	Omnivor	-5,6	-7,2	-4	<0,001
Lu et al	Kombinert	Omnivor	-4,3	-8	-0,6	0,02

Vedlegg 4, side 2

Fernandes Dourado et al	Lakto-ovo	Omnivor	-4	-8,1	0,2	0,06
Goff et al	Vegan	Omnivor	-3,2	-8,7	2,3	0,25
Armstrong et al	Lakto-ovo	Omnivor	-2	-5,9	1,9	0,31
Su et al	Mikset, kvinner	Omnivor	-1,9	-4,9	1,1	0,22
Sebekova et al	Lakto-ovo	Omnivor	-1,5	-4,2	1,2	0,28
Rouse et al	Kombinert	Omnivor	-1,5	-4,2	1,2	0,28
Melby et al, 1989	Kombinert	Omnivor	-1,4	-3,4	0,6	0,16
Pitla og Nagalla	Kombinert	Omnivor	-1,4	-5,9	3,1	0,54
Melby et al, 1994	Mikset	Omnivor	-1,1	-3,9	1,7	0,45
Williams et al	Kombinert	Omnivor	-1,1	-2,1	-0,1	0,03
Appleby et al	Kombinert	Omnivor	0,3	-0,3	0,9	0,36
Chen et al	Lakto-ovo, kvinner	Omnivor	0,7	-1,6	2,9	0,56
Burr et al	Kombinert	Omnivor	1,1	-2,8	5	0,58
Lin et al	Vegan, kvinner	Omnivor	3,7	0,9	6,5	0,009
Famodu et al	Mikset	Omnivor	4,1	1,4	6,8	0,003
Sanders og Key	Kombinert	Omnivor	6	1,3	10,7	0,01
Totalt			-4,7	-6,3	-3,1	<0,001