

# Næringsstoff- og tungmetallanalyser av chips og salte nøtter

Oktober 2015

Mattilsynet HK – Seksjon merking og kvalitet, Avdeling mat

## Forord

Mattilsynet arbeider for å sikre forbrukerne trygg mat og drikke. Kunnskap om det norske matvaremarkedet og overvåking av næringsinnhold og tungmetaller i maten er et viktig ledd i dette arbeidet.

Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) har, på oppdrag fra Mattilsynet, utført næringsstoff- og tungmetallanalyser av chips og salte nøtter. Analysene ble utført i perioden september 2014 til mars 2015. Vitenskapelig ansvarlige for prosjektet har vært Lisbeth Dahl og Marian Kjellevold Malde. Teknisk ansvarlig har vært Else Leirnes.

Følgende personer ved NIFES har bidratt til analysearbeidet i dette prosjektet: Tonja Lill Eidsvik (jod), Gard Østbø (aske, vann og protein), George Smidt Olsen (fett), Joar Fjørtoft Breivik (fettsyrer), Anne Karin Syversen (vitamin E), Else Leirnes (vitamin B<sub>6</sub> og kolesterol), Kjersti Ask (vitamin B<sub>1</sub>, vitamin B<sub>2</sub> og vitamin C), Nina Wollertsen (niacin og folat), Kari Elin Rød (vitamin K), Berit Solli og Vivian Mui (mineraler og sporelementer). Bestemmelse av betakaroten, stivelse og sukkerarter har blitt utført av Eurofins i Norge, mens kostfiber er utført av Megazyme i Irland.

Detaljer om metodenes analyseprinsipp, akkreditering, kvantifiseringsgrense, pålitelighet og dokumentasjon på kvalitetssikringsparameter, samt en beskrivelse av analysemetodene presenteres etter resultatene og analysekommentarer til analyserte produkter av chips og salte nøtter. Alle resultatene i prosjektet er oppgitt i µg, mg eller g per 100 gram.

Denne publikasjonen er utarbeidet på bakgrunn av den mottatte analyserapporten fra NIFES «Næringsstoff- og tungmetallanalyser i chips og salte nøtter» (1). Mattilsynet takker NIFES og de delaktige ved instituttet for deres bidrag.

Mattilsynet, ved Avdeling Bergen og Omland, Helsedirektoratet og Avdeling for ernæringsvitenskap ved Universitetet i Oslo takkes for deres bidrag i forbindelse med prosjektet.

Ellen Kielland, Astrid Nordbotten, Jorån Østerholt Dalane og Julie Tesdal Håland.  
Oslo 12.10.15

# Innhold

<b>FORORD</b> .....	<b>II</b>
<b>LISTE OVER TABELLER</b> .....	<b>IV</b>
<b>LISTE OVER FORKORTELSER</b> .....	<b>V</b>
<b>SAMMENDRAG</b> .....	<b>VI</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>VII</b>
<b>INNLEDNING</b> .....	<b>1</b>
<b>DEL 1. GENERELT OM ANALYSEPROSJEKTET</b> .....	<b>2</b>
1.1 <i>BAKGRUNN OG FORMÅL</i> .....	2
1.2 <i>MATERIALER OG METODE</i> .....	2
1.2.1 <i>Utvalg</i> .....	2
1.2.2 <i>Prøvehåndtering</i> .....	2
1.2.3 <i>Analyserte næringsstoffer og metoder</i> .....	2
1.2.4 <i>Kvalitetskontroll av analysedata</i> .....	2
<b>DEL 2. RESULTATER TIL MATVARETABELLEN</b> .....	<b>3</b>
2.1 <i>INNLEDNING</i> .....	3
2.2 <i>BEREGNINGER AV ANALYSERESULTATENE</i> .....	3
2.4 <i>NÆRINGSSTOFFER SOM IKKE ER I MATVARETABELLEN</i> .....	4
2.5 <i>RESULTATTABELLER</i> .....	5
<b>DEL 3. VURDERING AV INNHOLD AV TUNGMETALLER</b> .....	<b>15</b>
3.1 <i>INNLEDNING</i> .....	15
3.1.1 <i>Regelverk</i> .....	15
3.2 <i>RESULTATER OG KONKLUSJON</i> .....	16
<b>REFERANSER</b> .....	<b>17</b>
<b>VEDLEGG 1. BESKRIVELSE AV ANALYSEMETODER</b> .....	<b>18</b>
<b>VEDLEGG 2. ANALYSEMETODENS PÅLITELIGHET</b> .....	<b>25</b>
<b>VEDLEGG 3. ANALYSEKOMMENTARER FRA NIFES</b> .....	<b>26</b>
<b>VEDLEGG 4. OVERSIKT OVER PRØVEUTTAK AV CHIPS OG SALTE NØTTER.</b> .....	<b>29</b>

## Liste over tabeller

Tabell 1: Resultater til Matvaretabellen: Vann, energi og fett pr 100 gram .....	5
Tabell 2: Resultater til Matvaretabellen: Karbohydrater, kostfiber og protein pr 100 gram .....	6
Tabell 3: Resultater til Matvaretabellen: Fettløselige vitaminer pr 100 gram.....	7
Tabell 4: Resultater til Matvaretabellen: Vannløselige vitaminer pr 100 gram .....	8
Tabell 5: Resultater til Matvaretabellen: Mineraler og sporstoffer pr 100 gram .....	9
Tabell 6: Innhold av vitamin K pr 100 gram.....	10
Tabell 7: Innhold av sukkerarter pr 100 gram .....	11
Tabell 8: Innhold av fettsyrer (g/100 g matvare) (fordelt på enkeltprøver) .....	12
Tabell 9: Analysert innhold av tungmetaller i chips og salte nøtter gitt i våt vekt som mg/100g .....	16

## Liste over forkortelser

As	Arsen
Ca	Kalsium
Cd	Kadmium
Cu	Kobber
Fe	Jern
I	Jod
K	Kalium
Mg	Magnesium
Mono+di	Mono- og disakkarider
MUFA	Enumettede fettsyrer
Na	Natrium
NIFES	Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning
Pb	Bly
PUFA	Flerumettede fettsyrer
RAE	Total vitamin A-aktivitet
Se	Selen
SFA	Mettede fettsyrer
Trans	Transfettsyrer
Zn	Sink

## Sammendrag

Formålet til prosjektet «Næringsstoff- og tungmetallanalyser av chips og salte nøtter» er å fremskaffe næringsstoffverdier til Matvaretabellen og kontrollere produktene for enkelte tungmetaller. På oppdrag fra Mattilsynet har Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) utført analysene i prosjektet<sup>1</sup>. Totalt 14 samleprøver ble inkludert i prosjektet og hver samleprøve besto av tre produkter fra hver produsent.

Prosjektet har gitt analysedata for chips og salte nøtter for vann, aske, protein, fett, stivelse, sukkerarter, kostfiber, kolesterol, fettsyrer, transfettsyrer, vitaminer (betakaroten,  $\alpha$ -tokoferol, vitamin K<sub>1</sub>, vitamin K<sub>2</sub> (MK4 og MK7), tiamin, riboflavin, niacin, pyridoksin og folat), mineraler/sporstoffer (kalsium, natrium, kalium, selen, jod, fosfor, jern, magnesium, kobber og sink), samt tungmetallene arsen, bly og kadmium.

Resultatene fra prosjektet har bidratt til næringsstoffverdier for 14 produkter innen produktkategorien chips og salte nøtter, som er inkludert i Matvaretabellens 2015-versjon.

Det vil gis informasjon om resultatene til virksomhetene og til ansvarlige regioner i Mattilsynet.

---

<sup>1</sup> Analyser av betakaroten, stivelse og sukkerarter er utført av Eurofins og kostfiber av Megazyme.

## Summary

The main aims of the project “Analysis of Nutrients in Chips and salted nuts” are to obtain nutrients values for inclusion in The Norwegian Food Composition Table and to obtain the level of heavy metals. The Norwegian Food Safety Authority commissioned the National Institute of Nutrition and Seafood Research (NIFES) to perform the analysis needed in the project<sup>2</sup>. Fourteen products were included in the study.

The project has resulted in analysis data for water, ash, protein, fat, starch, sugar, dietary fibre, cholesterol, fatty acids, trans fatty acids, vitamins (beta-carotene,  $\alpha$ -tocopherols, vitamin K<sub>1</sub>, vitamin K<sub>2</sub> (MK4 and MK7), thiamine, riboflavin, niacin, pyridoxine, and folate, minerals/trace elements (calcium, sodium, potassium, selenium, iodine, phosphorus, iron, magnesium, copper and zinc), and the heavy metals arsenic, cadmium and lead.

New analytical data from the fourteen products in this project is included in the Norwegian Food Composition Table 2015.

The enterprises and the local food control authorities will be informed about the results.

---

<sup>2</sup> Analyzes of beta-carotene, starch and sugars were performed by Eurofins. Analyzes of dietary fibre were performed by Megazyme.

## **Innledning**

Prosjektet ”Næringsstoff- og tungmetallanalyser av chips og salte nøtter” har hatt følgende formål:

*Innhente næringsstoffverdier for utvalgte chips og salte nøtter til Matvaretabellen.*

Matvaretabellen har et utdatert utvalg av chips og salte nøtter, blant annet fordi mange av produsentene har byttet fettkilder i disse produktene. Det har vært ønskelig å utvide og oppdatere utvalget av disse produktene, siden det er matvarer som konsumeres mye i Norge.

*Analysere innholdet av tungmetaller*

Analysen av tungmetaller inngår i Mattilsynets overvåkning av utviklingen i innhold av tungmetaller i matvarer.

Rapportens del 1 gir en generell beskrivelse av prosjektet, utvalg og metode. Del 2 av rapporten omhandler Matvaretabellen og en redegjørelse av beregninger som er gjort av analyseresultatene. Her presenteres også resultatene til Matvaretabellen i tabeller.

Del 3 omhandler innholdet av tungmetaller.



## **Del 1. Generelt om analyseprosjektet**

### **1.1 Bakgrunn og formål**

Målsettingen med prosjektet var å fremskaffe analysedata for vann, aske, protein, fett, stivelse, sukkerarter, kostfiber, kolesterol, fettsyrer, transfettsyrer, og mikronæringsstoffer (betakaroten,  $\alpha$ -tokoferol, vitamin K<sub>1</sub> og vitamin K<sub>2</sub> (MK4 og MK7), tiamin, riboflavin, niacin, pyridoksin, folat, magnesium, kalsium, natrium, kalium, selen, jod, fosfor, jern, kobber og sink) for et utvalg chips og salte nøtter til Matvaretabellen. Produktene ble også kontrollert for innhold av tungmetallene arsen, bly og kadmium.

