

# NYE NÆRINGSSTOFFANALYSER AV STORFEKJØTT 2020-2022



# INNHold

<b>Sammendrag</b>	<b>3</b>
<b>Innledning</b>	<b>4</b>
<b>Bakgrunn og formål</b>	<b>4</b>
<b>Materiale og metode</b>	<b>4</b>
<b>Resultater</b>	<b>6</b>
Utvalg	6
Analyser	6
Tabell: Næringsinnhold, resultater til Matvaretabellen	7
Tabell: Dioksiner	10
Tabell: PCB	10
Tabell: Kvikksølv, arsen, bly og kadmium	11
Tabell: PFAS (perfluorerte stoffer)	11
<b>Diskusjon</b>	<b>13</b>
Anbefalinger for fremtidige prosjekt	13
<b>Referanser</b>	<b>14</b>



# SAMMENDRAG

Målet med prosjektet har vært å skaffe oppdatert og mer detaljert kunnskap om næringsinnholdet i storfekjøtt. I prosjektet er følgende analysert: aske, karbohydrater, protein, totalt fett og fettsyreprofil, kolesterol, vitamin A, vitamin E, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, vitamin B6, vitamin B12, folat, mineralene kalsium, magnesium, natrium, kalium, fosfor, og sporstoffene jern, kobber, sink, selen og jod. I tillegg ble det gjennomført analyser for tungmetaller, dioksiner og perfluorerte stoffer (PFAS), samt aminosyreinnhold i tre av stykningsdelene. Analysene er håndtert av Eurofins Food & Feed Norge.

For vitamin A, jod og D3 var deteksjonsgrensen for høy til å måle innholdet. For disse ble verdier fra tilsvarende prosjekter brukt som verdi til Matvaretabellen.

Hver stykningsdel ble analysert som samleprøve fra 10 ulike individer. Resultatene fra prosjektet har bidratt til nye næringsstoffverdier for ti stykningsdeler i Matvaretabellens 2022-versjon. Informasjon om prosjektet er formidlet gjennom nyhetsbrev, foredrag og artikler.



Foto: Animalia / Grethe Ringdal

# INNLEDNING

Kunnskap om matvarers innhold av energi og næringsstoffer er en forutsetning for å kunne gjøre valide beregninger og vurderinger av norsk kosthold og næringsinntak hos enkeltpersoner og grupper av befolkningen. Både helsemyndigheter og matvareindustrien er avhengig av representative næringsstoffdata for å kunne iverksette målrettede folkehelseiltak. Den norske Matvaretabellen, som Mattilsynet har ansvaret for, gir en samlet oversikt over energi og næringsstoffer for de vanligste matvarene i norsk kosthold [1].

Prosjektet har vært gjennomført av Animalia i samarbeid med Mattilsynet, Avdeling for ernæringsvitenskap ved Universitetet i Oslo, Kjøtt – og fjørfeforbransjens Landsforbund (KLF), Nortura og Opplysningskontoret for egg og kjøtt (OEK). Prøvepreparering, beregning av energi, karbohydrater og salt er gjennomført av Eurofins Food & Feed Norge. Eurofins' laboratorier i Sverige, Finland, Tyskland og Danmark har gjennomført næringsstoffanalyser, analyser av PFAS, dioksiner, tungmetaller og aminosyrer [2].

Prosjektet «Nye næringsstoffanalyser i storfekjøtt 2020-2022» har hatt følgende mål:

1) Analysere næringsinnhold i et representativt utvalg av stykningsdeler av storfe

Resultatene fra dette prosjektet vil ligge til grunn for oppdatering av Matvaretabellen. Resultatene vil også inngå som del av grunnlaget for beregning av inntaket av ulike næringsstoffer for enkeltpersoner og grupper av befolkningen.

2) Analysere innhold av tungmetaller, dioksiner og PFAS i tre stykningsdeler av storfe (indrefilet, entrecôte og karbonadedeig 4,5 %)

Analyser av tungmetaller, dioksiner og PFAS i matvarer inngår i Mattilsynets overvåking og kartleggingsprogram.

3) Analysere innhold av aminosyrer i tre stykningsdeler av storfe (indrefilet, entrecôte og karbonadedeig 4,5 %)

Disse analysene inngår ikke i Matvaretabellen per i dag og vil bli publisert i egen rapport/artikkel.

