

Skillnader i miljöpåverkan mellan växt- och mjölkbaserade mejeriprodukter – En systematisk litteraturöversikt



Status:	Slutlig version
Utgåva:	1
Datum:	2021-03-31
Författare:	Annika Carlsson Kanyama, Björn Hedin och Cecilia Katzeff
Projektnummer:	2077
Uppdragsgivare:	Oatly AB

ISBN 978-91-519-9615-8

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING OCH SYFTE	4
2	METOD OCH MATERIAL	5
3	RESULTAT.....	7
3.1	Växtbaserade drycker i jämförelse med mjölk	7
3.2	Växtbaserad grädde och yoghurt i jämförelse med mjölkbaserade	9
3.3	Växtbaserade "spreads" i jämförelse med mjölkbaserade.....	10
3.4	Växtbaserad ost i jämförelse med mjölkbaserad	13
4	DISKUSSION OCH SLUTSATSER	14
	REFERENSER.....	16

FÖRORD

Studien har genomförts av Annika Carlsson Kanyama, Björn Hedin och Cecilia Katzeff. Annika Carlson Kanyama är docent i industriell ekologi vid KTH samt seniorkonsult vid Ecoloop AB. Hon har forskat om matens och konsumtionens klimatpåverkan. Björn Hedin är lektor i teknikvetenskapens lärande vid KTH, med fokus på hållbar utveckling. Han forskar främst kring hur digitala verktyg kan användas för att stötta hållbara beteendeförändringar inom mat och matsvinn. Cecilia Katzeff är docent i människa-datorinteraktion vid KTH och doktor i psykologi. Hennes forskningsområde ligger i skärningspunkten mellan hållbar utveckling, digitala verktyg och mat- och energikonsumtion.

Studien har finansierats av Oatly AB. Författarna ansvarar ensamma för innehållet i denna rapport.

SAMMANFATTNING

I den här rapporten försöker vi besvara frågan om vad forskningen säger om skillnader i miljöpåverkan mellan växtbaserade mejeriprodukter och mjölkbaserade sådana. Metoden är en systematisk litteraturgenomgång av vetenskapliga artiklar. Vi har använt sökbegrepp som både beskriver negativ miljöpåverkan, till exempel utsläpp av växthusgaser, och positiv miljöpåverkan, till exempel kolinlagring. Vi har översatt kvantitativa resultat från 21 vetenskapliga studier till ett mått på skillnader mellan växtbaserade och mjölkbaserade mejeriprodukter. De olika studierna beskriver produkter som har producerats i Europa och Nordamerika, men som kan innefatta råvaror från hela världen. Vi har hittat följande begrepp som beskriver negativ påverkan: växthusgasutsläpp, mark-, vatten- och energianvändning samt utsläpp av försurande, övergödande och ozonnedbrytande ämnen. Dock hittade vi inte några studier som beskriver skillnader i kolinlagring och biodiversitet. För vissa av studierna som visar på negativ miljöpåverkan finns mycket data, till exempel om växthusgasutsläpp medan uppgifterna om mark- och vattenanvändning är färre och uppgifterna om ozonnedbrytande ämnen bara förekommer i en studie. Studiernas omfattning varierar också. Vissa innefattar en eller några få produkter, medan andra har resultat från flera hundra.

Resultaten av jämförelsen är att de växtbaserade alternativen, med några få undantag, medför mindre negativ miljöpåverkan än de mjölkbaserade alternativen. Det innebär att om man ersätter mjölkbaserade mejeriprodukter med växtbaserade produkter i en kost eller en måltid, så kommer miljöbelastningen med stor sannolikhet att bli mindre. Studien visar också på behovet av mer forskning om till exempel växtbaserade alternativ till ost; om andra miljöeffekter än växthusgasutsläpp; om hur växtbaserade alternativ kan optimeras för att uppnå minsta möjliga miljöpåverkan; samt om det kan finnas möjliga positiva bidrag till miljön från viss markanvändning som till exempel kolinlagring. I omställningen till en mer växtbaserad kost är det också viktigt att ersättarna till de mjölkbaserade alternativen sker med minimal miljöpåverkan för att på så sätt bidra till maximal effekt. Vi hittade exempel på växtbaserade drycker som hade mellan 21 och 67 % av växthusgasutsläppen från mjölk. Det gör naturligtvis stor skillnad för livsmedelssystemets miljöpåverkan vilken typ av växtbaserade alternativ som kommer att dominera.

1 INLEDNING OCH SYFTE

Att begränsa klimatförändringen är en av vår tids största utmaningar och FN uppmanar alla olika typer av aktörer att vidta åtgärder för att minska växthusgasutsläppen (FN, 2021). Beträffande livsmedel konstaterar FN:s klimatpanel i sin rapport från 2019 att en kost med mindre/inga inslag av kött och mejeriprodukter kan medföra stora minskningar av växthusgasutsläpp och markanvändning (IPCC, 2019). Clark m.fl. (2020) betonar också betydelsen av att förändra livsmedelssektorn om den globala medeltemperaturökningen ska kunna hållas under 2 grader Celcius. Förändringen behöver vara radikal (ibid). Dagens livsmedelssystem står för ca 26 % av de av människan orsakade växthusgasutsläppen, 32 % av försurningen och 78 % av övergödningen, vilket tillsammans innebär en stor påverkan på arter och ekosystem (Poor och Nemecek, 2019). Samma system använder också cirka 40 % av den globala markytan (som inte är täckt av is eller är öknar) (ibid).

Inom forskningen har många studier under framför allt de senaste 20 åren uppmärksammat att en förändrad kost, mot en mer växtbaserad sådan, skulle kunna få mycket stora positiva effekter för ekosystemen (Lacour m.fl., 2018, Westhoek m.fl., 2014, Poor & Nemecek, 2019). Detta kan ske genom att stora arealer mark då frigörs då färre djur ska förses med foder vilket ger mer plats åt andra organismer. Samma kostomställning skulle också leda till minskade växthusgasutsläpp samt förbättrad hälsa (till exempel Stehfest m.fl. 2009, Satija m.fl. 2018).