### **1.2 Materialer og metode**

#### **1.2.1 Utvalg**

Det ble valgt bestselgere innen produktgruppen chips og salte nøtter fra syv produsenter/importører i Norge, med bakgrunn i omsetningsstatistikk fra analyseselskapet Nielsen Norge (2). Produsentene/importørene ble kontaktet via e-post/telefon for å få detaljinformasjon om bestselgere innenfor produktkategorien «chips og salte nøtter».

#### **1.2.2 Prøvehåndtering**

Mattilsynets distriktskontor i Bergen (nåværende Avdeling Bergen og Omland) tok ut prøver etter prøvetakingsplanen (se vedlegg 4). Prøvene ble oppbevart i romtemperatur ved distriktskontoret i Bergen, før de ble levert til NIFES av Mattilsynet sine inspektører. NIFES mottok produktene 30.09.2014. Prøvene ble oppbevart uåpnet i romtemperatur hos NIFES før homogenisering og fordeling til analyser.

Det ble totalt tatt ut prøver av 14 produkter. Hvert produkt ble analysert som samleprøve, basert på blanding av tre ulike batcher for hver samleprøve. Det ble tatt ut fire pakker av hver batch for å få tilstrekkelig prøvemateriale.

#### **1.2.3 Analyserte næringsstoffer og metoder**

Følgende analyser ble utført: vann, aske, protein, fett, stivelse, sukkerarter, kostfiber, kolesterol, fettsyrer, transfettsyrer, betakaroten,  $\alpha$ -tokoferol, vitamin K<sub>1</sub>, vitamin K<sub>2</sub> (MK4 og MK7), tiamin, riboflavin, niacin, pyridoksin, folat, magnesium, kalsium, natrium, kalium, selen, jod, fosfor, jern, kobber og sink. Analysemetodene er beskrevet i vedlegg 1 og analysemetodenes pålitelighet i vedlegg 2.

#### **1.2.4 Kvalitetskontroll av analysedata**

Analyseresultatene ble gjennomgått av Mattilsynet i samarbeid med NIFES for å undersøke potensielle feil eller uforholdsmessige store avvik mellom batchene for hvert av produktene. Kvalitetskontrollen ble utført for prosjektet som helhet, samt spesifikt i forbindelse med tilpasninger til Matvaretabellen og i forbindelse med vurdering av tungmetaller opp mot regelverket.

Etter at analyseresultatene var ferdigstilt, gjennomgikk og diskuterte Mattilsynet i samarbeid med NIFES avvik som ble oppdaget under kvalitetskontrollen. Diskusjonen er inkludert i analysekommentarene i vedlegg 3. I den generelle kvalitetskontrollen er gjennomsnitt og avvik av næringsstoffene som ble analysert batch-vis vurdert. Summen av makronæringsstoffer, som skal være ca 100 g, ble også sjekket. Siden det alltid vil være måleusikkerhet i slike analyser, er en sum mellom 95 og 105 g akseptabelt (4).

## **Del 2. Resultater til Matvaretabellen**

### **2.1 Innledning**

Matvaretabellen gir en samlet oversikt over innhold av energi og næringsstoffer for de vanligste matvarene vi spiser i Norge. I 2015 inneholder Matvaretabellen mer enn 1500 matvarer, fordelt på 11 matvaregrupper. Matvaretabellen danner grunnlaget for beregning av inntaket av ulike næringsstoffer for enkeltpersoner og grupper av befolkningen. Matvaretabellen samfinansieres av Mattilsynet og Helsedirektoratet. Det praktiske arbeidet utføres av seksjon merking og kvalitet, avdeling mat, Mattilsynet og avdeling for ernæringsvitenskap ved Universitetet i Oslo.

Matvaretabellen har behov for å oppdatere utvalget av næringsstoffverdier i chips og salte nøtter. Omsetningsstatistikk fra analyseselskapet Nielsen Norge viser at varegruppen «Snack» er blant 10 på topp varegruppene i salgsverdi og nøtter er blant de hurtigst voksende matvaregruppene på det norske marked (2). I Matvaretabellen 2015, lansert høsten 2015, ble de nye analysene av chips og salte nøtter inkludert. De ferdige resultatene fra analyseprosjektet til Matvaretabellen er presentert i tabell 1 til 5.

Næringsstoffverdiene i Matvaretabellen er basert på samleprøver av alle batchene. Verdiene i Matvaretabellen må derfor ikke oppfattes som eksakte verdier, men som uttrykk for nivå av næringsstoffer.

### **2.2 Beregninger av analyseresultatene**

Matvaretabellen har definisjoner for bestemmelse og utregning av næringsstoffene (3). Analyseresultatene fra NIFES har derfor blitt beregnet og tilpasset disse definisjonene før publisering i Matvaretabellen. Næringsstoffene som har blitt beregnet er presentert nedenfor.

#### *Energi*

Energiinnhold er beregnet ut fra følgende faktorer (kJ/kcal): fett (37/9), karbohydrat (17/4), kostfiber (8/2), og protein (17/4).

#### *Proteinfaktor*

NIFES har en standard proteinfaktor på 6,25 i beregningen fra analysert innhold av nitrogen til protein. Chips og salte nøtter består av flere ingredienser, blant annet fett og salt. Proteinfaktor 6,25 anvendes både for poteter og blandingsprodukter (5), og det ble derfor

besluttet å benytte denne faktoren for chips. Videre er det valgt å bruke proteinfaktorene 5,46 for peanøtter, og 5,3 på andre nøtter (5).

#### *Fettsyrer*

Chips og salte nøtter har ulik fettkilde, fra henholdsvis matolje og nøtter. Fettsyrefaktor velges med bakgrunn i fettkilden til hovedingrediensen i produktene. For nøtter er 0,8 valgt da fett hovedsakelig kommer fra vegetabiliske kilder og for chips er 0,956 valgt siden fett kommer fra fett og oljer (4). Fettsyrefaktor beregnes ved å multiplisere fettsyrefaktor med total fettsyremengde (fettinnhold x fettsyrefaktor).

#### *Karbohydrater*

Karbohydrater regnes i Matvaretabellen som summen av stivelse og mono- og disakkarider.

#### *Vitamin A*

Total vitamin A-aktivitet (RAE) blir beregnet som retinol + 1/12 betakaroten.

#### *Vitamin E*

I Matvaretabellen er det bare alfa-tokoferol som regnes som vitamin E (3).

## **2.4 Næringsstoffer som ikke er i Matvaretabellen**

Matvaretabellen inneholder verdier for 38 næringsstoffer. For noen næringsstoffer er det vanskelig å få gode verdier for alle typer matvarer, og disse næringsstoffene er derfor ikke inkludert i Matvaretabellen. De enkelte fettsyrene og sukkerartene, samt vitamin K (K<sub>1</sub> og K<sub>2</sub>) er ikke med som næringsstoffer i Matvaretabellen. Resultater fra vitamin K<sub>1</sub> og K<sub>2</sub> er presentert i tabell 6, sukkerartene i tabell 7, og fettsyrene i tabell 8.

## 2.5 Resultattabeller

Tabell 1: Resultater til Matvaretabellen: Vann, energi og fett pr 100 gram

	Vann (g)	kJ	kcal	Fett (g)	SFA (g)	Trans (g)	MUFA (g)	PUFA (g)
Maarud Potetgull Classic Salt	2	2210	525	32	2,55	0	24,4	2,58
KIMs Potetchips Salt	2	2241	535	31	2,56	0	24,8	2,33
Sørlandschips Havsalt	4	2036	487	25	4,02	0	15,5	4,12
Maarud Tortilla Cheese	2	2030	490	27	2,45	0	18,3	2,97
Santa Maria Nacho Chips	2	1950	460	17,9	1,51	0	10,3	4,17
Maarud Peanøtter (m/olje og salt), Røstet og saltet	2	2650	630	49	6,95	0	33,0	4,07
Polly Peanøtter (m/olje og salt), Den originale	1	2634	628	55	9,79	0	25,9	11,50
Eldorado Peanøtter (m/olje og salt), Salte amerikanske	2	2680	650	49	6,78	0	39,5	3,07
Polly Chilinøtter, Sprø og smakfulle	3	2200	525	30	6,23	0	20,4	3,09
Eldorado Chilinøtter, Innbakte peanøtter	3	2176	523	32	3,71	0	21,2	5,08
Den lille nøttefabrikken, Store chilinøtter, med krydder	3	2107	502	35	5,39	0	21,5	7,34
Rema 1000 Cashewnøtter	2	2600	620	51	8,58	0	33,0	9,38
Eldorado Cashewnøtter, saltet	3	2488	599	46	8,59	0	28,8	8,75
Den lille nøttefabrikken, Store cashewnøtter, røstet i rapsolje, med havsalt	3	2474	592	49	8,91	0	31,2	9,32

**Tabell 2: Resultater til Matvaretabellen: Karbohydrater, kostfiber og protein pr 100 gram**

	<b>Karbohydrater (g)</b>	<b>Stivelse (g)</b>	<b>Mono+di (g)</b>	<b>Fiber (g)</b>	<b>Protein (g)</b>
Maarud Potetgull Classic Salt	51,4	51	0,4	4,5	4,9
KIMs Potetchips Salt	49,55	49	0,55	5	5,5
Sørlandschips Havsalt	50,52	50	0,52	0	7,8
Maarud Tortilla Cheese	51,49	49	2,49	0	7,7
Santa Maria Nacho Chips	63,34	62	1,34	0	7,1
Maarud Peanøtter (m/olje og salt), Røstet og saltet	10,87	5,4	5,47	6	27
Polly Peanøtter (m/olje og salt), Den originale	6,94	3,6	3,34	8	29
Eldorado Peanøtter (m/olje og salt), Salte amerikanske	10,67	5,1	5,57	7,7	24
Polly Chilinøtter, Sprø og smakfulle	40,01	32	8,01	6	15
Eldorado Chilinøtter, Innbakte peanøtter	40,29	34	6,29	5	14,4
Den lille nøttefabrikken, Store chilinøtter, med krydder	31,22	26	5,22	5	19
Rema 1000 Cashewnøtter	17,63	12	5,63	6	20
Eldorado Cashewnøtter, saltet	21,15	15	6,15	3	17
Den lille nøttefabrikken, Store cashewnøtter, røstet i rapsolje, med havsalt	18,94	13	5,94	3	17