## BAKGRUNN OG FORMÅL

Matvaretabellens verdier for storfe stammer i stor grad fra et prosjekt gjennomført av Norsk Kjøtt i 1995, mens fettsyresammensetningen ble analysert i 2009-10. Siden den gang har det blant annet skjedd endringer i storfepopulasjonen ved at rasesammensetningen har endret seg. Hver enkelt rase har endret seg genetisk samt at fôring og alder ved slaktning har endret seg. I tillegg er skjæremønsteret et annet i dag enn på 1990-tallet. Storfe utgjør omtrent 25 % av kjøttforbruket i Norge [3].

## MATERIALE OG METODE

Det ble gjennomført en rekke møter i prosjektgruppa, og mellom prosjektleder og slakteriet Nortura Rudshøgda som skulle gjennomføre slaktning og nedskjæring i prosjektet. Fagpersoner fra Animalias pilotanlegg bidro med kunnskap og erfaringer i planlegging av prosjektet. Dette var viktig for å sikre et representativt utvalg av slakt og stykningsdeler.

Nytt skjæremønster for storfeslakt ble lagt til grunn for valg av stykningsdeler. Dette gjenspeiler hvilke stykningsdeler som er tilgjengelig for forbrukeren. Det ble gjort et representativt utvalg basert på slaktestatistikk fra 295 125 storfeslakt i 2020 [4], i henhold til kjønn, EUROP-klasse og fettgruppe.

I alt ble ti storfeslakt valgt ut til prosjektet. Prosjektet kjøpte halve dyr. Det som ikke inngikk i prosjektet, gikk inn i varestrømmen på slakteriet.

Dyrene ble slaktet mellom 21. og 23. november 2021. Klassifisering ble gjort i henhold til EUROP-systemet, med lengdemåling og sertifiserte klassifiserer (Tabell 1).

Tabell 1: Utvalg av storfe i prosjektet				
Dyr	Kjønn	EUROP-klasse	Fettgruppe	Skrottekt*, kg
1	Ung okse	O+	3-	378
2	Ung okse	O-	2+	264
3	Ung okse	O-	2+	252
4	Ung okse	R-	3	367
5	Ung okse	R-	3+	398
6	Ung ku	O-	3	266
7	Ung ku	O+	3+	228
8	Ku	O-	3	313
9	Ku	P+	3+	217
10	Ku	O-	3-	218
<b>Gjennomsnitt</b>		<b>O</b>	<b>3</b>	<b>290</b>
<b>Landsgjennomsnitt</b>		<b>O</b>	<b>3-</b>	<b>293</b>

\*Skrottekt inkluderer også spiselige deler som ikke er analysert i dette prosjektet, som kjøttsorteringene 10, 14 og 21%, samt kjøttfett. I tillegg er bein, sener og avfall inkludert i skrottekten.

Nedskjæring av slakt ble gjennomført i samarbeid med Nortura, og foregikk på en separat skjærelinje som ikke medførte forstyrrelser i skjæreavdelingens vanlige aktiviteter.

De respektive stykningsdelene ble samlet og deretter kvernet på 4 mm diameter, og så vakuumert i 10 eller 20 kg pakker for kjøletransport til Animalias pilotanlegg. Ved pilotanlegget ble det kvernedede kjøttet fra de ulike slaktene blandet sammen for de respektive stykningsdelene. De ulike prøvene ble så pakket i tre ulike vakuumerte pakker: 1) Vitaminer, 1 kg, 2) PFAS og dioksiner, 500 g og 3) øvrige analyser, 1 kg. Alle pakkene ble lagt til frys før transport til Eurofins Norge, filial Skøyen.

Analysene omfattet en rekke næringsstoffer, se tabell 2. Alle ble gjennomført som parallellanalyser hos Eurofins Norge.

Utvalg av analyser
Energi (kcal og kJ)
Fettsyreprofil, inkludert mettet og umettet fett, transfett og kolesterol
Karbohydrater, inkludert sukkerarter
Protein, inkludert aminosyresammensetning i tre stykningsdeler
Fettløselige vitaminer: A, D3 og E
Vannløselige vitaminer: B1 (tiamin), B2 (riboflavin), B3 (niacin), vitamin B6, folat og B12
Kalsium, magnesium, natrium, kalium, fosfor, jern, kobber, sink, selen, jod
Bly, arsen, kadmium og kvikksølv
PFAS og dioksiner



Tabell 3: Ulike stykningsdeler, gjennomsnittlig vekt per stykningsdel

Stykningsdel	Vekt, kg, gjennomsnitt
Indrefilet	3,6
Ytrefilet	5,9
Entrecôte	5,9
Flatbiff	9,6
Bogstek	6,3
Bankekjøtt	12,4
Mørbrad	5,1
Høyrygg	9,9
Rundstek	6,9
Kjøttsortering, 5%	4,6