Ett hjälpmedel för att i detalj förstå ett livsmedels miljöpåverkan är att beräkna utsläpp som t.ex. växthusgaser, samt resursanvändningen som t.ex. energi, mark och vatten under produkternas livslängd. Man börjar vanligen med att beräkna miljöpåverkan från det att insatsmedel i jordbruket produceras, såsom handelsgödsel. Sedan fortsätter man med själva odlingen och uppfödningen av djur, om sådan förekommer, och inkluderar sedan förädling, förpackning, transporter, försäljning och i vissa fall även tillagning och avfallshantering. Sådana studier kallas ibland livscykelanalyser och är en typ av systemstudie bland flera andra. Genom åren har ett stort antal sådana studier gjorts som visat att animaliska produkter, som till exempel rött kött, oftast har mycket större miljöpåverkan än de som är gjorda av växter, som till exempel en bönburgare (t.ex. Poor & Nemecek, 2019). Nijdam m.fl. (2012) konstaterar också att vissa animalier har relativt små växthusgasutsläpp samt liten markanvändning. Det handlar då om kyckling, ägg och vissa fiskprodukter. Mot bakgrund av bl.a. detta framhåller vissa författare (t.ex. Hyland m.fl., 2017) möjligheten att inkludera en viss mängd kött i hållbara dieter.

Med hjälp av ett stort antal systemstudier har forskning på senare år publicerats som bedömer miljöeffekterna av befintliga måltider och koster samt visar på hur de skulle kunna förbättras, både från ett miljö-och hälsoperspektiv. Hallström m.fl. (2015) som gick igenom ett stort antal sådana studier konstaterade att de visade på en stor potential för att minska växthusgasutsläppen och markanvändningen med upp till 50 %. Springmann m.fl. (2018) konstaterar att vi inte kan hålla oss inom de planetära gränserna¹ utan att bland annat ändra kosten så att den blir mer växtbaserad. Samma slutsats dras av Gonzales Garcia m.fl. (2018) som också uppmärksammar att kosten i norra och västra Europa har stor miljöpåverkan vilket bland annat anses bero på den höga konsumtionen av mejeriprodukter. Även Heller m.fl. (2018) och Chapa m.fl. (2020) konstaterar att mejeriprodukter bidrar till en stor andel av växthusgasutsläppen och energianvändningen i olika koster.

¹ Planetära gränser är ett begrepp som introducerades 2009 av forskare verksamma vid Stockholm Resilience Centre. Det handlar om nio processer, miljöförändringar, som orsakas av mänskliga aktiviteter. Att överskrida gränserna innebär stora risker och förändrar förutsättningarna för livet på jorden.

Även svenska forskare har bidragit till forskningsfältet ovan. Eustachio Colombo m.fl. (2020) skapade och testade ett optimeringsprogram för skolmåltider för att minska miljöpåverkan och samtidigt ändå leverera mat med fullgod näring. Resultatet blev att skolluncherna kunde ändras så att växthusgasutsläppen sjönk med 28 % utan att kostnaden ökade, näringsinnehållet minskade eller att eleverna ratade maten. Miljöeffekten åstadkoms genom att till exempel minska mängden rött kött och mejeriprodukter samt öka mängderna baljväxter, spannmål och ägg i luncherna.

Under det senaste decenniet har en rad nya livsmedel som kan ersätta mjölkbaserade mejeriprodukter gjort entré på marknaden och försäljningen har accelererat. Det handlar om produkter baserade på växter som t.ex. havre, sojabönor, ärtor mandlar, kokos, raps och olika nötter. Produkterna säljs både som kan ersätta till exempel mjölk eller grädde och som fasta produkter som kan ersätta t.ex. smör eller ost. Forskning om hur dessa växtbaserade ersättare marknadsförs och tas emot av konsumenter har publicerats (till exempel Mikkula m.fl, 2014, Mylan, 2019, Haas m.fl., 2019) och nyttan/behovet av en kostomställning mot mer växtbaserat debatteras.² Det finns dock inte, såvitt vi vet, någon sammanställning över forskningsläget när det gäller skillnaderna i miljöeffekter mellan växtbaserade mejeriprodukter och mjölkbaserade sådana. En sådan sammanställning skulle kunna bidra till att höja nivån på debatten om matens miljöpåverkan samt informera måltidsplanerare och politiker om kunskapsläget.

Mot bakgrund av situationen ovan vill vi med denna studie bidra till att öka kunskapen om miljöskillnaderna mellan växt- och mjölkbaserade mejeriprodukter.

Frågan vi ställer i studien som redovisas i rapporten är:

Vad säger forskningen om hur växt- och mjölkbaserade mejeriprodukter skiljer sig åt avseende miljöeffekter?

2 METOD OCH MATERIAL

I denna studie har vi använt oss av en metod som innebär att man, på ett systematiskt sätt, söker ut och sammanställer vad andra skrivit om hur växtbaserade mejeriprodukter skiljer sig åt jämfört med mjölkbaserade sådana. Artiklarna som sammanfattas i denna rapport har identifierats genom att söka i databaser där vetenskapliga artiklar finns inlagda. Vi har använt ett väletablerat systematiskt tillvägagångssätt för att säkerställa transparens och minimera risken att missa viktiga vetenskapliga artiklar inom forskningsområdet. Metoden kallas för en systematisk litteraturöversikt och är en vedertagen metod för att söka efter och sammanställa litteratur inom ett vetenskapligt område och används när forskare och forskningsfinansiärer vill skapa sig en bild av kunskapsläget inom ett särskilt område.

I vår studie har vi följt ett standardiserat tillvägagångssätt för hur en systematisk litteraturstudie ska genomföras. Tillvägagångssättet beskrivs av PRISMA riktlinjer (Moher m.fl. 2009). Enligt riktlinjerna formuleras ett antal s.k. behörighetskriterier för att artiklar ska fångas upp i nätet av sökningen. Här ingår kriterier för vad som ska tas med, såväl som vad som ska lämnas utanför. Sökbegrepp för databassökningarna bestäms av forskningsfrågan och av

² Se till exempel ”[Om politikerna vågar kan de hjälpa oss att äta rätt](#)” - DN.SE
[Moderaterna: Stöd våra bönder — grilla mer kött i sommar! | GP](#)

behörighetskriterierna. Våra sökbegrepp redovisas i Bilaga 1. Där kan man se att vi både inkluderat negativ miljöpåverkan som växthusgasutsläpp och vattenanvändning men även positiv sådan som t.ex. kolinlagring och bidrag till biodiversitet. Efter att sökningen genomförts går forskaren igenom alla titlar och sammanfattningar av artiklarna som har fastnat i sökningen för att välja ut dem som stämmer bäst in på forskningsfrågan. För att säkerställa transparens redovisas varje beslut som urvalen baseras på.