**Tabell 3: Resultater til Matvaretabellen: Fettløselige vitaminer pr 100 gram**

	<b>Betakaroten (µg)</b>	<b>Vit A (RAE)</b>	<b>Vit E (alfa-TE)</b>
Maarud Potetgull Classic Salt	<5	0	10,3
KIMs Potetchips Salt	<5	0	8,1
Sørlandschips Havsalt	<5	0	0,65
Maarud Tortilla Cheese	244	20	9,1
Santa Maria Nacho Chips	28,9	2	4,9
Maarud Peanøtter (m/olje og salt), Røstet og saltet	<5	0	8,7
Polly Peanøtter (m/olje og salt), Den originale	<5	0	5,1
Eldorado Peanøtter (m/olje og salt), Salte amerikanske	<5	0	4,5
Polly Chilinøtter, Sprø og smakfulle	83,6	7	2,4
Eldorado Chilinøtter, Innbakte peanøtter	170	14	3,7
Den lille nøttefabrikken, Store chilinøtter, med krydder	188	16	4,1
Rema 1000 Cashewnøtter	6,63	1	1,07
Eldorado Cashewnøtter, saltet	6,51	1	0,46
Den lille nøttefabrikken, Store cashewnøtter, røstet i rapsolje, med havsalt	8	1	1

**Tabell 4: Resultater til Matvaretabellen: Vannløselige vitaminer pr 100 gram**

	<b>Tiamin (mg)</b>	<b>Riboflavin (mg)</b>	<b>Niacin (mg)</b>	<b>Vit B6 (mg)</b>	<b>Folat (µg)</b>	<b>Vit C (mg)</b>
Maarud Potetgull Classic Salt	0,11	0,06	2,9	0,71	32	14
KIMs Potetchips Salt	0,16	0,07	4,2	0,71	35	21
Sørlandschips Havsalt	0,19	0,12	6,6	0,43	43	15
Maarud Tortilla Cheese	0,29	0,11	0,71	0,27	23	2,2
Santa Maria Nacho Chips	0,7	0,07	1,4	0,46	15	1,3
Maarud Peanøtter (m/olje og salt), Røstet og saltet	1,0	0,12	13	0,71	70	0,7
Polly Peanøtter (m/olje og salt), Den originale	1,2	0,08	11	0,56	73	1,7
Eldorado Peanøtter (m/olje og salt), Salte amerikanske	0,83	0,08	14	0,64	82	0,7
Polly Chilinøtter, Sprø og smakfulle	0,47	0,10	8,7	0,66	62	1,4
Eldorado Chilinøtter, Innbakte peanøtter	0,52	0,09	7,8	1,1	62	1,6
Den lille nøttefabrikken, Store chilinøtter, med krydder	0,52	0,08	9,2	0,62	52	0,8
Rema 1000 Cashewnøtter	0,46	0,15	0,95	0,57	48	0,2
Eldorado Cashewnøtter, saltet	0,39	0,13	0,97	0,54	50	0,1
Den lille nøttefabrikken, Store cashewnøtter, røstet i rapsolje, med havsalt	0,47	0,13	0,88	0,53	42	0,1

**Tabell 5: Resultater til Matvaretabellen: Mineraler og sporstoffer pr 100 gram**

	<b>Ca (mg)</b>	<b>Fe (mg)</b>	<b>Na (mg)</b>	<b>K (mg)</b>	<b>Mg (mg)</b>	<b>Zn (mg)</b>	<b>Se (µg)</b>	<b>Cu (mg)</b>	<b>P (mg)</b>	<b>I (µg)</b>
Maarud Potetgull Classic Salt	6,3	1,1	500	960	55	0,6	<0,9	0,22	100	<4
KIMs Potetchips Salt	10	1,3	410	1300	78	0,8	<0,9	0,27	150	<4
Sørlandschips Havsalt	10	1,4	400	1400	73	1,2	<0,9	0,24	130	<4
Maarud Tortilla Cheese	120	1,1	810	250	76	1,3	2,4	0,13	200	5,3
Santa Maria Nacho Chips	48	1,3	280	250	73	1,2	2,7	0,11	180	<4
Maarud Peanøtter (m/olje og salt), Røstet og saltet	48	1,5	630	590	170	2,5	11	0,66	350	<4
Polly Peanøtter (m/olje og salt), Den originale	45	1,3	500	590	180	2,3	3,3	0,38	340	<4
Eldorado Peanøtter (m/olje og salt), Salte amerikanske	48	1,6	310	610	180	2,7	15	0,66	350	<4
Polly Chilinøtter, Sprø og smakfulle	55	1,6	990	380	100	1,5	12	0,59	240	<4
Eldorado Chilinøtter, Innbakte peanøtter	46	1,7	1100	350	95	1,4	10	0,52	220	<4
Den lille nøttefabrikken, Store chilinøtter, med krydder	67	1,9	1100	460	140	2	35	0,45	270	<4
Rema 1000 Cashewnøtter	45	5,5	200	600	250	4,8	17	2	500	<4
Eldorado Cashewnøtter, saltet	38	4,7	430	560	250	4,3	9,9	1,6	460	<4
Den lille nøttefabrikken, Store cashewnøtter, røstet i rapsolje, med havsalt	42	4,9	230	580	270	4,9	17	1,9	500	<4



**Tabell 6: Innhold av vitamin K pr 100 gram**

	Vitamin K <sub>1</sub>	Vitamin K <sub>2</sub> (MK4)	Vitamin K <sub>2</sub> (MK6)	Vitamin K <sub>2</sub> (MK7)	Vitamin K <sub>2</sub> (MK8)
Maarud Potetgull Classic Salt	5,1	<0,1	0,2	0,3	0,1
KIMs Potetchips Salt	3,6	0,2	0,4	0,4	0,2
Sørlandschips Havsalt	5,6	0,2	0,6	1,4	0,1
Maarud Tortilla Cheese	5,7	<0,1	<0,1	0,3	<0,1
Santa Maria Nacho Chips	5,8	<0,1	<0,1	0,4	<0,1
Maarud Peanøtter (m/olje og salt), Røstet og saltet	0,4	<0,1	0,1	0,5	<0,1
Polly Peanøtter (m/olje og salt), Den originale	0,3	<0,1	0,1	0,4	<0,1
Eldorado Peanøtter (m/olje og salt), Salte amerikanske	1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Polly Chilinøtter, Sprø og smakfulle	1,7	<0,1	0,3	0,9	0,1
Eldorado Chilinøtter, Innbakte peanøtter	9,0	<0,1	0,2	0,5	0,2
Den lille nøttefabrikken, Store chilinøtter, med krydder	7,3	<0,1	0,2	0,3	0,1
Rema 1000 Cashewnøtter	24,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Eldorado Cashewnøtter, saltet	22,4	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Den lille nøttefabrikken, Store cashewnøtter, røstet i rapsolje, med havsalt	25,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

**Tabell 7: Innhold av sukkerarter pr 100 gram**

	<b>Glukose</b>	<b>Fruktose</b>	<b>Maltose</b>	<b>Laktose</b>	<b>Sakkarose</b>
Maarud Potetgull Classic Salt	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,4
KIMs Potetchips Salt	<0,04	<0,04	0,12	<0,04	0,43
Sørlandschips Havsalt	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	0,52
Maarud Tortilla Cheese	0,18	0,16	0,19	0,89	1,07
Santa Maria Nacho Chips	0,15	0,1	0,09	<0,04	1
Maarud Peanøtter (m/olje og salt), Røstet og saltet	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	5,47
Polly Peanøtter (m/olje og salt), Den originale	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	3,34
Eldorado Peanøtter (m/olje og salt), Salte amerikanske	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	5,57
Polly Chilinøtter, Sprø og smakfulle	0,15	0,19	0,2	<0,04	7,47
Eldorado Chilinøtter, Innbakte peanøtter	0,2	0,21	0,26	<0,04	5,62
Den lille nøttefabrikken, Store chilinøtter, med krydder	0,05	0,09	<0,04	<0,04	5,08
Rema 1000 Cashewnøtter	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	5,63
Eldorado Cashewnøtter, saltet	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	6,15
Den lille nøttefabrikken, Store cashewnøtter, røstet i rapsolje, med havsalt	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	5,94

**Tabell 8: Innhold av fettsyrer (g/100 g matvare) (fordelt på enkeltprøver)**

	Potetgull Classic Salt Maarud	KIMs Potet- chips	Sørlands- chips Havsalt	Maarud Tortilla Cheese	Santa Maria Nacho chips	Peanøtter Maarud	Polly pea- nøtter	Peanøtter Eldorado	Polly chilinøtter	Chili-nøtter Eldorado	Chilinøtter Den lille nøtte- fabrikken	Cashew- nøtter Rema 1000	Cashew- nøtter Eldorado	Cashew- nøtter Den lille nøtte- fabrikken
<b>Fettsyrer</b>	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve	g/100g prøve
<b>06:0</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>08:0</b>	<0,001	<0,001	0,011	0,057	0,007	<0,001	<0,001	0,076	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>10:0</b>	<0,001	<0,001	<0,001	0,04	<0,001	<0,001	<0,001	0,057	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>12:0</b>	<0,001	0,009	0,011	0,111	<0,001	0,013	0,009	0,472	0,016	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>14:0</b>	0,016	0,018	0,02	0,062	0,009	0,051	0,049	0,197	0,073	0,012	0,013	0,013	0,013	0,013
<b>14:1n-9</b>	0,006	0,005	0,004	0,005	0,003	0,009	0,009	0,008	0,004	0,005	0,006	0,01	0,009	<0,001
<b>15:0</b>	0,006	0,006	0,004	0,005	0,004	0,008	0,008	0,009	0,007	0,007	0,008	0,01	0,009	0,01
<b>16:0</b>	1,201	1,172	2,073	1,089	0,842	3,924	5,648	2,647	4,126	1,813	2,645	4,221	4,351	4,389
<b>16:1n-9</b>	0,009	0,009	0,011	0,008	0,005	0,021	0,018	0,024	0,015	0,013	0,012	0,023	0,022	0,02
<b>16:1n-7</b>	0,033	0,028	0,054	0,028	0,02	0,033	0,034	0,038	0,027	0,035	0,033	0,163	0,162	0,164
<b>17:0</b>	0,011	0,01	0,019	0,011	0,008	0,035	0,053	0,039	0,019	0,015	0,026	0,059	0,058	0,058
<b>16:2n-4</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>18:0</b>	0,868	0,899	0,631	0,725	0,459	0,853	1,519	0,912	0,626	0,503	0,982	3,833	3,725	4,05
<b>16:3n-3</b>	0,023	0,038	0,017	0,066	0,012	0,007	0,007	<0,001	<0,001	0,012	0,005	<0,001	<0,001	<0,001
<b>18:1n-11</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>18:1n-9</b>	23,97	24,488	14,53	17,914	10,138	31,532	25,136	37,685	19,2	19,87	20,656	32,249	28,156	30,574
<b>18:1n-7</b>	0,279	0,23	0,169	0,229	<0,001	0,249	0,225	0,347	0,176	0,403	0,356	0,328	0,277	0,294
<b>16:4n-3</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>18:2n-6</b>	2,401	2,242	3,962	2,79	4,003	4,02	11,44	2,918	3,028	4,767	6,691	9,137	8,581	8,887

