

# Kartlegging av fremmedstoffer i vegetabilier

Bestemmelse av bly, kadmium og tinn

Hilde Thelle Uggerud og Birgitte Lyrån



Utført av

OPPDRAGSRAPPORT

## Forord

NILU-Norsk institutt for luftforskning har på oppdrag fra Mattilsynet utført bestemmelse av bly, kadmium og tinn i utvalgte produkter av frukt og grønt. I noen få prøver av hermetiske produkter er det også bestemt bisfenol-A. Prøveopparbeidelsen til metallanalysene ble utført av Berit Helen Frogner, Stine Marie Bjørneby og Frida Nilsson. Den instrumentelle analysen ble utført av Hilde Thelle Uggerud. Opparbeidelse av prøver til bestemmelse av bisfenol-A er utført av Iren Sturtzel, mens Christian Dye har utført den instrumentelle analysen. Prøvetaking er utført av Mattilsynets distriktskontorer og sendt til NILU pr post eller levert direkte. Kontaktperson i Mattilsynet har vært Birgitte Lyrån, Seksjon planter og vegetabilsk mat, Tilsynsavdelingen, Hovedkontoret. Prosjektet startet februar 2011 med sluttrapportering fastsatt til 30.05.2012.

## Innhold

<b>Forord .....</b>	<b>2</b>
<b>Sammendrag.....</b>	<b>4</b>
<b>1 Hensikt .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Omfang og prøvebeskrivelse.....</b>	<b>5</b>
<b>3 Prøveuttak .....</b>	<b>5</b>
<b>4 Eksperimentelt .....</b>	<b>6</b>
4.1 Opparbeiding av samleprøver .....	6
4.2 Tilberedning.....	6
4.3 Oppbevaring av prøver .....	6
4.4 Kjemisk analyse .....	6
4.5 Prøveoppbeidelse og analyse av bisfenol-A .....	7
4.6 Kvalitetssikring.....	7
<b>5 Grenseverdier og vurdering av analyseresultater.....</b>	<b>8</b>
<b>6 Resultater.....</b>	<b>10</b>
<b>7 Vurdering av resultatene.....</b>	<b>20</b>

## Sammendrag

Innhold av fremmedstoffer i et utvalg av vegetabilsk mat er kartlagt i 2011. Det er stoffene bly, kadmium, tinn og bisfenol-A som inngår i undersøkelsen. Denne rapporten gir en presentasjon av resultatene og vurdering opp mot fastsatte grenseverdier. Kartleggingen er en oppfølging av tidligere undersøkelser av fremmedstoffer i mat.

I kartleggingen er det tatt ut 275 prøver fra tolv forskjellige produktgrupper. Noen av produktgruppene er videre delt inn i flere produkttyper, for eksempel for friske grønnsaker. Det er funnet kadmium i nivåer rett under eller over fastsatt eller foreslått grenseverdi, i fire av produkttypene. Videre er det funn av bly i tre og tinn i to prøver. Det ble tatt ut prøver for analyse av bisfenol-A for å kartlegge eventuell migrasjon i noen av produktene i kartleggingen. Prøvene ble tatt fra barnemat på glass og hermetikk. Det ble ikke påvist migrasjon over migrasjonsgrense.

Mattilsynet vil følge opp kartleggingen med mer prøvetaking for analyse av fremmedstoffer i vegetabler i 2013.

# Kartlegging av fremmedstoffer i vegetabiler

## Bestemmelse av bly, kadmium og tinn

### 1 Hensikt

Hensikten med prosjektet er å følge opp tidligere kartlegginger og prøveta risikoprodukter for forekomst av fremmedstoffer i vegetabilsk mat. Det kom klart frem etter Mattilsynets områdeanalyse for planter, planteprodukter og vegetabilsk mat i 2010, at det er behov for oppdatert kunnskap om fremmedstoffer i vegetabiler.

### 2 Omfang og prøvebeskrivelse

Det ble laget 275 samleprøver av følgende produktgrupper:

- Korn og kornprodukter
- Frokostblandinger
- Grønnsaker, friske
- Grønnsaker, tørket
- Sopp, fersk
- Bær og små frukter
- Te
- Nøtter
- Pinjekjerner
- Solsikkefrø
- Hermetikk
- Barnemat, glass

Prøvemengden som ble sendt til analyse varierte mellom 180 g og 10 kg, men de fleste produktene ble sent inn i mengder på mer enn 1 kg. I prosjektperioden mottok NILU 1041 enkeltprøver fra 12 produktgrupper.