Det är viktigt att artiklarna i litteraturstudien håller en hög vetenskaplig och akademisk kvalitet. Kvaliteten tillgodoses genom att artiklarna i sökningen har genomgått en ”peer-review-process”, en utvärdering av vetenskapssamhället med experter från det berörda forskningsområdet.

För denna studie sökte vi i tre forskningsdatabaser. Två är stora generella forskningsdatabaser (Scopus och Web of Science) och en är en mindre som är mer fokuserad på ”gröna” områden (GreenFile). Valet av databaser stämde av med en sökspecialist på KTH.

Eftersom det finns mycket stora mängder forskningsartiklar (enbart sökordet ”milk” ger över 262 000 träffar) är det viktigt att konstruera en väl avvägd söksträng som fångar upp så många relevanta artiklar som möjligt, men samtidigt sällar bort irrelevanta artiklar. Därför satte forskargruppen upp följande krav som artiklarna måste uppfylla:

- Innehålla minst en term rörande ”växtbaserade mejeriprodukter”, såsom ”soy milk”, ”vegetable cheese” och ”margarine” i titel, sammanfattning eller nyckelord.
- Innehålla minst en term rörande ekologisk hållbarhet, såsom ”greenhouse gas”, ”eutrophication” och ”carbon sequestration” i titel, sammanfattning eller nyckelord.
- Endast publikationer i peer-reviewed journals.
- Endast publikationer på engelska eller svenska.
- Endast publikationer från år 2000 eller senare.
- Inte artiklar från uppenbart irrelevanta områden som matematik eller astronomi.

Söksträngen utvecklades iterativt, där det först gjordes en preliminär sökning, och där söktermerna därefter kompletterades med nya nyckelord som vi identifierade från den preliminära sökningen. Totalt resulterade den första skarpa sökningen i 4044 artiklar. Efter att i tur och ordning ha gått igenom titlar, sammanfattningar och slutligen läst kvarvarande artiklar identifierades 11 artiklar med data med relevans för forskningsfrågan. För att minimera risken att relevanta artiklar missats genomfördes sedan så kallad ”backward snowballing” (andra sökningen) och ”forward snowballing” (tredje sökningen), där forskarna först gick igenom referenslistorna i de artiklar som identifierats i första sökningen, och därefter gjorde en ny tredje sökning efter samtliga artiklar som refererar till de artiklar som identifierats (Wohlin, 2014). Detta resulterade i ytterligare 10 artiklar som innehöll data relevanta för forskningsfrågan. En av forskarna (förste författaren) läste samtliga artiklarna i sin helhet.

Under läsningen av artiklarna letade vi efter kvantifierade miljöuppgifter (till exempel kg växthusgaser, kvm mark, liter vatten) för växtbaserade samt mjölkbaserade mejeriprodukter. Det var viktigt att dessa resultat fanns med i en och samma studie då olika studier ofta har olika systemgränser. Det kan till exempel innebära att en studie bara tagit med miljöpåverkan från t.ex. mjölk och sojadyck fram till dess att de lämnar mejeriet/fabriken i syfte att jämföra dem med varandra medan en annan studie i samma syfte gått vidare i analysen och även tagit med försäljningsledet. Båda tillvägagångssätten är korrekta men man måste komma ihåg att inte jämföra resultat från olika studier med varandra utan vidare. I de lästa artiklarna kan det också vara skillnad på hur man mäter vattenanvändning (grundvatten/regnvatten/bägge) samt hur/om man mäter koldioxidutsläpp från mark. I vår studie var det skillnaden i miljöpåverkan inom en och samma studie vi främst ville åt. Vi utgick från att författarna av de olika artiklarna själva hade sett till att deras miljövärden för de olika produkter som de studerat var jämförbara. Vår sökning begränsades inte bara till studier som uttryckligen använde sig av livscykelanalysmetodik.

3 RESULTAT

Vi läste 62 artiklar i sin helhet och av dessa hade 21 stycken jämförande kvantitativa resultat avseende olika typer av miljöpåverkan (se Bilaga 2). I dessa studier jämfördes en eller flera växtbaserade mejeriprodukter med motsvarande mjölkbaserade mejeriprodukter. Resultaten av jämförelsen är att de växtbaserade alternativen, med några få undantag, medför mindre negativ miljöpåverkan än de mjölkbaserade alternativen.

Studierna behandlar, om än i olika omfattning, växtbaserade alternativ till de mjölkbaserade mejeriprodukter som finns på marknaden idag: mjölk, grädde, yoghurt, ost och smör. I samtliga dessa 21 studier fanns uppgifter om miljöpåverkan per viktenhet (kg) eller per volym (liter) för olika produkter. Vi använder det jämförande måttet kg i vår redovisning av resultaten som också innehåller detaljer om vilken typ av vatten som användes, om systemgränser samt om antal produkter i respektive studie (se Bilaga 2). Nedan sammanfattas resultaten genom att skillnaderna inom varje studie avseende växtbaserade kontra mjölkbaserade mejeriprodukter presenteras. Förhållandet mellan växtbaserade mejeriprodukter och mjölkbaserade sådana beskrivs för varje studie genom att ange hur stor andel av till exempel mjölkens miljöpåverkan som upptas av de växtbaserade alternativen. Exempel: om växthusgasutsläppen för mjölk är 0,99 kg växthusgaser (mätt i koldioxidekvivalenter)/ kg produkt och utsläppen för t.ex. havredryck är 0,21 kg koldioxidekvivalenter/kg produkt så blir värdet för havredryck 0,21 (0,21/0,99). Man kan också säga att havredryck släpper ut ca en femtedel så mycket koldioxidekvivalenter växthusgaser som mjölk i exemplet ovan.

3.1 Växtbaserade drycker i jämförelse med mjölk

Vi har hittat data om miljöpåverkande utsläpp och resursanvändning i 12 studier om drycker och nedan sammanfattas de skillnader vi hittat.