	Potetgull Classic Salt Maarud	KIMs Potet- chips	Sørlands- chips Havsalt	Maarud Tortilla Cheese	Santa Maria Nacho chips	Peanøtter Maarud	Polly pea- nøtter	Peanøtter Eldorado	Polly chilinøtter	Chili-nøtter Eldorado	Chilinøtter Den lille nøtte- fabrikken	Cashew- nøtter Rema 1000	Cashew- nøtter Eldorado	Cashewnøtter Den lille nøtte- fabrikken
18:3n-6	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
20:0	0,095	0,083	0,264	0,083	0,066	0,381	0,637	0,454	0,217	0,262	0,462	0,297	0,294	0,313
18:3n-3	0,158	0,047	0,139	0,115	0,155	0,038	0,024	0,114	0,061	0,299	0,648	0,239	0,172	0,433
20:1n-11	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,009	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,014	0,01	0,011
20:1n-9	0,104	0,072	0,502	0,088	0,078	1,033	0,464	1,205	0,793	0,721	0,444	0,152	0,116	0,132
20:1n-7	<0,001	<0,001	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
18:4n-3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
20:2n-6	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
20:3n-9	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
20:3n-6	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
22:0	0,261	0,273	0,601	0,195	0,114	0,962	1,267	1,112	0,629	0,646	0,836	0,073	0,074	0,073
20:3n-3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
20:4n-6	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
22:1n-11	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,011	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
22:1n-9	0,034	<0,001	0,178	0,02	0,024	0,13	0,037	0,152	0,133	0,098	0,034	0,023	<0,001	<0,001
20:4n-3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
20:5n-3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
24:0	0,09	0,092	0,39	0,07	<0,001	0,721	0,603	0,806	0,512	0,455	0,414	0,076	0,069	<0,001
22:4n-6	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
21:5n-3	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
24:1n-9	<0,001	<0,001	0,017	0,006	<0,001	0,016	<0,001	0,01	0,011	0,02	0,01	<0,001	<0,001	<0,001
2:5n-6	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

	Potetgull Classic Salt Maarud	KIMs Potet- chips	Sørlands chips Havsalt	Maarud Tortilla Cheese	Santa Maria Nacho chips	Peanøtter Maarud	Polly pea- nøtter	Peanøtter Eldorado	Polly chilinøtter	Chili-nøtter Eldorado	Chilinøtter Den lille nøtte- fabrikken	Cashew- nøtter Rema 1000	Cashew- nøtter Eldorado	Cashewnøtter Den lille nøtte- fabrikken
<b>22:5n-3</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>22:6n-3</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>24:5n-3</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>24:6n-3</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Sum uidentifiserte</b>	0,05	0,05	0,22	0,05	0,26	0,23	0,17	0,23	0,13	0,10	0,05	0,03	0,02	0,30
<b>Sum identifiserte</b>	29,6	29,7	23,6	23,7	15,9	44,0	47,2	49,3	29,7	30,0	34,3	50,9	46,1	49,4
<b>Sum fettsyrer</b>	29,6	29,8	23,8	23,8	16,2	44,3	47,4	49,6	29,8	30,1	34,3	50,9	46,1	49,7
<b>Sum mettet</b>	2,55	2,56	4,02	2,45	1,51	6,95	9,79	6,78	6,23	3,71	5,39	8,58	8,59	8,91
<b>Sum 16:1</b>	0,04	0,04	0,07	0,04	0,03	0,05	0,05	0,06	0,04	0,05	0,04	0,19	0,18	0,18
<b>Sum 18:1</b>	24,2	24,7	14,7	18,1	10,1	31,8	25,4	38,0	19,4	20,3	21,0	32,6	28,4	30,9
<b>Sum 20:1</b>	0,10	0,07	0,51	0,09	0,08	1,03	0,47	1,21	0,79	0,72	0,44	0,17	0,13	0,14
<b>Sum 22:1</b>	0,03	<0,001	0,18	0,02	0,02	0,13	0,04	0,16	0,13	0,10	0,03	0,02	<0,001	<0,001
<b>Sum en- umettet</b>	24,4	24,8	15,5	18,3	10,3	33,0	25,9	39,5	20,4	21,2	21,5	33,0	28,8	31,2
<b>Sum EPA + DHA</b>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
<b>Sum n-3</b>	0,18	0,09	0,16	0,18	0,17	0,05	0,03	0,11	0,06	0,31	0,65	0,24	0,17	0,43
<b>Sum n-6</b>	2,40	2,24	3,96	2,79	4,00	4,02	11,40	2,92	3,03	4,77	6,69	9,14	8,58	8,89
<b>Sum flerumettet</b>	2,58	2,33	4,12	2,97	4,17	4,07	11,50	3,03	3,09	5,08	7,34	9,38	8,75	9,32
<b>n-3/n-6</b>	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00

## **Del 3. Vurdering av innhold av tungmetaller**

### **3.1 Innledning**

Miljøgifter er kjemiske forbindelser som kan kontaminere mat via forurenset luft, vann, gjødsel, jord, dyrkingsmedier og fôr. De brytes langsomt ned og har evne til å hope seg opp i næringsmidler. Tungmetaller som arsen, bly og kadmium er eksempler på miljøgifter og som kan gi uønskede effekter i mennesker og dyr.

Arsen er et tungmetall som finnes naturlig i berggrunn og i jord. I mange land brukes vann med høye nivåer av arsen ved vanning av avlinger, som igjen tas opp av vekstene. Arsen eksisterer i to hovedformer, organisk og uorganisk. Uorganisk arsen er den formen som er giftig for mennesker. De matvaregruppene som inneholder mest uorganiske arsenforbindelser er ris, risprodukter og kosttilskudd som er baserte på alger. I Norge og Europa er det korn og kornprodukter, grønnsaker, flaskevann og kaffe som er de viktigste bidragene til inntaket av uorganisk arsen. Det er fordi disse produktene utgjør en så stor del av kostholdet vårt. Arsen kan påvirke utviklingen av nervesystemet og immunforsvaret. Eksponering for arsen over mange år kan i tillegg øke risikoen for kreft.

Bly forekommer naturlig, men er fremfor alt en miljøforurensning og finnes overalt i miljøet. Bly finnes i de fleste næringsmidler, men i lave nivåer. De høyeste nivåene av bly i mat er funnet i innmat og kosttilskudd. I Norge er vegetabiliske produkter, melk og melkeprodukter hovedkildene til inntak av bly i mat da dette er matvarer vi spiser mye av. For mye bly kan skade de røde blodlegemene og nervesystemet. Hjerneutviklinga hos foster og små barn er spesielt utsatt for skader og kan blant annet gi nedsatt evne til læring.

Kadmium er et tungmetall som finnes naturlig i jord. Kadmium tilføres også dyrket mark først og fremst gjennom luftforurensninger og gjennom anvendelse av gjødsel som er forurenset med kadmium. De høyeste verdiene er funnet i innmat fra dyr, i brunmat i krabbe, i skjell, skogsopp, solsikkekjerner og kosttilskudd. I Norge er det hovedsakelig gjennom korn og kornprodukt, rotgrønnsaker og poteter vi får i oss kadmium, ettersom dette er næringsmiddel vi spiser store mengder av. Kadmium akkumuleres i kroppen i lang tid og lagres i nyrene, som igjen gjør at nyrefunksjonen kan skades om man får i seg mye kadmium over en lengre tid.

#### **3.1.1 Regelverk**

Det gjøres tiltak for å begrense eksponering av miljøgifter gjennom mat. Et tiltak er å fastsette krav i regelverk. I henhold til Matloven (7) er det ikke tillatt å omsette mat som ikke er trygg. Det er også etablert øvre grenseverdier for visse forurensende stoffer bl.a. visse miljøgifter. Det er satt grenseverdier for bly og kadmium i flere matvaregrupper. Det er ingen grenseverdier for arsen i mat i dagens regelverk, men det pågår et arbeid i EU/EØS med å sette grenseverdier for arsen i enkelte matvaregrupper.

## 3.2 Resultater og konklusjon

**Tabell 9: Analysert innhold av tungmetaller i chips og salte nøtter gitt i våt vekt som mg/100g**

Matvare	Arsen (As)	Kadmium (Cd)	Bly (Pb)
Maarud Potetgull Classic Salt	<0,0009	0,0052	<0,003
KIMs Potetchips Salt	<0,0009	0,0076	<0,003
Sørlandschips Havsalt	<0,0009	0,0093	<0,003
Maarud Tortilla Cheese, (Tortillachips)	0,0012	<0,0005	<0,003
Santa Maria, Nacho chips	<0,0009	<0,0004	<0,003
Maarud Peanøtter (m/olje og salt) Røstet og saltet	<0,0009	0,0024	<0,003
Polly Peanøtter (m/olje og salt), Den originale	<0,0009	0,0032	<0,003
Eldorado Peanøtter (m/ olje og salt), Salte amerikanske	<0,0008	0,0027	<0,003
Polly chilinøtter, Sprø og smakfulle	<0,0009	0,0026	<0,003
Eldorado Chilinøtter, Innbakte peanøtter	<0,0009	0,0019	<0,003
Den lille nøttefabrikken, Store chilinøtter, med krydder	0,0008	0,0041	<0,003
Rema 1000 Cashewnøtter	<0,0009	<0,0004	<0,003
Eldorado, Cashewnøtter saltet	<0,0009	<0,0005	<0,003
Den lille nøttefabrikken, Store cashewnøtter, røstet i rapsolje, med havsalt	<0,0009	<0,0005	<0,003

Analysene viste at det høyeste nivået av kadmium var 0,0093 mg/100g i et chipsprodukt. Det er til sammenligning under den grenseverdien som er satt i for poteter (1,0 mg/kg). For bly var alle nivåene under deteksjonsgrensen. Det er foreløpig ikke satt grenseverdi for arsen i mat, men det er i gang et arbeid i EU med å sette grenseverdi for arsen i ris. Det høyeste nivået av arsen var 0,0012 mg/100g i et chipsprodukt. Det er under grenseverdien EU vurderer å sette for ris.