## RESULTATER

### Utvalg

Utvalget var i stor grad representativt for det nasjonale gjennomsnittet i 2021. Valg av kjønn og kategoriene ung okse, ung ku og ku var basert på data fra slaktestatistikken 2020. Fettgruppe var noe høyere mens EUROP-klasse tilsvarte landsgjennomsnittet (tabell 1). Gjennomsnittlig vekt på utvalget var nærmest identisk med gjennomsnittlig vekt for storfe i 2021. Gjennomsnittlig alder for utvalget var 459 dager høyere enn for gjennomsnittlig storfeslakt. Andelen Norsk Rødt Fe var 60 %, noe som tilsvarer andelen i den totale slaktestatistikken for 2021.

### Analyser

Analysene viser at innholdet av protein i de ulike stykningsdelene samsvarer med tidligere verdier i Matvaretabellen. Innholdet av fett er økt i alle stykningsdeler bortsett fra entrecôte. Økningen er på mellom 0,6-2,6 g/100 g, noe som tilsvarer 9-69 % økning. Det er umettet fett som har økt mest sammenliknet med de tidligere verdiene. Innholdet av kolesterol har økt med 27-65 % i de ulike stykningsdelene.

For øvrige næringsstoffer er det små endringer sammenliknet med tidligere. Under beskrives resultater som viste de største avvikene fra tidligere.

For vitamin B2 er innholdet i samtlige stykningsdeler betydelig lavere enn tidligere verdier i Matvaretabellen. Dette er undersøkt med laboratoriet og resultatene er kvalitetssikret. Innholdet av folat er økt i alle stykningsdelene sammenliknet med tidligere. Økningen ligger mellom 30-77 % for de ulike stykningsdelene. For natrium er det en trend med lavere verdier for alle stykningsdeler, med unntak av ytrefilet som er uendret. Resultatene viser en økning i innholdet av kopper. Innholdet av selen varierte mellom stykningsdelene, fra 5,7 til 11,5 ug/100 g. For indrefilet, høyrygg og rundstek var innholdet under deteksjonsgrensen på 0,05 mg/kg. Matvaretabellens innhold for disse tre stykningsdelene var opprinnelig 5 ug selen per 100 g. Når verdien er under deteksjonsgrensen, men ikke nullverdi, kan en verdi tilsvarende halvparten av deteksjonsgrensen benyttes. Verdien ble derfor satt til 2,5 ug/100 g.

For vitamin A og jod var innholdet i stykningsdelene for lavt til å detekteres på grunn av en høy deteksjonsgrense. Man valgte derfor å hente verdier fra tidligere prosjekter. I utgangspunktet ønsket bransjen å analysere Vitamin 25(OH) D3, som har høyere bioaktivitet enn D3 og D2 [5]. Dette er den dominerende formen for vitamin D i storfe. Nivået er derimot relativt lavt, og da dette var en svært kostbar analyse, valgte man heller å analysere for vitamin D3 (kolekalsiferol). Nivået at D3 kunne ikke detekteres og man valgte derfor å hente verdier fra tidligere prosjekt og beregne innholdet basert på fettinnholdet i de respektive stykningsdelene.

Ifølge Mattilsynet var verdiene for PFAS, dioksiner og tungmetaller innenfor grenseverdiene. Denne rapporten omfatter ikke ytterligere detaljer om dette.

**Tabell 4: Innhold av vann, energi og fett per 100 g storfekjøtt (resultater til Matvaretabellen)**

Storfe, rå vare	Vann (g)	Energi (kJ)	Energi (kcal)	Fett (g)	Mettet fett (g)	C12:0 (laurinsyre) (g)	C14:0 (myristinsyre) (g)	C16:0 (palmitinsyre) (g)	C 18:0 (stearinsyre) (g)
Ytrefilet	73	503	121	3,1	1,4	0	0,1	0,7	0,4
Entrecôte	67	776	185	11,5	5,6	0	0,5	2,6	2,1
Bog	73	588	141	6,3	2,5	0	0,2	1,4	0,7
Bankekjøtt	72	552	132	4,7	1,9	0	0,1	1,1	0,5
Mørbrad	74,3	476	114	2,8	1,3	0	0,1	0,6	0,5
Indrefilet	72	563	135	5,2	2,5	0	0,1	1,2	0,8
Høyrygg	69,5	723	173	10,0	4,6	0	0,3	2,3	1,6
Rundstek	74	496	119	3,3	1,5	0	0,1	0,8	0,5
Flatbiff	75	478	114	2,5	1,0	0	0,1	0,6	0,3
Karbonadedeig, 4,5 % fett	73	525	126	4,5	1,9	0	0,1	1,0	0,6