3.1.1 Växthusgasutsläpp

I tabell 1 visas resultaten från de 12 studierna avseende skillnader i växthusgasutsläpp mellan havre-, soja- och mandeldryck jämfört med mjölk. Endast en studie (Grant m.fl., 2018) visar att de två växtbaserade alternativen hade högre utsläpp än mjölk. Bland de 11 studier som visar att växtbaserade drycker har lägre växthusgasutsläpp än mjölk är spannet stort. De växtbaserade alternativen ger upphov till 21–67 % av de utsläpp som uppstår vid mjölkproduktion. I tabellen baseras resultaten på medelvärden från de olika studierna när medelvärden kunnat tas fram.

Tabell 1: Växthusgasutsläpp som uppstår när växtbaserade drycker produceras i relation till samma utsläpp för mjölk. Antal värden visar hur många resultat för varje växtbaserad produktkategori som fanns i de olika studierna. Uppgifterna om växthusgasutsläpp avser kvoten mellan växthusgasutsläpp från växtbaserade produkter och mjölkbaserade.

Författare	Årtal	Land där produkterna säljs	Antal värden	Växthusgasutsläpp		
				Havremjölk kontra mjölk	Sojajmjölk kontra mjölk	Mandelmjölk kontra mjölk
Smedman m.fl.	2010	Sverige	1 och 1	0,21	0,30	-
Werner m.fl.	2014	Danmark	1	-	0,37	-
Clune m.fl.	2017	Världen	8 och 4	-	0,67	0,32
Grant m.fl.	2018	USA	1 och 1	-	1,19	1,40
Heller m.fl.	2018	USA	1	-	0,20	-
Yokessa m.fl.	2019	Ingen uppgift	1	-	0,08	-
Beckerman m.fl.	2019	USA	1	-	0,27	-
Poor m.fl.	2019	Världen	47	-	0,27	-
Winans m.fl.	2020	USA	1	-	-	0,22
Kolbe	2020	Tyskland	1,1 och 1	0,37	0,47	0,47
Chapa m.fl.	2020	USA	1	-	0,31	-
Scheelbeek m.fl.	2021	UK	1 och 1	-	0,58	0,65

3.1.2 Mark, vatten-och energianvändning

Endast en studie (Poor m.fl., 2019, 47 värden) jämför markanvändning mellan mjölk och sojadryck. Resultatet är att sojadrycken använder 8 % av den mark som krävs för att producera samma mängd mjölk. Likaså hittade vi bara en studie (Heller m.fl. 2018, ett värde) som jämför energianvändningen mellan mjölk och sojadryck. Jämförelsen visade att sojadrycken använde 24 % av den energi som gick åt för att producera mjölk.

Vattenanvändning jämförs i fem olika studier, se tabell 2. Det mest utmärkande här är att vissa studier visar på att produktionen av mandeldryck kan medföra mycket högre vattenanvändning än då man producerar mjölk. Det är bevattningen av mandelträden (i Kalifornien) som står för den stora vattenanvändningen. För sojadryck visar alla studier att vattenanvändningen är mindre än vid produktionen av mjölk: sojadryck använder mellan 4 och 64 % av det vatten som går åt vid mjölkproduktion. Vi hittade inga uppgifter om vattenanvändning för havredryck. I tabell 2 baseras resultaten på medelvärden från de olika studierna i den mån det gått att räkna fram dessa.

Tabell 2: Vattenanvändning som uppstår när växtbaserade drycker produceras i relation till samma utsläpp för mjölk. *Antal värden* visar hur många resultat för varje växtbaserad produktkategori som fanns i de olika studierna. Uppgifter om *vattenanvändning* avser kvoten mellan vattenanvändning från växtbaserade produkter och mjölkbaserade.

Författare	Årtal	Land där produkterna säljs	Antal värden	Vattenanvändning		
				Havredryck kontra mjölk	Sojadryck kontra mjölk	Mandeldryck kontra mjölk
Ercin m.fl.	2012	Ingen uppgift	7	-	0,28	-
Grant m.fl.	2018	USA	1 och 1	-	0,64	93,42
Poor m.fl.	2019	Världen	47	-	0,04	-
Winans m.fl.	2020	USA	1	-	-	0,56
Scheelbeek m.fl.	2021	UK	1 och 1	-	0,08	2,99

3.1.3 Övrig miljöpåverkan

Poor m.fl. (2019) redovisar uppgifter om utsläpp av övergödande och försurande ämnen för sojadryck och mjölk. Resultaten är att sojadryck endast släpper ut 6 % av de övergödande ämnen som uppstår vid mjölkproduktion (23 värden). För försurande ämnen är motsvarande siffra 13 % (421 värden).

3.2 Växtbaserad grädde och yoghurt i jämförelse med mjölkbaserad

Vi hittade fyra studier som kvantifierat miljöpåverkan från växtbaserad grädde och yoghurt och jämfört dem med mjölkbaserade produkter. Endast i den ena studien av yoghurt framgick vad den växtbaserade råvaran var, nämligen havre (Mogensen m.fl., 2020).

I tabell 3 visas hur växthusgasutsläppen från växtbaserad grädde och yoghurt förhåller sig till mjölkbaserade produkter. Samtliga växtbaserade alternativ ger upphov till mindre utsläpp än de mjölkbaserade. I tabellen baseras resultaten på medelvärden från de olika studierna.

Tabell 3: Växthusgasutsläpp som uppstår från produktionen av växtbaserad grädde och yoghurt i relation till samma utsläpp för mjölkbaserade produkter. *Antal värden* visar hur många resultat för varje växtbaserad produktkategori som fanns i de olika studierna. Uppgifter om *växthusgasutsläpp* avser kvoten mellan växthusgasutsläpp från växtbaserade produkter och mjölkbaserade.

Författare	Årtal	Land där produkterna säljs	Antal värden	Växthusgasutsläpp	
				Växtbaserad grädde kontra mjölkbaserad grädde	Växtbaserad yoghurt kontra mjölkbaserad yoghurt
Liao m.fl.	2020	21 länder i Europa och Nordamerika	16	0,50	-
Scheelbek m.fl.	2021	UK	1	0,54	-
Kolbe	2020	Tyskland	2	0,18	-
Mogensen m.fl.	2020	Danmark	1	-	0,69

Skillnader i markanvändning redovisas i två av studierna (Liao m.fl. 2020, 16 värden och Mogensen m.fl. 2020, ett värde). Analysen visar att växtbaserad grädde använde 58 % av den mark som behövs för att producera mjölkbaserad grädde. Samma siffra för växtbaserad yoghurt jämfört med mjölkbaserad yoghurt var 42 %. Liao m.fl. (2019, 16 värden) samt Scheelbek m.fl. (2021, ett värde) har också räknat fram vattenanvändningen för växtbaserad grädde kontra mjölkbaserad grädde. Jämförelsen visar att växtbaserad grädde använder antingen 14 eller 67 % av det vatten som behövs för att producera samma mängd mjölkbaserad produkt.