## Referanser

1. Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES) (2015). *Næringsstoff- og tungmetallanalyser i chips og salte nøtter*. Bergen: NIFES
2. Nielsen Norge (2012). *Markedsrapporten 2012. Dagligvarer i Norge*. Oslo: Nielsen Norge
3. *Matvaretabellen 2014*. Mattilsynet, Helsedirektoratet og Universitetet i Oslo. [www.matvaretabellen.no](http://www.matvaretabellen.no)
4. Greenfield, H., Southgate, D.A.T. (2003). *Food composition data. Production, management and use*. Roma: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
5. Jones, D.B. (1941). *Factors for Converting Percentages of Nitrogen in Foods and Feeds into Percentages of Protein*. United States Department of Agriculture, Circular No. 183. Slightly revised edition.
6. European Commission Health and Consumers Directorate-General December 2012. "European Commission guidance document for competent authorities for the control of compliance with EU legislation with regard to the setting of tolerances for nutrient values declared on a label". Hentet 01.10.2014, fra: [http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/nutritionlabel/guidance\\_tolerances\\_december\\_2012.pdf](http://ec.europa.eu/food/food/labellingnutrition/nutritionlabel/guidance_tolerances_december_2012.pdf)
7. Matloven (2003). *Lov om matproduksjon og mattrygghet mv.(matloven)*. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2003-12-19-124?q=Matloven>
8. European Food Safety Authority (EFSA). *Scientific Opinion on Arsenic in Food*. EFSA Journal 2009; 7(10):1351. [www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1351.pdf](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/1351.pdf)



## Vedlegg 1. Beskrivelse av analysemetoder

### Vann (tørrstoff), metodenr. 097

Tørrstoffinnholdet ble bestemt gravimetrisk ved tørking av homogen prøve i varmeskap ved 104°C til konstant vekt. Metoden som ble anvendt er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker i henhold til NMKL metode nr. 23, 3.utgave, 1991. Vanninnholdet er per definisjon den vektdifferanse som oppstår i prøven etter tørking ved 104°C etter den her gitte tørkeprosedyre. *Kvantifiseringsgrense: 1 g/100 g.*

### Aske, metodenr. 099

Askeinnholdet ble bestemt ved gravimetrisk metode. Prøven ble forasket i muffelovn ved 550°C til konstant vekt. Metoden som ble anvendt er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker i henhold til NMKL metode nr.23, 3.utgave, 1991. *Kvantifiseringsgrense: 0,1 g/100 g.*

### Råproteinbestemmelse ved hjelp av nitrogenanalysator, metodenr. 171

Protein (råprotein) bestemmes ved at materialet brennes i ren oksyngengass i et forbrenningsrør ved 1150°C. Metoden krever at prøven er godt homogenisert. Forbrenningen gjør at gasser fra prøven blir frigjort og disse føres videre ved hjelp av bæregassen (helium) til reduksjonsrøret som inneholder varm kobber. Nitrogen detekteres ved hjelp av en detektor på bakgrunn av temperaturforskjeller i prøvegass og referanse-gass (He). Det absolutte innholdet av N beregnes ut fra arealet på toppen som fremkommer grafisk og er et resultat av et signal produsert når prøvegassen passerer detektoren. Proteininnholdet beregnes ut fra et antatt gjennomsnitt på 16 % N pr, 100 g protein. For å beregne proteininnholdet brukes følgende formel:  $N \text{ g/100g} \times 6,25 = \text{protein g/100g}$ . Analysemetoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vevsprøver, feces og andre nitrogenholdige matriser ved bruk av Vario Macro Cube (Dumas metode). Instrumentets måleområde er validert i konsentrasjonsområde 0,3-14 g N/100g. *Kvantifiseringsgrense: 0,3 g/100 g.*

### Totalfett (syrehydrolyse), metodenr. 339

Fritt fett fra prøvene ble pre-ekstrahert med n-heptan i sentrifugerør. Det fettholdige ekstraktet ble pipettert fra den faste delen etter sentrifugering og dampet inn til tørrhet og inndampingsresten ble veid. For å få ut bundet fett ble den faste resten hydrolysert i varm HCl og n-heptan natten over i varmeskap. Oppløsningen ble kjølt og heptanfasen overført til tarert ekstraksjonsbeger. Den faste resten ble overført til LLE-kolonne (Liquid Liquid Ekstraksjon). Fettet ble ekstrahert med petroleumsbensin og overført til ekstraksjonsbeger. Løsemiddelet ble dampet av og inndampingsresten veid. Totalt fettinnhold (%) ble beregnet ut fra summen av de to inndampingsvektene og innveid prøvemasse. Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker og prinsippet for metoden bygger på EU-direktiv 84/4 EØF. De Europeiske Fellesskapers Tidende nr L 15/28, 18.1.84, metode B. *Kvantifiseringsgrense: 0,6 g/100 g,*

### **Kolesterol, metodenr. 266**

Intern standard (Kolestan) ble tilsatt før opparbeidelse av kolesterol. Prøven ble forsåpet i en løsning av 0.5M NaOH i metanol ved 80 grader. Etter avkjøling ble løsningen tilsatt vann og heksan og deretter ristet godt. Kolesterolet ekstraheres over i hexanfasen. Løsningen sentrifugeres og heksanfasen isoleres. Kolesterolet ble bestemt ved gasskromatografi med flammeionisasjonsdetektor. Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, for, vev og vevsvæsker. *Kvantifiseringsgrense: 2,5 µg/100 g.*

### **Enkeltfettsyrer (mettede, enumettede og flerumettede cis fettsyrer), metodenr. 041**

Fett ble separert fra prøvene ved bruk av kloroform/metanol. Intern standard (19:0 metylester) ble tilsatt før opparbeidelse til fettsyremetylestre. Fettfasen ble filtrert og inndampet til tørrhet før fettet ble forsåpet og metylert. De enkelte fettsyrene ble separert med gassvæskerkromatografi og ble bestemt med bruk av flammeionisasjonsdetektor. Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, for, vev og vevsvæsker. Det utføres regelmessige kontrollanalyser av standard fettsyreløsninger fra Nu-Check og av sertifiserte referansesmaterialer som gir resultatene som rene fettsyrer uten metylester, Resultatet kan rapporteres på to måter: 1) Arealprosent av total mengde analyserte fettsyrer og 2) mengde enkeltfettsyrer som g/100g prøve. *Kvantifiseringsgrense: 0,001 g/100 g.*

Det brukes referanseløsninger fra Nu-Chek Prep, Elysian, MN, USA for identifisering av fettsyrene, I tillegg kjøpes noen av enkelt-fettsyrene av Larodan eller Sigma, Det lages en identifiseringsløsning, der fettsyrene tilsettes i en forsåpet og metylert tran,

Tran: 14:0, 15:0, 16:0, 16:1n-x, 17:0, 18:0, 18:1n-x, 18:2n-6, 18:3n-3, 18:4n-3, 20:1n-x, 20:2n-6, 20:4n-6, 22:1n-x, 20:4n-3, 20:5n-3, 24:1n-9, 22:5n-3, 22:6n-3,

Nu-Chek Standarder:

4A:	6:0, 8:0, 10:0, 12:0, 14:0
06A:	16:0, 18:0, 20:0, 22:0, 24:0
2 A og B:	18:0, 18:1n-9, 18:2n-6, 18:3n-3, 20:4n-6
20: Xn-x:	20:3n-3 (methyl 11-14-17 eicosatrienoate) 20:3n-6 (methyl homogamma linolenate) 20:2n-6 (methyl 11-14 eicosadienoate)
14A:	13:0, 15:0, 17:0, 19:0, 21:0
3A:	18:2n-6, 18:3n-3, 20:4n-6, 22:6n-3
7A:	16:1n-7, 16:1n-9, 20:1n-9, 22:1n-11, 24:1n-9

Enkeltfettsyrer: 14:1n-9, 16:2n-4, 16:3n-3, 16:4n-3, 20:3n-9,  
21:5n-3, 18:3n-6, 22:4n-6, 22:5n-6, 24:5n-3, 24:6n-3

### **Mono- og disakkarider (underleverandør - Eurofins)**

Prøvene ble sendt ferdig homogenisert til Eurofins. Prinsippet for analysen er at sukkeret løses ut i destillert vann ved 85 °C. Bestemmelse skjer ved "high pH anion exchange

chromatography”. Deteksjon foregår med elektrokjemisk detektor. Analysen bygger på metode beskrevet i ”Methods of analysis for nutrition labeling (1993) ch,33, Sugars (mono,Di)”. Eurofins deltar i ringtester arrangert av AACC (American association of cereal chemist). Metoden er akkreditert. *Kvantifiseringsgrense: 40 mg/100 g.*

#### **Stivelse** (underleverandør-Eurofins)

Prøvene ble sendt ferdig homogenisert til Eurofins. Prinsippet for analysen er en hydrolyse av stivelse til oligosakkarider med termostabil  $\alpha$ -amylase. Termamyl. Oligosakkaridene hydrolyseres til glukose med amyloglucosidase. Deteksjon ved hjelp av HPAEC (high pH anion exchange chromatography) utstyrt med elektrokjemisk detektor. Analysen bygger på metode beskrevet i ” Methods of analysis for nutrition labeling (1993) ch.33. Sugars (mono.Di)”. Eurofins deltar i ringtester arrangert av AACC (American association of cereal chemist). Metoden er akkreditert. *Kvantifiseringsgrense: 1g/100g.*