**Tabell 5: Innhold av transfett, enumettet fett, enumettede fettsyrer, flerumettet fett og flerumettede fettsyrer per 100 g storfekjøtt (resultater til Matvaretabellen)**

Storfe, rå vare	Transfett (g)	Enumettet fett (g)	C 16:1 sum (g)	C18:1 sum (oljesyre) (g)	Flerumettet fett (g)	C18:2n-6 (linolsyre) fett (g)	C18:3n-3 (alfalinolsyre) (g)
Ytrefilet	0,1	1,4	0,2	1,1	0,1	0,1	0
Entrecôte	0,4	4,5	0,4	3,7	0,3	0,2	0,1
Bog	0,2	3,0	0,4	2,3	0,2	0,1	0
Bankekjøtt	0,1	2,3	0,3	1,7	0,2	0,1	0
Mørbrad	0,1	1,1	0,1	1,0	0,2	0,1	0
Indrefilet	0,2	2,0	0,2	1,6	0,2	0,1	0,1
Høyrygg	0,3	4,3	0,5	3,5	0,3	0,2	0,1
Rundstek	0,1	1,4	0,1	1,2	0,2	0,1	0
Flatbiff	0,1	1,1	0,1	0,9	0,2	0,1	0
Karbonadedeig, 4,5 % fett	0,1	2,0	0,2	1,7	0,2	0,1	0,0

**Tabell 6: Innhold av flerumettede fettsyrer per 100 g storfekjøtt (resultater til Matvaretabellen)**

Storfe, rå vare	C20:3n-3 (eikosatrien-syre) (g)	C20:3n-6 ( DGLA) (g)	C20:4n-3 (eikosa-tetraensyre) (g)	C20:4n-6 (aracidonsyre) (g)	C20:5n-3 ( EPA) (g)	C22:5n-3 ( DPA) (g)	C22:6n-3 ( DHA) (g)
Ytrefilet	0	0	0	0	0	0	0
Entrecôte	0	0	0	0	0	0	0
Bog	0	0	0	0	0	0	0
Bankekjøtt	0	0	0	0	0	0	0
Mørbrad	0	0	0	0	0	0	0
Indrefilet	0	0	0	0	0	0	0
Høyrygg	0	0	0	0	0	0	0
Rundstek	0	0	0	0	0	0	0
Flatbiff	0	0	0	0	0	0	0
Karbonadedeig, 4,5 % fett	0	0	0	0	0	0	0

**Tabell 7: Innhold av omega-3 fettsyrer, omega-6 fettsyrer og kolesterol per 100 g storfekjøtt (resultater til Matvaretabellen)**

Storfe, rå vare	Omega-3 fettsyrer (g)	Omega-6 fettsyrer (g)	Kolesterol (mg)
Ytrefilet	<0,1	0,1	49
Entrecôte	0,1	0,2	54
Bog	0,1	0,2	56
Bankekjøtt	<0,1	0,1	55
Mørbrad	<0,1	0,1	50
Indrefilet	0,1	0,1	55
Høyrygg	0,1	0,2	63
Rundstek	<0,1	0,1	54
Flatbiff	<0,1	0,1	51
Karbonadedeig, 4,5 % fett	0,1	0,1	54

**Tabell 8: Innhold av karbohydrater, sukkerarter og protein per 100 g storfekjøtt (resultater til Matvaretabellen)**

Storfe, rå vare	Karbohydrater (g)	Galaktose (g)	Fruktose (g)	Glukose (g)	Laktose (g)	Maltose (g)	Sukrose (g)	Sukkerarter totalt (g)	Protein (g)
Ytrefilet	0	<0,04	0,0	0,2	<0,04	<0,04	<0,04	0	22,5
Entrecôte	0	<0,04	0,0	0,1	<0,04	<0,04	<0,04	0	20,6
Bog	0	<0,04	0,1	0,2	<0,04	<0,04	<0,04	0	21,0
Bankekjøtt	0	<0,04	0,1	0,2	<0,04	<0,04	<0,04	0	21,9
Mørbrad	0	<0,04	0,1	0,2	<0,04	<0,04	<0,04	0	21,8
Indrefilet	0	<0,04	0,1	0,2	<0,04	<0,04	<0,04	0	21,8
Høyrygg	0	<0,04	<0,04	0,1	<0,04	<0,04	<0,04	0	20,8
Rundstek	0	<0,04	<0,04	0,2	<0,04	<0,04	<0,04	0	22,0
Flatbiff	0	<0,04	<0,04	0,1	<0,04	<0,04	<0,04	0	22,8
Karbonadedeig, 4,5 % fett	0	<0,04	<0,04	0,2	<0,04	<0,04	<0,04	0	20,7