3.3 Växtbaserade ”spreads” i jämförelse med mjölkbaserade

Spreads är en term för en produkt som kan bres på en smörgås, traditionellt smör eller margarin. Idag finns dock ett stort utbud av andra typer av spreads som både kan vara växt- eller mjölkbaserade. Smör definieras som en produkt som bara är gjord av grädde medan margarin kan vara gjord av enbart växtråvaror alternativt växtråvaror med en mindre mängd råvaror från djur (till exempel mjölk). I redovisningen nedan har vi delat upp produkterna i två kategorier: dels de som bara är mjölkbaserade (smör) samt de som helt eller delvis är växtbaserade (växtbaserade spreads).³

Vi hittade 10 studier som handlade om växtbaserade samt mjölkbaserade spreads.

3.3.1 Växthusgasutsläpp

I tabell 4 finns jämförelser mellan 9 olika studier avseende utsläpp av växthusgaser för växtbaserade spreads jämfört med mjölkbaserade. I alla studier utom en (Wallén m.fl., 2004) har de växtbaserade alternativen lägre utsläpp jämfört med de mjölkbaserade. Spannet i dessa 8 studier ligger mellan 12 och 47 %.

³ I vissa av de studier vi läst framgår vad råvarorna i margarin/spreadsen är och i vissa andra studier framgår det inte.

Tabell 4: Växthusgasutsläpp som uppstår när växtbaserade spreads produceras i relation till samma utsläpp för mjölkbaserade produkter. Antal värden visar hur många resultat för varje växtbaserad produkt som fanns i de olika studierna. Uppgifter om växthusgasutsläpp avser kvoten mellan växthusgasutsläpp från växtbaserade produkter och mjölkbaserade.

Författare	Årtal	Land där produkterna säljs	Antal värden	Växthusgasutsläpp
				Växtbaserat kontra mjölkbaserat
Wallén m.fl.	2004	Sverige	1	2,16
Nilsson m.fl.	2010	UK, Tyskland och Frankrike	3	0,16
Meier m.fl.	2012	Tyskland	1	0,14
De Laurentiis m.fl.	2019	UK	6	0,15
Corrado m.fl.	2019	Italien	1	0,21
Smetana m.fl.	2020	Ej angett	2	0,17
Liao m.fl.	2020	21 länder i Europa och Nordamerika	212	0,27
Kolbe	2020	Tyskland	1	0,12
Scheelbeek m.fl.	2021	UK	1	0,47

Studien från Liao m.fl. (2020) är exceptionell då man där studerade 212 växtbaserade spreads samt 21 mjölkbaserade produkter som innefattade smör. Resultaten från denna studie är därför mycket mer tillförlitliga än resultaten från de flesta andra studier där betydligt färre produkter studerades. I studien från Wallén m.fl. (2004) finns ingenting angivet om innehållet i margarinet vilket skulle kunna förklara de höga utsläppen.

3.3.2 Mark, vatten och energianvändning

I tre studier fanns uppgifter om energianvändning (Smetana m.fl, 2020, två värden, Nilsson m.fl. 2010, 3 värden samt Wallén m.fl, 2004, ett värde).

De två senaste studierna visar på att energianvändningen för att tillverka margarin är 61 % av den energianvändning som krävs för att tillverka smör. Wallén m.fl. (2004) visar däremot på högre energianvändning för margarin (kvoten blir 1,94).

Markanvändningen räknades fram i 4 studier och redovisas i tabell 5. Resultaten är att man i alla studier fann att de växtbaserade produkterna använde mindre mark än de mjölkbaserade, från 15–43 % av den mark som användes för spreads gjorda på mjölk.

Tabell 5: Markanvändning som uppstår när växtbaserade spreads produceras i relation till samma utsläpp för mjölkbaserade produkter. *Antal värden* visar hur många resultat för varje växtbaserad produkt som fanns i de olika studierna. Uppgifter om *markanvändning* avser kvoten mellan markanvändning från växtbaserade produkter och mjölkbaserade.

Författare	Årtal	Land där produkterna säljs	Antal värden	Markanvändning
				Växtbaserat kontra mjölkbaserat
Smetana m.fl.	2020	Ej angett	2	0,39
Liao m.fl.	2020	21 länder i Europa och Nordamerika inkl. Sverige	212	0,3
Meier m.fl.	2012	Tyskland	1	0,15
Nilsson m.fl.	2010	UK, Tyskland och Frankrike	3	0,43

Vattenvändningen räknades fram i 3 studier och redovisas i tabell 6. Resultaten är att man i alla studier fann att de växtbaserade produkterna använde mindre vatten än de komjölksbaserade, från 17–74 % av det vatten som användes för spreads gjorda på mjölk.

Tabell 6: Vattenanvändning som uppstår när växtbaserade spreads produceras i relation till samma utsläpp för mjölkbaserade produkter. *Antal värden* visar hur många resultat för varje växtbaserad produkt som fanns i de olika studierna. Uppgifter om *vattenanvändning* avser kvoten mellan vattenanvändning från växtbaserade produkter och mjölkbaserade.

Författare	Årtal	Land där produkterna säljs	Antal värden	Vattenanvändning
				Växtbaserat kontra mjölkbaserat
Liao m.fl.	2020	21 länder i Europa och Nordamerika inkl. Sverige	212	0,38
Meier m.fl.	2012	Tyskland	1	0,17
Scheelbeek m.fl.	2021	UK	1	0,74

3.3.3 Övrig miljöpåverkan

Utsläpp av försurande och övergödande ämnen finns redovisade i två studier: Smetana m.fl. 2020 (två värden) samt Nilsson m.fl. 2010 (tre värden). Enligt dessa studier är utsläppen av försurande ämnen för växtbaserade spreads 12 respektive 29 % av samma utsläpp från smör. Övergödande ämnen från växtbaserade spreads uppgår enligt samma studier till 20 respektive 30 % av utsläppen för smör.