### 3 Prøveuttak

Flere av Mattilsynets distriktskontor sto for prøvetaking og forsendelse til NILU.

Informasjon om produktene slik som blant annet prøvetakingssted, produsent, lotnummer og produksjonsdato, ble sendt til NILU sammen med prøvene. Kun informasjon om produktgruppe og produksjonsland er gitt i denne rapporten. Prøvene er tatt ut etter prøvetakingsforordning (EF) nr. 333/2007, som er implementert i forskrift om forurensende stoffer. Ved ankomst NILU ble alle prøver registrert og tildelt et unikt prøvenummer. Prøvene ble innhentet i perioden 27.01.2011-12.12.2011. Følgende distriktskontorer tok ut prøver:

DK Asker og Bærum  
DK Aust-Agder  
DK Bergen og omland  
DK Drammen  
DK Hardanger og Voss  
DK Haugesund  
DK Hedmark  
DK Oslo

DK Midt-Rogaland  
DK Romerike  
DK Indre Sogn  
DK Valdres og Gjøvikregionene  
DK Vestfold  
DK Indre Østfold og Follo  
DK Ytre Østfold

## **4 Eksperimentelt**

Alle prøvene ble analysert med hensyn på metaller, mens det i et utvalg av hermetikk også ble bestemt bisfenol-A. Dette gjelder barnemat på glass med plastbelagt lokk, samt typer hermetikk hvor det forventes at boksene er belagt med et plastbelegg på innsiden. Prøver som skulle analyseres for bisfenol-A ble oppbevart i hermetikkboksen fram til analyse. Oppbevaring og håndtering av prøver til metallanalyse er beskrevet i kap. 4.1-4.4. Prøveopparbeidelse og analyse av bisfenol-A er beskrevet i kap. 4.5.

### **4.1 Opparbeidning av samleprøver**

Av prøvene ble det laget samleprøve på 1 kg. Prøver fra samme produkt, men med ulikt lotnummer ble opparbeidet til ulike samleprøver. Noen samleprøver var mindre enn 1 kg, fordi total innsendt prøvemengde var under 1 kg. I tilfeller hvor prøvemengden var langt større enn 1 kg, ble hver prøve godt blandet, før det ble laget en samleprøve. Samleprøvene ble homogenisert med stavmikser. Fra samleprøvene ble det tatt ut en laboratorieprøve på ca 50 ml.

### **4.2 Tilberedning**

Fra hele pistasjnøtter og ristede solsikkefrø ble kjernen tatt ut av skallet før homogenisering. Alle sellerirøtter ble rensert og poteter og gulrøtter med skall som ikke ble vurdert som spiselig, ble skrapet eller skrelt. Alle knaskegulrøtter, gulrøtter i bunt, samt de fleste poteter ble homogenisert med skall. Alle andre prøver ble homogenisert i den form de ankom NILU.

### **4.3 Oppbevaring av prøver**

Tørrvarer og hermetikk ble oppbevart etter anvisning på original emballasje, i praksis i romtemperatur. Disse prøvene ble opparbeidet til samleprøver og laboratorieprøver gjennom hele prosjektperioden. Ferskvarer som friske grønnsaker, sopp og bær ble ikke lagret, men opparbeidet til samleprøve og laboratorieprøve umiddelbart. Laboratorieprøver fra alle samleprøver ble oppbevart i fryser (-18°C) fram til analyse.

### **4.4 Kjemisk analyse**

Fra hver laboratorieprøve ble det veid ut mellom 0,600 og 0,660 gram i en teflonbeholder. Disse prøvene ble tilsatt en blanding av salpetersyre og hydrogenperoksid (suprapure). Prøvene ble deretter dekomponert under høyt trykk i en mikrobølgeovn, styrt etter et temperaturprogram med maksimumstemperatur lik 220°C. Etter dekomponering ble prøvene overført til syrevaskede rør og fortynnet til en syrekonsentrasjon på 10 v/v %. Minimum en av ti prøver var en blindprøve.



Før instrumentell analyse ble 10 ml av oppsluttet prøve overført til syrevaskede reagensrør. Alle prøver og blindprøver ble tilsatt rhenium som internstandard. For de prøvene hvor innhold av tinn skulle bestemmes ble det også laget 1:10 og 1:100 fortykning. Analysen ble utført ved bruk av et høyoppløsende plasma massespektrometer (ICP-HRMS) av typen Thermo ELEMENT2.