**Tabell 9: Innhold av fettløselige vitaminer per 100 g storfekjøtt (resultater til Matvaretabellen)**

Storfe, rå vare	Vitamin A (µg-RE)	Betakaroten (µg)	Retinol (µg)	Vitamin D3 (µg)	Vitamin E (alfa-TE) (mg)
Ytrefilet	3,0	5,0	3,0	0,0	0,2
Entrecôte	6,0	0,0	6,0	0,2	0,3
Bog	5,0	6,0	4,0	0,1	0,3
Bankekjøtt	4,0	5,0	4,0	0,1	0,4
Mørbrad	3,0	5,0	3,0	0,0	0,4
Indrefilet	4,0	6,0	3,0	0,1	0,4
Høyrygg	8,0	12,0	7,0	0,2	0,4
Rundstek	3,0	4,0	3,0	0,1	0,3
Flatbiff	2,0	3,0	2,0	0,0	0,3
Karbonadedeig, 4,5 % fett	5,0	7,0	5,0	0,1	0,4



**Tabell 10: Innhold av vannløselige vitaminer per 100 g storfekjøtt (resultater til Matvaretabellen)**

Storfe, rå vare	Tiamin (mg)	Riboflavin (mg)	Niacin (mg)	Vitamin B6 (mg)	Folat (µg)	Vitamin B12 (µg)
Ytrefilet	0,03	0,03	5,8	0,2	6,1	0,9
Entrecôte	0,02	0,03	4,9	0,2	6,3	0,9
Bog	0,03	0,04	4,5	0,1	6,6	1,7
Bankekjøtt	0,03	0,04	5,0	0,3	6,7	1,2
Mørbrad	0,04	0,04	4,8	0,2	7,8	1,3
Indrefilet	0,03	0,04	5,5	0,2	5,9	1,5
Høyrygg	0,03	0,04	3,7	0,2	6,0	2,2
Rundstek	0,03	0,04	4,1	0,2	10,6	1,1
Flatbiff	0,04	0,05	5,6	0,2	9,2	1,5
Karbonadedeig, 4,5 % fett	0,03	0,04	4,6	0,1	6,3	1,8

**Tabell 11: Innhold av mineraler per 100 g storfekjøtt (resultater til Matvaretabellen)**

Storfe, rå vare	Kalsium (mg)	Kalium (mg)	Natrium (mg)	Salt (NaCl) (g)	Fosfor (mg)	Magnesium (mg)
Ytrefilet	5	355	48	<0,01	160	22
Entrecôte	5	305	40	0,1	155	19
Bog	4	360	49	0,1	165	23
Bankekjøtt	4	345	45	0,1	165	22
Mørbrad	5	365	42	0,1	180	24
Indrefilet	3	370	44	0,1	180	23
Høyrygg	5	330	56	0,1	155	20
Rundstek	4	390	48	0,1	175	23
Flatbiff	4	340	40	0,1	160	21
Karbonadedeig, 4,5 % fett	3	350	53	0,1	165	22

**Tabell 12: Innhold av sporstoffer per 100 g storfekjøtt (resultater til Matvaretabellen)**

Storfe, rå vare	Jern (Fe) (mg)	Kobber (Cu) (mg)	Sink (Zn) (mg)	Selen (Se) (µg)	Jod (I) (µg)
Ytrefilet	2,3	0,1	3,7	6,0	2,0
Entrecôte	2,0	0,1	5,0	8,0	2,0
Bog	2,4	0,1	3,9	8,0	2,0
Bankekjøtt	1,8	0,1	2,9	6,0	2,0
Mørbrad	2,1	0,1	3,6	12,0	2,0
Indrefilet	1,8	0,1	1,8	3,0	2,0
Høyrygg	2,6	0,1	7,0	3,0	2,0
Rundstek	2,8	0,1	4,3	3,0	2,0
Flatbiff	1,7	0,1	3,4	6,0	2,0
Karbonadedeig, 4,5 % fett	2,2	0,1	5,1	7,0	2,0