Det finns bara uppgifter från en studie (Nilsson m.fl., 2010, tre värden) om utsläpp av ozonnedbrytande ämnen. Den studien visar att tillverkningen av margarin släpper ut mycket mer ozonnedbrytande ämnen än tillverkningen av smör vilket förklaras av att man använder ämnet hexan i margarintillverkningen (ibid).

3.3.4 Resultat från ”värsta scenarier” enligt Liao (2020)

I den mycket omfattande studien av växtbaserade alternativ till grädde och spreads gjorde Liao m.fl. (2020) bl.a. en scenarioanalys. Där modellerade de hur de växtbaserade alternativen skulle kunna påverka klimatet om man bara använde sig av växter från länder där odlingen orsakar stora utsläpp av koldioxid från marken. Det kan hända då man odlar upp naturmark som har mycket mull och där mullen försvinner allteftersom man odlar. Ett känt exempel på det är sojabönsodling i Brasilien, vilken för övrigt till allra största delen används som djurfoder.

Liao m.fl. antog att de växtbaserade spreads skulle tillverkas med hjälp av råvaror såsom palmolja från Indonesien, solrosolja från Ukraina, rapsolja från Australien, sojabönsolja från Brasilien och linfröolja från Uzbekistan. Samtidigt antogs produktionen av smör och mjölkbaserad grädde använda de miljömässigt bästa råvarorna. Syftet var att testa om det under extrema förhållanden kunde bli så att de växtbaserade alternativen blev miljömässigt sämre än de mjölkbaserade. Resultaten visade dock att 96 % av de växtbaserade alternativen hade lägre växthusgasutsläpp än de mjölkbaserade alternativen trots att växtbaserade råvaror med höga utsläpp användes. Samma studie visar att i Sverige och Finland blev resultaten något annorlunda: 92 % av de växtbaserade alternativen hade lägre utsläpp än de mjölkbaserade produkterna, delvis beroende på att mjölkproduktionen i dessa länder enligt Liao m.fl. har relativt låg klimatpåverkan. Liao m.fl. (2020) presenterar resultaten från de olika analyserna per land i en bilaga.

Liao m.fl. drar slutsatsen från hela studien att de växtbaserade alternativen på det hela taget har lägre utsläpp av växthusgaser samt lägre mark- och vattenanvändning än komjölkbaserade produkter. Detta gäller oavsett var de växtbaserade produkterna säljs och hur de tillverkats. Dock är det viktigt att även för växtbaserade produkter undvika råvaror med hög klimatbelastning (ibid).

3.4 Växtbaserad ost i jämförelse med mjölkbaserad

Vi hittade bara två studier som jämfört växtbaserad ost med mjölkbaserad sådan (Scheelbek m.fl. 2021 och Kolbe, 2020). I bägge studierna beräknades växthusgasutsläppen och i Scheelbek även vattenanvändningen. Jämförelsen avseende växthusgaser visar att den växtbaserade osten orsakade 20 respektive 29 % av de växthusgasutsläpp som produktionen av den mjölkbaserade osten orsakade. Vattenanvändningen för den växtbaserade osten var 3 % av vattenanvändning från den mjölkbaserade osten. Bägge dessa studier innehöll bara ett värde för den växtbaserade osten.

DISKUSSION OCH SLUTSATSER

I den här rapporten har vi försökt besvara frågan om hur växtbaserade mejeriprodukter skiljer sig från mjölkbaserade sådana avseende miljöeffekter. Metoden har varit en systematisk litteraturgenomgång vars resultat översatts till ett mått på skillnader mellan växtbaserade och mjölkbaserade produkter. Vi har hittat följande miljöparametrar: växthusgasutsläpp, mark-, vatten- och energianvändning samt utsläpp av försurande, övergödande och ozonnedbrytande ämnen. För vissa av dessa parametrar finns mycket data såsom t.ex. om växthusgasutsläpp medan uppgifterna om mark- och vattenanvändning är färre och uppgifterna om ozonnedbrytande ämnen bara förekommer i en studie. Vi hittade inga studier som redovisade skillnader i kolinlagring och bidrag till biodiversitet mellan växt- och mjölkbaserat, trots att dessa begrepp ingick i vår sökning.

Resultaten från vår studie är att skillnaderna, med några få undantag, är till de växtbaserade alternativens fördel. Att ersätta mjölkbaserade mejeriprodukter med växtbaserade sådana i till exempel en kost eller en måltid kan med stor sannolikhet medföra betydande/mycket lägre miljöbelastning. Studien visar också på behovet av mer forskning om t.ex. växtbaserade alternativ till ost, om andra miljöeffekter än växthusgasutsläpp samt om hur växtbaserade alternativ kan optimeras för att uppnå minsta möjliga miljöpåverkan. I en omställning till en mer växtbaserad kost är det viktigt att ersättarna till de djurbaserade alternativen sker med minimal miljöpåverkan för att på så sätt bidra till maximal effekt. Vi hittade t.ex. exempel på växtbaserade drycker som hade mellan 21 och 67 % av växthusgasutsläppen från mjölk. Det gör naturligtvis stor skillnad för livsmedelssystemets miljöpåverkan vilken typ av växtbaserade alternativ som kommer att dominera.

Även om mer forskning behövs om växtbaserade alternativ anser vi att kunskapsläget redan idag är så bra att vi inte behöver invänta fler resultat för att med relativt stor säkerhet säga att en kostomställning där delar av eller hela mejerikonsumtionen ersätts av växtbaserade alternativ bidrar till lägre miljöbelastning. Givetvis måste en sådan omställning även inkludera en utvärdering av näringsintaget, vilket vi inte har behandlat i denna studie.