#### **Kostfiber** (underleverandør – Megazyme)

Prøvene ble sendt ferdig frysetørket til Megazyme i Irland. Prøvene ble analysert i henhold til AOAC Metode 2009.01 og AACC Method 32-45.01 sin offisielle metode (Type 1 metode). Metoden gjelder for plantemateriale, mat, og ingredienser til mat og måler alle komponenter av kostfiber som for tiden er definert av CODEX Alimentarius. AOAC offisielle metode 2009.01 er beskrevet for måling av total diettfiber, inkludert resistent stivelse og kostfiber som ikke utfelles i 4 deler alkohol, en del vann (ikke-utfellingsbare løselig kostfiber) av grad polymerisasjon  $\geq 3$ . Prøvene ble avfettet før analysen på grunn av et høyt innhold av fett som anbefalt i den offisielle AOAC 985.29 metode. Fett og vann fjernes før analyse, derfor må resultatet beregnes tilbake til opprinnelig prøve med fett og vann. Prøvene inkuberes med pankreas  $\alpha$ -amylase og amyloglukosidase enzym i vannbad på risting ved 37°C i lukkede flasker (250 mL) i 16 timer. Reaksjonen avsluttes med å justere pH til omtrent 8,2. Etanol tilsettes for å skille høy molekylære fiberforbindelser fra de løselige fiberforbindelsene. Kvantifiseres på HPLC med RI detektor. Metoden er ikke akkreditert. *Kvantifiseringsgrense: ikke oppgitt*

#### **Beta-karoten** (underleverandør - Eurofins)

Prøvene ble sendt ferdig homogenisert til Eurofins. Trans- $\beta$ -katenoidene ble forsåpet med en løsning av kaliumhydroksyd i etanol ved romtemperatur i 16 timer og ekstrahert én gang med etanol:hexan (4:3 v/v) og to ganger med hexan. Innholdet ble beregnet ved hjelp av rp-HPLC med UV/DAD deteksjon (452 nm). Det ble brukt en ekstern 3-punkts kalibreringskurve for beregning av konsentrasjonen. Metoden er akkreditert. *Kvantifiseringsgrense: 10  $\mu$ g/100g.*

#### **Vitamin E (Tokoferoler/Tokotrienoler), metodenr. 251**

Prøven ble forsåpet og det uforsåpbare materialet ble ekstrahert, Vitamin  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -tokoferol og  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -tokotrienol ble bestemt på HPLC (normal fase) ved hjelp av fluorescensdetektor. Innholdet ble beregnet ved hjelp av ekstern kalibrering (standardkurve).

Metoden er validert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker og bygger på NS-EN 12822 (2000). Foodstuffs – Determination of vitamin E by high performance liquid chromatography - Measurement of  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - and  $\delta$ - tocopherols”. Metoden er akkreditert. *Kvantifiseringsgrense: Tokoferoler 0,40  $\mu$ g/g. Tokotrienoler 0,8  $\mu$ g/g.*

#### **Vitamin K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub> (MK4 –MK10) og $\beta$ , $\gamma$ -Dihydro-K<sub>1</sub>, metodenr. 257**

Fett fjernes enzymatisk ved hjelp av lipase. Vitamin K ekstraheres og separeres på en C18 HPLC kolonne med påfølgende reduksjon til vitamin K hydrokinon i en elektrokjemisk celle etter kolonnen. Analyttene måles ved fluorescensdetektor og kvantifiseres ved ekstern standardkurve. MK10 kvantifiseres foreløpig med en faktor mot MK9 standardkurve, da MK10 standard ikke har ønsket renhet. Metoden bygger på NS-EN 14148 (2003). Foodstuffs - Determination of vitamin K1 by HPLC. I 2015 fikk vi kjøpt inn ytterligere 5 standarder (MK5, MK6, MK8 MK10 og  $\beta$ , $\gamma$ -dihydro-K<sub>1</sub>). Fra før hadde vi (K<sub>1</sub>, MK4, MK7 og MK9). Vi kan derfor nå med større sikkerhet bestemme de ulike vitamin K formene. Etter at vi har kjøpt inn nytt HPLC-instrument og fått kvantifisering av flere menakinoner (MK) er ikke metoden revalidert eller reakkreditert, men kvantifiseringsgrensen er uendret eller lavere. *Kvantifiseringsgrense: 0,1  $\mu$ g/100g.*

#### **Tiamin-HCl (B<sub>1</sub>), metodenr. 239**

Prøven ble tilsatt fortynnet saltsyre (HCl) og vitaminet ble frigjort fra prøven ved autoklaving (hydrolyse). Løsningen ble deretter pH-justert og enzymbehandlet. Vitaminet finnes i vanddelen av prøven som ble fortynnet til riktig konsentrasjon. Prøvene ble injisert på HPLC med oppsett for post-kolonne derivatisering av tiamin til thiokrom før deteksjon med bruk av fluorescensdetektor. Innholdet i prøven ble beregnet med bruk av ekstern kalibrering (standardkurve). Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker og er i henhold til NS-EN 14122. Foodstuff determination of vitamin B<sub>1</sub> by HPLC (2003). HPLC metoden for tiamin er sammenlignet med den mikrobiologiske metoden og metodene gir overensstemmende resultater. Presisjonen derimot er betydelig bedre med HPLC-metoden. Dokumentasjonen som gis for tiamin gjelder således for HPLC metoden. *Kvantifiseringsgrense: 10  $\mu$ g/100g.*

#### **Riboflavin (B<sub>2</sub>), metodenr. 240**

Prøven ble tilsatt fortynnet HCl og vitaminet ble frigjort fra prøven ved autoklaving (hydrolyse). Løsningen ble deretter pH-justert og enzymbehandlet. Vitaminet finnes i vanddelen av prøven som ble fortynnet til riktig konsentrasjon. Prøvene ble injisert på HPLC og innholdet av riboflavin i prøven ble detektert med bruk av fluorescensdetektor. Innholdet beregnes ved bruk av ekstern kalibrering (standardkurve). Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker og bygger på NS-EN 14152, Foodstuff determination of vitamin B<sub>2</sub> by HPLC (2003). HPLC metoden for riboflavin er sammenlignet med den mikrobiologiske metoden og metodene gir overensstemmende resultater. Presisjonen derimot er betydelig bedre med HPLC-metoden. Dokumentasjonen som gis for riboflavin

gjelder således for HPLC metoden. Vitaminet er lysømfintlig og analysene ble utført i dempet gul belysning. *Kvantifiseringsgrense: 13 µg/100g.*

#### **Niacin, metodenr. 209**

Vitaminet ble frigjort fra prøven ved ekstraksjon. Vitaminet finnes i vanddelen av prøven. Niacin ble ekstrahert ved å autoklavere prøven med en sur løsning (løsning justert til en bestemt pH-verdi) og fortynnet til riktig konsentrasjon. Prøven ble blandet med vekstmedium tilsatt mikroorganismen (*Lactobacillus plantarum*-ATCC 8014) og inkubert. Vitamininnholdet ble beregnet ved å sammenligne veksten av organismen i de ukjente prøvene med veksten av organismen i kjente standardkonsentrasjoner. Turbidimetrisk avlesning (Optical Density. OD v/575 nm). Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker og bygger på Pharmacopea Scandinavica 1958. Metoden er modifisert med bruk av ferdigmedium fra Fluka. Niacinbestemmelser i matvarer har vært utført ved NIFES siden 1955. *Kvantifiseringsgrense: 90 µg/100 g.*

#### **Pyridoksin (total B<sub>6</sub>), metodenr. 223**

Prøven ble tilsatt fortynnet HCl og vitaminet ble frigjort fra prøven ved autoklaving (hydrolyse). Løsningen ble deretter enzymbehandlet etterfulgt av en pH justering. Vitaminet finnes i den vannløselige fraksjonen som ble fortynnet til riktig konsentrasjon. Stoffene i prøveekstraktet ble separert ved hjelp av HPLC. Konsentrasjonen av pyridoksin, pyridoksal og pyridoksamin i prøveekstraktet ble bestemt kvantitativt ved hjelp av fluorescensdeteksjon og ekstern kalibrering (standardkurve) for disse tre kjemiske formene av B<sub>6</sub>. Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, for, vev og vevsvæsker og bygger på NS-EN 14663. Foodstuff determination of vitamin B<sub>6</sub> by HPLC (2006). Vitaminet er lysømfintlig og analysene utføres i dempet gul belysning. HPLC metoden gir riktige og presise resultater sammenlignet med den mikrobiologiske metoden. *Kvantifiseringsgrense: 10 µg/100 g.*

#### **Folat, total, metodenr. 210**

Vitaminet ble frigjort fra prøven ved ekstraksjon (autoklaving i fosfatbuffer) og enzymbehandling. Vitaminet finnes i vanddelen av prøven som ble justert til en bestemt pH-verdi og fortynnet til riktig konsentrasjon. Prøven ble blandet med vekstmedium tilsatt mikroorganismen (*Lactobacillus rhamnosus* ATCC 7469) og inkubert. Vitamininnholdet ble beregnet ved å sammenligne veksten av organismen i de ukjente prøvene med veksten av organismen i kjente standardkonsentrasjoner. Turbidimetrisk avlesning (Optical Density. OD. v/575 nm). Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker og bygger på Svenska Nestlé ABs mikrobiologiske bestämning av folsyra i livsmedel. Metode nr.71 C-2. Analysemetoden som anvendes bruker ferdigmedium fra Difco. Vitaminet er lysømfintlig og analysene utføres i dempet gul belysning. Prøvene ble tilsatt askorbinsyre ved homogenisering. Prøvene ble oppbevart i fryser ved -80 °C.