**Tabell 13: Innhold av dioksiner per g fett i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt**

Storfe, rå vare	2,3,7,8-TetraCDD (pg)	1,2,3,7,8-PentaCDD (pg)	1,2,3,4,7,8-HeksaCDD (pg)	1,2,3,6,7,8-HeksaCDD (pg)	1,2,3,7,8,9-HeksaCDD (pg)	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD (pg)	OktaCDD (pg)
Entrecôte	< 0,0631	< 0,0831	< 0,126	< 0,173	< 0,163	< 0,266	< 1,93
Indrefilet	< 0,0629	< 0,0828	< 0,126	< 0,172	< 0,162	< 0,265	< 1,92
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,0629	< 0,0828	< 0,126	< 0,172	< 0,162	< 0,265	< 1,92

**Tabell 14: Innhold av dioksiner per g fett i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt**

Storfe, rå vare	2,3,7,8-TetraCDF (pg)	1,2,3,7,8-PentaCDF (pg)	2,3,4,7,8-PentaCDF (pg)	1,2,3,4,7,8-HeksaCDF (pg)	1,2,3,6,7,8-HeksaCDF (pg)	1,2,3,7,8,9-HeksaCDF (pg)	2,3,4,6,7,8-HeksaCDF (pg)
Entrecôte	< 0,173	< 0,120	< 0,186	< 0,196	< 0,179	< 0,133	< 0,163
Indrefilet	< 0,172	< 0,119	< 0,185	< 0,195	< 0,179	< 0,132	< 0,162
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,172	< 0,119	< 0,185	< 0,195	< 0,179	< 0,132	< 0,162

**Tabell 15: Innhold av dioksiner per g fett i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt**

Storfe, rå vare	1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF (pg)	1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF (pg)	OktaCDF (pg)	WHO(2005)-PCDD/F TEQ (lower-bound) (pg)	WHO(2005)-PCDD/F TEQ (medium-bound) (pg)	WHO(2005)-PCDD/F TEQ (upper-bound) (pg)
Entrecôte	< 0,186	< 0,130	< 0,399	ND	0,171	0,343
Indrefilet	< 0,185	< 0,129	< 0,397	ND	0,171	0,342
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,185	< 0,129	< 0,397	ND	0,171	0,342

**Tabell 16: Innhold av PCB per g fett i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt**

Storfe, rå vare	PCB 77 (pg)	PCB 81 (pg)	PCB 105 (pg)	PCB 114 (pg)	PCB 118 (pg)	PCB 123 (pg)	PCB 126 (pg)	PCB 156 (pg)
Entrecôte	< 5,98	< 0,897	20,7	2,60	132	1,55	1,64	14,6
Indrefilet	< 5,96	< 0,894	22,3	2,10	127	1,78	1,66	16,5
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 5,96	< 0,894	15,0	< 1,75	90,5	< 1,32	< 0,828	9,33

**Tabell 17: Tungmetaller i pg og ng per g fett i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt**

Storfe, rå vare	PCB 157 (pg)	PCB 167 (pg)	PCB 169 (pg)	PCB 189 (pg)	WHO(2005)-PCB TEQ (lower-bound) (pg)	WHO(2005)-PCB TEQ (medium-bound) (pg)	WHO(2005)-PCB TEQ (upper-bound) (pg)	PCB 28 (ng)	PCB 52 (ng)
Entrecôte	3,04	9,41	< 3,99	2,74	0,169	0,229	0,290	< 0,332	< 0,332
Indrefilet	3,38	9,68	< 3,97	< 1,32	0,172	0,232	0,292	< 0,331	< 0,331
Karbonadedeig, 4,5 % fett	1,64	5,92	< 3,97	< 1,32	0,00367	0,105	0,207	< 0,331	< 0,331

Tabell 18: Tungmetaller i ng per g fett i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	PCB 101 (ng)	PCB 138 (ng)	PCB 153 (ng)	PCB 180 (ng)	Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (medium-bound) (ng)
Entrecôte	< 0,332	< 0,332	0,365	< 0,332	1,20
Indrefilet	< 0,331	< 0,331	0,388	< 0,331	1,22
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,331	< 0,331	< 0,331	< 0,331	0,993