Under vår läsning av de utvalda vetenskapliga artiklarna har det dykt upp flera intressanta studier som dock inte platsat bland de kvantifierade resultaten i vår studie men som ändå förtjänar att nämnas. En sådan ”tråd” är den diskussion som förs bland forskare om hur miljöpåverkan mellan olika produkter bör jämföras, om detta ska per kg/liter eller på något annat sätt. Vissa anser då att miljöpåverkan bör ställas i relation till näringsinnehållet och föreslår metoder för det (till exempel Smedman m.fl., 2010, Bianchi m.fl. 2020) medan andra hävdar att de kan ge en skev bild för vissa livsmedel, t.ex. grönsaker (Willet m.fl. 2019). Andra framhåller att mättnad bör vara ett jämförande mått (Weidema m.fl., 2019). Bland de allt fler studier där man bedömer olika måltiders och kosters miljöpåverkan är ingångsvärdet miljöbelastningen per vikt eller volymenhet då vikt och volym är de data som finns i recept och kostundersökningar. Alternativa sätt att bedöma livsmedelssektorns miljöbelastning har också börjat utvecklas. Röös m.fl. (2016) jämförde till exempel en gård där verksamheten hade samma mål: att producera en dryck med samma funktion som mjölk, en viss mängd protein, olja och djurfoder samt att hålla en viss yta hagmark öppen. När drycken levererades som havredryck blev växthusgasutsläppen mycket lägre än då drycken levererades som komjölk. Av detta drar vi slutsatsen att alternativa angreppssätt för att skildra livsmedlens miljöpåverkan håller på att utvecklas och de bör följas upp och utvärderas.

En reflektion som vi gjort efter att ha läst artiklarna för denna studie är att det finns ett behov av en effektiv kommunikation av sammanställningar av relevant forskning för att omställningen till en mer växtbaserad kost ska kunna underlättas. För att forskningresultat ska nå de målgrupper som har möjlighet att omsätta resultaten i praktiken kan den här typen av sammanställningar underlätta. De som har tid att läsa fullständiga vetenskapliga artiklar är få och arbetar nog sällan inom storkök, lokal politik eller livsmedelsindustri. Ytterligare ett sätt att stödja kommunikation av forskningsresultat till en praktisk tillämpning kan vara en klimat- och/eller miljödeklaration från producenterna enligt någon vedertagen och jämförbar metodik. Detta är något vi sedan länge har efterlyst som ett viktigt steg i omställningen till ett hållbart samhälle (t.ex. i Carlsson Kanyama, 2003). Med den snabba omställning som sker/behöver ske hinner inte forskningen med att ensam utvärdera alla nya livsmedelsalternativ, som sinsemellan kan variera kraftigt i miljöpåverkan.

REFERENSER

Beckerman, J. P., Blondin, S. A., Richardson, S. A., & Rimm, E. B. (2019). Environmental and economic effects of changing to shelf-stable dairy or soy milk for the breakfast in the classroom program. *American Journal of Public Health, 109* (5), 736–738. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2019.304956>.

Carlsson Kanyama A. (2003). Konsumenten som ansvarstagande part i klimatfrågan? I Ellegård K. och Sturesson L. (Eds.) *Konsumenterna och makten. Att använda och bevara resurser*. Carlssons förlag, Stockholm.

Chapa, J., Farkas, B., Bailey, R. L., & Huang, J.-Y. (2020). Evaluation of environmental performance of dietary patterns in the United States considering food nutrition and satiety. *Science of the Total Environment, 722*. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137672>.

FN. (2021). <https://www.un.org/en/actnow/>. Tillgänglig den 29 mars 2021.

Clark M.A, Domingo N.G.G., Colgan K., Tilman D., Azevedo I.L., Hill J.D. (2020). Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2°C climate change targets. *Science 370* (6517), 705-708. DOI: 10.1126/science.aba7357.

Clune, S., Crossin, E., & Verghese, K. (2017). Systematic review of greenhouse gas emissions for different fresh food categories. *Journal of Cleaner Production, 140*, 766–783. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.082>.

Corrado, S., Luzzani, G., Trevisan, M., & Lamastra, L. (2019). Contribution of different life cycle stages to the greenhouse gas emissions associated with three balanced dietary patterns. *Science of the Total Environment, 660*, 622–630. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.267>.

De Laurentiis, V., Hunt, D. V. L., Lee, S. E., & Rogers, C. D. F. (2019). EATS: a life cycle-based decision support tool for local authorities and school caterers. *International Journal of Life Cycle Assessment, 24*(7), 1222–1238. <https://doi.org/10.1007/s11367-01>.

Ercin, A. E., Aldaya, M. M., & Hoekstra, A. Y. (2012). The water footprint of soy milk and soy burger and equivalent animal products. *Ecological Indicators, 18*, 392–402. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.12.009>.

Eustachio Colombo, P., Patterson, E., Lindroos, A. *et al.* (2020). Sustainable and acceptable school meals through optimization analysis: an intervention study. *Nutr J 19*, 61. <https://doi.org/10.1186/s12937-020-00579-z>.

Grant, C. A., & Hicks, A. L. (2018). Comparative life cycle assessment of milk and plant-based alternatives. *Environmental Engineering Science, 35*(11), 1235–1247. <https://doi.org/10.1089/ees.2018.0233>.

González-García S., Esteve-Llorens X., Moreira M.T., och Feijoo G. (2018). Carbon footprint and nutritional quality of different human dietary choices. *Science of The Total Environment, 44*, 77-94. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.339>.

Haas, R., Schnepps, A., Pichler, A., & Meixner, O. (2019). Cow Milk versus Plant-Based Milk Substitutes: A Comparison of Product Image and Motivational Structure of Consumption. *Sustainability, 11*(18). <https://doi.org/10.3390/su11185046>.