*Kvantifiseringsgrense: 0,4 µg/100 g.*

### **Vitamin C (dehydro-askorbinsyre og askorbinsyre), metodenr. 221**

Vitaminet ble ekstrahert fra prøven etter tilsetning av 5% meta-fosforsyre tilsatt EDTA og dithiothreitol (DTT). DTT reduserer dehydro-askorbinsyre til askorbinsyre samtidig som den også stabiliserer askorbinsyren. Testprøven ble så sentrifugert og den øverste væskefasen ble tatt ut. Stoffene i prøveekstraktet ble separert ved hjelp av HPLC. Konsentrasjonen av askorbinsyre ble bestemt kvantitativt ved hjelp av elektrokjemisk deteksjon ved 150mV og standard kalibrering (standardkurve). Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker og utarbeidet etter Hewlett Packards prosedyre: *Analysis of selected vitamins with HPLC and electrochemical detection*. Prøvene oppbevares i frys ved -80 °C. *Kvantifiseringsgrense: 0,1 mg/100 g.*

### **Kalsium, natrium, kalium, magnesium og fosfor, metodenr. 382**

Kalsium, natrium, kalium, magnesium og fosfor ble bestemt med induktivt koplet plasma masse spektroskopi (ICPMS) etter at prøvene var dekomponert med bruk av konsentrert og ekstra ren salpetersyre og konsentrert hydrogenperoksid i mikrobølgeovn.

Dekomponeringsprosedyren bryter grunnstoffets forskjellige kjemiske bindinger i prøvematerialet. Innholdet av elementene ble bestemt med bruk av ekstern kalibrering (standardkurve). Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker i henhold til Nordisk metodikk komité for næringsmidler, 2007, NMKL 186, 2007:

*Tungmetaller-As, Cd, Hg, Pb og andre elementer. Kvantifiseringsgrense: kalsium 3,5 mg/100g, natrium 11 mg/100g, kalium 5 mg/100g, magnesium 1 mg/100g og fosfor 0,3 mg/100g i tørt materiale.*

### **Multibestemmelse av arsen, kadmium, kobber, sink, kvikksølv, selen, bly og jern, metodenr. 197**

Sink, kobber, selen, jern, arsen, bly og kadmium ble bestemt med induktivt koplet plasma masse spektroskopi (ICPMS) etter at prøvene var dekomponert med bruk av konsentrert og ekstra ren salpetersyre og konsentrert hydrogenperoksid i mikrobølgeovn.

Elementkonsentrasjonene beregnes ved hjelp av standardkurve. Rodium anvendes som intern standard for korreksjon av drift ved analyse uten bruk av kollisjonscelle. Med H<sub>2</sub>-kollisjonscelle benyttes yttrium som intern standard. Flere mulige elementer til bruk som intern standard er: Ti (titan), In (indium), Lu (lutetium) og Sc (scandium). Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker i henhold til Nordisk metodikk komité for næringsmidler, 2007, NMKL 186,2007: Tungmetaller-As, Cd, Hg, Pb og andre elementer.

*Kvantifiseringsgrense: sink 0,05 mg/100g, kobber 0,01 mg/100g, selen 1 µg/100g, jern 0,05 mg/100g, arsen 1 µg/100g, bly 3 µg/100g og kadmium 0,5 µg/100g tørt materiale.*

### **Jod, metodenr. 198**

Prøven ble tilsatt et enzym (termamyl) for nedbryting av stivelse før opparbeiding og analyse av jod. På grunn av denne tilsetningen av enzym er metoden kjørt uakkreditert. Innveid

prøvemengde tilsettes vann og tetrametylammoniumhydroksid (TMAH) og settes tre timer i varmeskap ved 90°C. Bestemmelse av jodinnholdet i prøveløsningene gjøres ved bruk av induktivkoplet plasma-massespektrometri (ICP-MS) hvor tellur anvendes som intern standard samt standard tilsetnings prosedyre for å korrigere for matriseinterferens som ellers vil gi systematiske feil. Metoden er validert og akkreditert for næringsmidler, fôr, vev og vevsvæsker og basere seg på følgende artikkel: Julshamn et al, (2001), Determination of iodine in seafood by ICP-MS, J. AOAC International 84, 1976-1983. *Kvantifiseringsgrense: 4µg/100 tørrvekt.*

## **Vedlegg 2. Analysemetodens pålitelighet**

I dette prosjektet ble det analysert minimum to paralleller per samleprøve per næringsstoff. Analysen ble godtatt når differansen mellom parallellene var  $\leq 5\%$  for vann, fett og protein, og  $\leq 10\%$  for de øvrige næringsstoff- og tungmetallbestemmelsene der konsentrasjonen var  $>10x$  LOQ og  $20\%$  når konsentrasjonen var  $<10x$  LOQ. Ellers ble metodenes pålitelighet kontrollert ved føring av loggbokskjema, kontrollkort for kontrollmateriale og analyse av sertifisert referansemateriale der det var tilgjengelig. Metodens måleusikkerhet ble vurdert ut fra intern reproduserbarhet, analyse av referansemateriale og deltagelse i ringtester. Metodens måleusikkerhet blir årlig testet ved blant annet deltagelse i ringtester. Detaljer for metodens pålitelighet og dokumentasjon på kvalitetssikringsparameter er vist i tabell 12-14 i analyserapporten fra NIFES (2).



## Vedlegg 3. Analysekommentarer fra NIFES

### 3.1 Analysert innhold av makronæringsstoffer og kolesterol

Sum analyserte makronæringsstoffer bør være på 95g/100g eller høyere. Sum analyserte makronæringsstoffer var for alle produktene innenfor anbefalt område på 95 til 105 g/100g.

Stivelse var det karbohydratet som det var mest av i chips- og chilinøttproduktene, mens i peanøttproduktene var fiber det karbohydratet det var mest av. I cashewnøtterproduktene utgjør stivelse og fiber omtrent like mye. Alle produktene ble analysert for fem ulike sukkerarter hos underleverandør Eurofins. Ni av produktene hadde verdier for glukose, fruktose og maltose under bestemmelsesgrensen på 0,04 g/100g. Laktose ble kun funnet i tortilla cheese fra Maarud (0,89 g/100g). Alle produktene hadde kvantifiserbare mengder for sakkarose og den varierte fra 0,4 g/100g i potetgull fra Maarud til 7,47 g/100g i Polly chilinøtter fra KIMs.

Alle produktene ble analysert for totalt kostfiberinnhold hos underleverandør Megazyme i Irland. Metoden for bestemmelse av kostfiber er forskjellig fra metoden som har vært brukt i tidligere Matvaretabellprosjekter. AOAC metode 2009.01 er en Type 1 metode i CODEX (definerende metode) og metodeavprøvingen er gjort på åtte matvarer hvor 13-16 forskjellige laboratorier har deltatt. Metoden beregner ikke Z-score, men bruker HorRat ratio som sier noe om spredningen mellom laboratoriene. Denne HorRat verdien bør være mindre enn 2. AOAC offisielle metode 2009.01 bestemmer total diettfiber, inkludert oligosakkarider, ufordøyelig stivelse og kostfiber. Total kostfiber angir dermed mengde for både høy- og lavmolekylære fiberforbindelser. I tidligere prosjekter har bare høymolekylære fiberforbindelser vært analysert i prøvene.

### 3.2 Analysert innhold av vitaminer

Det er flere ulike former av vitamin E og det var tokoferolene (alfa og beta) som utgjorde den største andelen. Syv, ti, to og fire av produktene har verdier under kvantifiseringsgrensen for henholdsvis alfa-tokotrienol, beta-tokotrienol, gamma-tokotrienol og delta-tokotrienol.

Det var betydelig variasjon i mengde analysert  $\beta$ -karoten mellom produktene. Seks av produktene hadde verdier under kvantifiseringsgrensen ( $<5 \mu\text{g}/100\text{g}$ ), mens tortilla cheese fra Maarud hadde  $244 \mu\text{g} \beta$ -karoten/100g.

Alle produktene hadde analyserte verdier over kvantifiseringsgrensen for B-vitaminene tiamin, riboflavin, niacin, B<sub>6</sub> og folat. Bestemmelse av folat er ikke utført akkreditert, fordi en av pipetteringene måtte gjøres manuelt da instrumentet hadde en pipetteringsfeil. Selv om resultatene angis som uakkrediterte betraktes analysesvaret som validert og sikkert. Det er analysert kontrollprøve og referansemateriale sammen med prøvene og disse gir godkjente verdier.

### 3.3 Analyser av innhold av vitamin K

Både vitamin K<sub>1</sub>, vitamin K<sub>2</sub> (menakinon, MK4 – MK9 og  $\beta$ ,  $\gamma$ -Dihydro K<sub>1</sub>) kvantifiseres med eksterne standardkurver, mens MK10 kvantifiseres foreløpig med en faktor i forhold til standardkurven for MK9. Alle produktene hadde analyserte verdier over kvantifiseringsgrensen for

vitamin K<sub>1</sub>, og det er K<sub>1</sub> som er den dominerende formen i alle produkter (58-100 % av total vitamin K) med unntak av peanøtter fra Maarud og Polly peanøtter (38-40 % av total vitamin K).

Flere ulike former for vitamin K<sub>2</sub> (MK4, MK6, MK7 og MK8) ble funnet i varierende grad i produktene. MK4 ble funnet over kvantifiserbar mengde i to prøver (Kims potetchips og Sørlandschips), men MK4 utgjør bare en liten andel, < 4%, av total vitamin K. MK6 ble funnet i åtte av produktene og utgjør 2-18% av total vitamin K.

MK7 ble funnet i de fleste produktene, men ikke i cashewnøtter og i peanøtter fra Eldorado. I cashewnøtter var vitamin K<sub>1</sub> dominerende og ingen av de andre vitamin K formene var over laveste mengde som kan kvantifiseres. MK7 utgjør omtrent 50% av total vitamin K i peanøtter fra Maarud og fra Polly. Dette er de eneste to produktene hvor K<sub>1</sub> ikke er den dominerende formen. I Polly chilinøtter utgjør MK7 omtrent 30% av total vitamin K, mens i alle de andre produktene hvor MK7 forekommer utgjør MK7 3-17% av total vitamin K.

MK8 ble funnet i alle potetchips-, og chilinøttproduktene og utgjorde 2-4 % av total vitamin K med unntak av KIMs potetchips som var mindre enn 0,1 µg/g.

Det er i flere av produktene mange interfererende topper i kromatogrammene. Noen større interferenser har vi utelukket da de ikke har et typisk vitamin K scan. Da vi nå har fått flere standarder er det også lettere å fastslå hva som virkelig er K vitaminformer. Fortsatt er ikke dette fullt ut mulig i alle produktene og vi har også i disse prøvene en del topper som vi ikke med sikkerhet kan si om er vitamin K former.

### **3.4 Analysert innhold av natrium**

Analysert innhold av natrium i produktene ble multiplisert med 2,5 for å beregne mengde salt. Mengde natrium varierte fra 200 mg/100g (tilsvarer 0,5 g salt/100g) i cashewnøtter fra Rema 1000 til 1100 mg/100g (tilsvarer 2,8 g salt/100g) i chilinøtter fra Eldorado og fra Den lille nøttefabrikken.