Tabell 19: Innhold av PCB per g fett i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (lower-bound) (ng)	Sum 6 ikke dioksinlignende PCB (upper-bound) (ng)	WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (lower-bound) (pg)	WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (pg)	WHO(2005)-PCDD/F+ PCB TEQ (upper-bound) (pg)
Entrecôte	0,365	2,03	0,169	0,401	0,632
Indrefilet	0,388	2,04	0,172	0,403	0,634
Karbonadedeig, 4,5 % fett	ND	1,99	0,00367	0,276	0,548

Tabell 20: Innhold av kvikksølv, arsen, bly og kadmium per kg i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	Kvikksølv (Hg) (mg)	Arsen (As) (mg)	Bly (Pb) (mg)	Kadmium (Cd) (mg)
Entrecôte	< 0,020	< 0,050	< 0,020	< 0,010
Indrefilet	< 0,020	< 0,050	< 0,020	< 0,010
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,020	< 0,050	< 0,020	< 0,010

Tabell 21: Innhold av PFAS\* per g i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	Perfluoroktylsulfonat (PFOS) (ng)	Perfluoroktansyre (PFOA) (ng)	Sum PFOS/PFOA ekskl LOQ (ng)	Total PFOS/PFOA inkl LOQ (ng)	Perfluorheksansulfonat (PFHxS) (ng)
Entrecôte	< 0,100	< 0,300	ND	0,400	< 1
Indrefilet	< 0,100	< 0,300	ND	0,400	< 1
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,100	< 0,300	ND	0,400	< 1

Tabell 22: Innhold av PFAS\* per g i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	Perfluorononansyre (PFNA) (ng)	Sum PFOS / PFOA / PFNA/PFHxS eks. LOQ (ng)	Sum PFOS / PFOA / PFNA/PFHxS inkl. LOQ (ng)	Perfluorbutansulfonat (PFBS) (ng)	Perfluorbutansyre (PFBA) (ng)
Entrecôte	< 0,300	ND	0,800	< 0,100	< 0,300
Indrefilet	< 0,300	ND	0,800	< 0,100	< 0,300
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,300	ND	0,800	< 0,100	< 0,300

\*perfluorerte stoffer

Tabell 23: Innhold av PFAS\* per g i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	Perfluorpentansulfonat (PFPeS) (ng)	Perfluorpentansyre (PFPeA) (ng)	Perfluorheksansyre (PFHxA) (ng)	Perfluorheptansulfonat (PFHpS) (ng)	Perfluorheptansyre (PFHpA) (ng)
Entrecôte	< 0,100	< 0,300	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Indrefilet	< 0,100	< 0,300	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,100	< 0,300	< 0,100	< 0,100	< 0,100

Tabell 24: PFAS\* i ng per g i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	Perfluoroktansulfonamid (PFOSA) (ng)	Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA) (ng)	Perfluordekansulfonat (PFDS) (ng)	Perfluordekansyre (PFDeA) (ng)
Entrecôte	< 0,300	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Indrefilet	< 0,300	< 0,100	< 0,100	< 0,100
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,300	< 0,100	< 0,100	< 0,100

Tabell 25: Innhold av PFAS\* per g i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	Perfluorundekansyre (PFUnA) (ng)	Perfluordodekansyre (PFDoA) (ng)	Perfluortridekansyre (PFTrA) (ng)	Perfluortetradekansyre (PFTA) (ng)
Entrecôte	< 0,100	< 0,100	< 0,300	< 0,300
Indrefilet	< 0,100	< 0,100	< 0,300	< 0,300
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,100	< 0,100	< 0,300	< 0,300

Tabell 26: Innhold av PFAS\* per g i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA) (ng/g)	2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA) (ng/g)	2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA) (ng/g)	4:2 Fluortelomersulfonat (FTS) (ng/g)
Entrecôte	< 1,00	< 1,00	< 0,300	< 0,100
Indrefilet	< 1,00	< 1,00	< 0,300	< 0,100
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 1,00	< 1,00	< 0,300	< 0,100

Tabell 27: Innhold av PFAS\* per g i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	6:2 Fluortelomer sulfonat (FTS) (H4PFOS) (ng)	8:2 Fluortelomer sulfonat (8:2 FTS) (ng)	10:2 Fluortelomer sulfonat (10:2 FTS) (ng)	N-etylperfluoroktansulfonamid (EtFOSA) (ng)
Entrecôte	< 0,300	< 0,300	< 0,500	< 1,00
Indrefilet	< 0,300	< 0,300	< 0,500	< 1,00
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 0,300	< 0,300	< 0,500	< 1,00