- Hallström E., Carlsson-Kanyama A., Börjesson P. (2015). Environmental impact of dietary change: a systematic review, *Journal of Cleaner Production*, 91, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.12.008>.
- Heller, M. C., Willits-Smith, A., Meyer, R., Keoleian, G. A., & Rose, D. (2018). Greenhouse gas emissions and energy use associated with production of individual self-selected US diets. *Environmental Research Letters*, 13(4). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aab0ac>.
- Hyland, J.J., Henchion M, McCarthy M, McCarthy S. et al. (2017). The role of meat in strategies to achieve a sustainable diet lower in greenhouse gas emissions: A review. *Meat Science*, 132, 189–195.
- IPCC. (2019). Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems [P.R. Shukla, J. Skea, E. Calvo Buendia, V. Masson-Delmotte, H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, P. Zhai, R. Slade, S. Connors, R. van Diemen, M. Ferrat, E. Haughey, S. Luz, S. Neogi, M. Pathak, J. Petzold, J. Portugal Pereira, P. Vyas, E. Huntley, K. Kissick, M. Belkacemi, J. Malley, (eds.)].
- Kolbe, K. (2020). Mitigating climate change through diet choice: Costs and CO2 emissions of different cookery book-based dietary options in Germany. *Advances in Climate Change Research*, 11(4), 392–400. <https://doi.org/10.1016/j.accres.2020.11.003>.
- Lacour, C, Seconda L, Allès B, Hercberg S, Langevin B, Pointereau P, Lairon D, Baudry J, Kesse-Guyot E. (2018). Environmental Impacts of Plant-Based Diets: How Does Organic Food Consumption Contribute to Environmental Sustainability? *Frontiers in Nutrition*, 5p.8. Available from: <<https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnut.2018.00008>>.
- Liao, X., Gerichhausen, M. J. W., Bengoa, X., Rigarlsford, G., Beverloo, R. H., Bruggeman, Y., & Rossi, V. (2020). Large-scale regionalised LCA shows that plant-based fat spreads have a lower climate, land occupation and water scarcity impact than dairy butter. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 25(6), 1043–1058. <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01703-w>.
- Meier, T., & Christen, O. (2012). Gender as a factor in an environmental assessment of the consumption of animal and plant-based foods in Germany. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 17(5), 550–564. <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0387-x>.
- Mikkola, M., & Risku-Norja, H. (2014). Discursive transformations within the food system towards sustainability: Climate change and dairy. *International Journal of Sustainable Development* 8, 17(1), 62-77.
- Mogensen, L., Heusale, H., Sinkko, T., Poutanen, K., Sözer, N., Hermansen, J. E., & Knudsen, M. T. (2020). Potential to reduce GHG emissions and land use by substituting animal-based proteins by foods containing oat protein concentrate. *Journal of Cleaner Production*, 274. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122914>.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med* 6(7): e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.
- Mylan, J. (2019). Rage Against the Regime: Niche-regime interactions in the societal embedding of plant-based milk. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2018.11.001>.

- Nijdam D., Rood T. and Westhoek T. (2012). The price of protein: Review of land use and carbon footprints from life cycle assessments of animal food products and their substitutes. *Food Policy*, 37(6), 760-770, <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.08.002>.
- Nilsson, K., Flysjö, A., Davis, J., Sim, S., Unger, N., & Bell, S. (2010). Comparative life cycle assessment of margarine and butter consumed in the UK, Germany and France. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 15(9), 916–926. <https://doi.org/10.1007/s11367-010-0220-3>.
- Poore, J., & Nemecek, T. (2019). Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987 LP – 992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>.
- Röös, E., Patel, M., & Spångberg, J. (2016). Producing oat drink or cow’s milk on a Swedish farm - Environmental impacts considering the service of grazing, the opportunity cost of land and the demand for beef and protein. *Agricultural Systems*, 142, 23–32. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2015.11.002>.
- Satija A. and Hu F.B. (2018). Plant-based diets and cardiovascular health. *Trends in Cardiovascular Medicine*, 28 (7), 437-441. <https://doi.org/10.1016/j.tcm.2018.02.004>.
- Scheelbeek, P., Green, R., Papier, K., Knuppel, A., Alae-Carew, C., Balkwill, A., Dangour, A. D. (2021). Health impacts and environmental footprints of diets that meet the Eatwell Guide recommendations: analyses of multiple UK studies. *BMJ Open*, 10(8), e037554. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-037554>.
- Smedman, A., Lindmark-Månsson, H., Drewnowski, A., & Edman, A.-K. M. (2010). Nutrient density of beverages in relation to climate impact. *Food and Nutrition Research*, 54. <https://doi.org/10.3402/fnr.v54i0.5170>.
- Smetana, S., Leonhardt, L., Kauppi, S.-M., Pajic, A., & Heinz, V. (2020). Insect margarine: Processing, sustainability and design. *Journal of Cleaner Production*, 264. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121670>.
- Springmann, M., Clark, M., Mason-D’Croz, D. *et al.* (2018). Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature* 562, 519–525. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>.
- Stehfest, E., Bouwman, L., van Vuuren, D.P. *et al.* (2009). Climate benefits of changing diet. *Climatic Change* 95, 83–102. <https://doi.org/10.1007/s10584-008-9534-6>.
- Wallén, A., Brandt, N., & Wennersten, R. (2004). Does the Swedish consumer’s choice of food influence greenhouse gas emissions? *Environmental Science and Policy*, 7(6), 525–535. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2004.08.004>.
- Weidema, B.P., Stylianou, K.S. Nutrition in the life cycle assessment of foods—function or impact?. (2020). *Int J Life Cycle Assess* 25, 1210–1216. <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01658-y>.
- Werner, L. B., Flysjö, A., & Tholstrup, T. (2014). Greenhouse gas emissions of realistic dietary choices in Denmark: The carbon footprint and nutritional value of dairy products.

Food and Nutrition Research, 58. <https://doi.org/10.3402/fnr.v58.20687>.

Willet W, Rockström J., Loken B., Springmann M., Lang T., Vermeulen S. et al
THE LANCET COMMISSIONS. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT–
Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems|. *THE LANCET*, 393
(10170) 447-492. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4).

Winans, K. S., Macadam-Somer, I., Kendall, A., Geyer, R., & Marvinney, E. (2020). Life cycle assessment of California unsweetened almond milk. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 25(3), 577–587. <https://doi.org/10.1007/s11367-019-01716-5>.

Wohlin, C. (2014). Guidelines for snowballing in systematic literature studies and a replication in software engineering. In: Proceedings of the 18th international conference on evaluation and assessment in software engineering, ACM.

Westhoek, H. Lesschen J.P., Rood T., Wagner S., De Marco A., Murphy-Bokern D., Leip A., van Grinsven H., Sutton M.A., Oenema O. (2014). Food choices, health and environment: Effects of cutting Europe’s meat and dairy intake. *Global Environmental Change*, 26(1), pp.196–205. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.02.004>. 2014.

Yokessa, M., & Marette, S. (2019). A tax coming from the IPCC carbon prices cannot change consumption: Evidence from an experiment. *Sustainability (Switzerland)*, 11(18). <https://doi.org/10.3390/su11184834>.

Rapporten beskriver vad vetenskapligt publicerad forskning säger om miljöskillnader mellan växtbaserade och mjölkbaserade mejeriprodukter. Metoden har varit en systematisk litteraturöversikt. Resultaten är att de växtbaserade alternativen med några få undantag har lägre miljöpåverkan och resursanvändning än de mjölkbaserade. Då ingår skattningar av växthusgasutsläpp, mark, vatten och energianvändning samt utsläpp av försurande, övergödande och ozonnedbrytande ämnen.