### **3.5 Analysert innhold av mineraler og sporelementer**

For sporstoffene ble selen funnet i 11 av 14 produkter. Fordi produktene inneholdt mer enn 5% karbohydrat kunne ikke vanlig opparbeiding benyttes for bestemmelse av jod. Prøvene ble derfor tilsatt enzymet termamyl for nedbrytning av ulike karbohydratforbindelser før opparbeidelse og bestemmelse av jod. Selv om resultatene angis i tabellen som uakkrediterte betraktes analysesvaret som validert og sikkert. Det er analysert kontrollprøve og referansemateriale sammen med prøvene og disse gir godkjente verdier. Det var kun tortilla cheese fra Maarud som hadde analysert verdi (5 µg/100g) for jod. Dette tyder på at ingen av produsentene bruker jodisert salt.

### **3.6 Analyserte fettsyrer**

Ved bestemmelse av de ulike fettsyrene var det ikke interferens av transfettsyrer og derfor ble ingen av produktene sendt til underleverandør (Nofima) for bestemmelse av transfett.

Mengden mettede fettsyrer i produktene varierte fra 2,6 g/100g i potetgull fra Maarud og potetchips fra Kims til 9,8 g/100g i Polly peanøtter.

Nachochips fra Santa Maria inneholdt minst enumettet fettsyrer (10,3 g/100g) mens peanøtter fra Eldorado inneholdt mest (39,5 g/100g). Oljesyre (18:1 n-9) var den viktigste enumettede fettsyren i alle produktene.

Flerumettet fett varierte fra 2,3 g/100g i potetchips fra Kims til 11,5 g/100g i Polly peanøtter. Linolsyre (18:2 n-6) utgjorde mesteparten av omega-6 fettsyrene og det var potetchips fra Kims som hadde minst (2,2 g/100g) mens Polly peanøtter inneholdt mest linolsyre sammenlignet med de andre produktene.

Alfa-linolensyre (18:3 n-3) var den omega-3 fettsyren som det var mest av i alle produktene. Chilinøtter fra Den lille nøttefabrikken hadde høyest analysert innhold for alfa-linolensyre (0,65 g/100g) og det tilsvarer mindre enn 2% av total mengde fettsyrer i produktet.

### **3.7 Analysert innhold av tungmetaller**

Analysert mengde total arsen var under laveste mengde som kan kvantifiseres i 13 av 14 av produktene. Analysert mengde total arsen i Maarud Tortilla Cheese var 0,0012 mg/100g og kommer trolig fra krydderblandingen i produktet. I følge en rapport fra EFSA om arsen i matvarer så er arseninnhold i krydder i området 0,097 til 0,219 mg/kg (total arsen). Grenseverdi i noen land er satt til maksimalt 5 mg/kg for krydder og urter. Det betyr at hvis mengden total arsen analysert i kryddermiksene skulle være uorganisk arsen, så vil de analyserte verdiene likevel være betydelig lavere enn grenseverdi for arsen i krydder og urter. Analysert mengde bly var under laveste mengde som kan kvantifiseres for alle 14 produktene. Ti av produktene hadde analyserte verdier for kadmium. EUs grenseverdier for kadmium i poteter er 0,1 mg/kg. Tre av produktene består av poteter og alle hadde kadmiuminnhold under EUs grenseverdi. For nøtter er det ikke satt noen grenseverdier for innhold av kadmium.

#### Vedlegg 4. Oversikt over prøveuttak av chips og salte nøtter.

Produkt	Produktnavn	Produsent	Produksjonsland	Batchnr.	Prøvetakingsdato	Best før dato	Prøvetakingssted
1	Potetgull Classic Salt 250 gram	Maarud	Norge	S242833	16.09.14	23.12.14	Rema 1000 Laksevåg senter
2	Potetgull Classic Salt 250 gram	Maarud	Norge	S242821	16.09.14	22.12.14	Kiwi Laksevåg senter
3	Potetgull Classic Salt 250 gram	Maarud	Norge	S2 43132	18.09.14	13.01.15	Kiwi Birkebeiner-senteret
4	Potetchips Salt 300 gram	KIMs	Norge	L27 05 14	22.09.14	23.11.14	Coop Extra Danmarks plass
5	Potetchips Salt 300 gram	KIMs	Norge	L04 08 14	22.09.14	31.01.15	Coop Extra Danmarks plass
6	Potetchips Salt 300 gram	KIMs	Norge	L15 08 14	18.09.14	11.02.15	Rimi Øvregaten
7	Sørlandschips Havsalt 200 gram	Sørlandschips	Norge	004 10.23	16.09.14	12.12.14	Rema 1000 Laksevåg senter
8	Sørlandschips Havsalt 200 gram	Sørlandschips	Norge	004 17.01	16.09.14	02.11.14	Rema 1000 Laksevåg senter
9	Sørlandschips Havsalt 200 gram	Sørlandschips	Norge	003 13.54	16.09.14	08.11.14	Kiwi Laksevåg senter
10	Tortilla Cheese 150 gram	Maarud	Norge	S642352	16.09.14	05.12.14	Rema 1000 Laksevåg senter
11	Tortilla Cheese 150 gram	Maarud	Norge	S642552	16.09.14	05.12.14	Rema 1000 Laksevåg senter
12	Tortilla Cheese 150 gram	Maarud	Norge	S641943	16.09.14	06.11.14	Rema 1000 Nygård
13	Nacho chips 200 gram	Santa Maria	Sverige	-	25.09.14	23.03.15	ICA Måseskjæret
14	Nacho chips 200 gram	Santa Maria	Sverige	-	25.09.14	19.05.14*	Spar Øyjorden

Produkt	Produktnavn	Produsent	Produksjons-land	Batchnr.	Prøvetakings-dato	Best før dato	Prøvetakingssted
15	Nacho chips 200 gram	Santa Maria	Sverige	-	25.09.14	01.06.14*	Rimi Øvregaten
16	Peanøtter, Røstet og saltet, 350 gram	Maarud	Norge	S1435431	23.09.14	25.02.15	Eurospar Blomsterdalen
17	Peanøtter, Røstet og saltet, 350 gram	Maarud	Norge	S142951	22.09.14	15.01.15	Coop Extra Danmarks plass
18	Peanøtter, Røstet og saltet, 350 gram	Maarud	Norge	S14143	23.09.14	30.09.14	Eurospar Blomsterdalen
19	Polly Peanøtter Den originale, 330 gram	KIMs	Norge	L 010814	18.09.14	28.01.15	Storcash
20	Polly Peanøtter Den originale, 330 gram	KIMs	Norge	L 050614	16.09.14	02.12.14	Kiwi Laksevåg senter
21	Polly Peanøtter Den originale, 330 gram	KIMs	Norge	L 140814	16.09.14	10.02.15	Rema 1000 Laksevåg senter
22	Peanøtter, Salte amerikanske, 350 gram	Eldorado	Norge	L25	18.09.14	08.03.15	Storcash
23	Peanøtter, Salte amerikanske, 350 gram	Eldorado	Norge	L29	18.09.14	11.04.15	Kiwi Birkebeinersenteret
24	Peanøtter, Salte amerikanske, 350 gram	Eldorado	Norge	L3	16.09.14	06.10.14	Kiwi Laksevåg senter
25	Polly chilinøtter, Sprø og smakfulle, 150 gram	KIMs	Norge	L 290714	23.09.14	25.01.15	Meny Dolviken
26	Polly chilinøtter, Sprø og smakfulle, 150 gram	KIMs	Norge	Norge	23.09.14	26.01.14*	Meny Dolviken
27	Polly chilinøtter, Sprø og smakfulle, 150 gram	KIMs	Norge	L300614	27.12.14	27.12.14	Coop Danmarks plass
28	Chilinøtter, Innbakte peanøtter, 150 gram	Eldorado	Norge	L59	16.09.14	12.04.15	Kiwi Laksevåg senter
29	Chilinøtter, Innbakte peanøtter, 150 gram	Eldorado	Norge	L57	16.09.14	31.03.15	Kiwi Laksevåg senter

Produkt	Produktnavn	Produsent	Produksjons-land	Batchnr.	Prøvetakings-dato	Best før dato	Prøvetakingssted
30	Chilinøtter, Innbakte peanøtter, 150 gram	Eldorado	Norge	L58	16.09.14	06.04.15	Kiwi Laksevåg senter
31	Store chilinøtter 240 gram	Den lille nøttefabrikken	Norge	L4 126	16.09.14	01.01.15	Rema 1000 Laksevåg senter
32	Store chilinøtter 240 gram	Den lille nøttefabrikken	Norge	L4 169	16.09.14	13.02.15	Rema 1000 Laksevåg senter
33	Store chilinøtter 240 gram	Den lille nøttefabrikken	Norge	L4 100	18.09.14	06.12.14	Kiwi Birkebeinersenteret
34	Cashewnøtter 175 gram	Rema 1000	Norge	190 2	16.09.14	06.03.15	Rema 1000 Laksevåg senter
35	Cashewnøtter 175 gram	Rema 1000	Norge	196 2	16.09.14	12.01.15	Rema 1000 Nygård
36	Cashewnøtter 175 gram	Rema 1000	Norge	197 2	23.09.14	13.03.15	Rema 1000 Fanatorget
37	Cashewnøtter saltet 100 gram	Eldorado	Norge	L45	23.09.14	04.04.15	Meny Dolviken
38	Cashewnøtter saltet 100 gram	Eldorado	Norge	L47	23.09.14	01.05.15	Euro Spar Blomsterdalen
39	Cashewnøtter saltet 100 gram	Eldorado	-	L46	16.09.14	14.04.15	Kiwi Laksevåg senter
40	Store cashewnøtter 300 gram	Den lille nøttefabrikken	-	L4 189	23.09.14	27.02.15	Coop Extra Blomsterdalen
41	Store cashewnøtter 300 gram	Den lille nøttefabrikken	-	L4 224	23.09.14	09.04.15	Meny Dolviken
42	Store cashewnøtter 300 gram	Den lille nøttefabrikken	-	L4 133	22.09.14	08.01.15	Coop Extra Danmarks plass

- betyr at informasjon ikke var oppgitt på emballasjen \* utgått best før dato