\*perfluorerte stoffer



Tabell 28: Innhold av PFAS\* per g i et utvalg stykningsdeler av storfekjøtt

Storfe, rå vare	N-metylperfluoroktan-sulfonamidetanol (MeFOSE) (ng)	N-etylperfluoroktan-sulfonamidetanol (EtFOSE) (ng)	N-metylperfluoroktan-sulfonamid-HAc (MeFOSAA) (ng)	N-etylperfluoroktan-sulfonamid-HAc (EtFOSAA) (ng)
Entrecôte	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Indrefilet	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00
Karbonadedeig, 4,5 % fett	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00

\*perfluoreerte stoffer

## DISKUSJON

En rekke endringer har skjedd i storfeproduksjonen i Norge siden 1990-tallet. Sammensetningen i populasjonen er endret, dyrene har høyere vekt og grovfôrkvaliteten er bedre. Samtidig kan det ikke utelukkes at analysemetodene også er noe endret. Dette kan være noen av forklaringene for endringer i næringsinnhold. Når det kommer til økningen i fettinnhold, kan dette skyldes flere forhold. Storfeslakt har i gjennomsnitt økt med 40 kg siden 1990-tallet, og med 20 kg siden 2009/10 da analysene av fett sist ble gjennomført. Videre har det vært en økning i andelen kjøttfe i storfepopulasjonen. Dette er av betydning da det innebærer en høyere vekt og gjennomsnittlig fetere slakt. Det har også vært en økning i tilveksten på storfe. Slaktedyrene i dag er marginalt yngre, men den daglige tilveksten har gått opp.

Utvalget hadde en høyere gjennomsnittsalder enn det nasjonale gjennomsnittet for storfeslakt i 2021. Det var først og fremst hunddyrenes høye alder som økte gjennomsnittet. Gjennomsnittlig fettgruppe var allikevel kun litt over gjennomsnittet for storfeslakt i 2021.

Prosjektet hadde begrensede midler, og utvalg av antall dyr var derfor en av faktorene som måtte vurderes nøye. Prosjektet måtte inkludere et stort nok utvalg til å gi tilstrekkelig styrke i resultatene. Samtidig ville et stort utvalg medføre større kostnader og ikke minst gjøre den praktiske gjennomføringen mer krevende logistikkmessig. Med utgangspunkt i en tidligere studie [6], ble det gjort en usikkerhetsberegning for å vurdere gjennomsnittsvariansen i de ulike analysene. Beregningene baserte seg på at innholdet av næringsstoffer i storfe er normalfordelt med gjennomsnitt og standardavvik som gitt i studien. Det ble konkludert med at det var lite å vinne på å gjøre et utvalg på mer enn 10 dyr når det allikevel ikke var mulighet for mer enn 15 dyr i et slikt prosjekt.

### Anbefalinger for fremtidige prosjekt

Det er viktig å gjøre regelmessige oppdateringer av Matvaretabellen. Vår erfaring var at god planlegging og involvering av både fagekspertise innad i bransjen, og særlig de spesialiserte slakteriene og deres ekspertise, er av stor betydning. Tett dialog med Mattilsynet og Avdeling for ernæringsvitenskap ved UiO har vært avgjørende for prosjektet.

# REFERANSER

- [1] Mattilsynet, Universitetet i Oslo. Matvaretabellen 2020. <https://www.matvaretabellen.no/>.
- [2] Eurofins. Food & Feed Testing 2023. <https://www.eurofins.no/food-feed-testing/> (accessed February 1, 2024).
- [3] Animalia. Kjøttets Tilstand 2023. Oslo: 2023.
- [4] Animalia AS. Slaktestatistikk - storfe 2021. <https://www.animalia.no/no/kjott-egg/klassifisering/klassifisering-av-storfe/> (accessed March 14, 2021).
- [5] Haug A, Vermeer C, Ruud L, Monfort-Pires M, Grabež V, Egelanddal B. Nutrient-Optimized Beef Enhances Blood Levels of Vitamin D and Selenium among Young Women. *Foods* 2022;11:631. <https://doi.org/10.3390/foods11050631>.
- [6] Egelanddal B, Oostindjer M, Hovland EM, Okholm B, Saarem K, Bjerke F, et al. Identifying labelling and marketing advantages of nutrients in minced beef meat: A case study. *Meat Sci* 2020;159. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2019.107920>.



Animalia AS  
Lørenveien 38  
Postboks 396 Økern  
0513 Oslo  
Telefon: 23 05 98 00  
E-post: [animalia@animalia.no](mailto:animalia@animalia.no)  
[animalia.no](http://animalia.no)