#### 4.5 Prøveopparbeidelse og analyse av bisfenol-A

En prøvemengde på ca 10 g ble malt sammen med natriumsulfat, tilsatt internstandard, metyl-tertbutyl-eter og satt i ultralydbad. Prøvene ble så dampet inn til tørrhet og løst i en blanding av diklormetan og heksan. Deretter gjennomgikk prøvene flere opprensningstrinn ved bruk av ulike fastfasekolonner. Analysen ble utført ved bruk av kromatografisk separasjon kombinert med høyoppløsende massespektrometri (HPLC/HRMS-TOF).

#### 4.6 Kvalitetssikring

NILUs laboratorier innehar akkreditering etter NS-EN ISO/IEC 1725 (2005) og laboratoriet arbeider i henhold til de krav som settes av akkrediteringen. NILU har akkreditert metode for bestemmelse av 25 metaller inklusiv bly og kadmium, i biologisk materiale. Denne akkrediterte metoden er imidlertid knyttet til et annet og mindre følsomt analyseinstrument enn det som er benyttet i dette prosjektet. NILU har i dette prosjektet arbeidet i henhold til den akkrediterte prosedyren, men benyttet et analyseinstrument som ikke innehar akkreditering og kan derfor ikke rapportere akkreditert.

Deteksjonsgrenser (LOD) og kvantifiseringsgrenser (LOQ) for metallene er beregnet ut fra blindprøvene og angitt i Tabell 1. For verifisering av kalibreringskurven, er det i hver analysesekvens analysert kontrollprøver som inneholder både kadmium, bly og tinn. Kontrollprøvene er sporbare til sertifiserte referansematerialer fra National Institute of Standards and Technology (NIST).

Det er i dette prosjektet benyttet to ulike biologiske referansematerialer som har sertifisert verdi for bly og kadmium, SRM 1567a Wheat Flour og SRM 1566b Oyster Tissue (se Tabell 1). Referansematerialet SRM 1566b Oyster Tissue har i tillegg sertifisert verdi for tinn, men denne er svært lav og ligger lavere enn deteksjonsgrensen til den metoden som her er benyttet. SRM 1567a Wheat Flour har en indikativ verdi for tinn, men også denne er veldig lav og ligger under metodens deteksjonsgrense. Det har ikke lyktes å finne et biologisk referansemateriale med sertifisert verdi for tinn i et egnet konsentrasjonsområde.

Gjenfinning av bly og kadmium i begge referansematerialene ligger mellom 91% og 109% og det er valgt ikke å korrigere analyseresultatene for gjenfinning.

NILU deltar hvert år i ulike laboratoriesammenlikninger (SLP).

Metoden for bestemmelse av bisfenol-A er ikke akkreditert. Kvantifiseringsgrensen ( $S/N=10$ ) er vanligvis bedre enn  $5 \mu\text{g}/\text{kg}$  for matvarene i dette prosjektet. Typisk gjenfinning er mer enn 30 % og beregnes ved *spiking*.

Det er vanlig rutine ved laboratoriet å inkludere blindprøver i alt analysearbeid.

Tabell 1 Kvalitetsdata for metaller

	Kadmium	Bly	Tinn
LOD (3*s) mg kg <sup>-2</sup>	0,0003	0,001	0,09
LOQ (10*s) mg kg <sup>-2</sup>	0,001	0,005	0,3
SRM 1566b Oyster Tissue Gjenfinning (%)	109	92	Sertifisert verdi < LOD
SRM 1567a Wheat Flour Gjenfinning (%)	100		Sertifisert verdi < LOD
Quasimeme Excerise (Biota) Excerise918-R64 NILU Bias (%)	11,8	8,6	Ikke med i SLP
Quasimeme (marin sediment) NILU Bias (%)	-2	-11,5	Ikke med i SLP

## 5 Grenseverdier og vurdering av analyseresultater

Grenseverdier skal beskytte konsumentene og er satt for å hindre at produkter med for høye verdier av et bestemt stoff når frem til forbruker. Grenseverdiene for kadmium (Cd), bly (Pb), og tinn (Sn) er gitt i forskrift av 27. september 2002 om visse forurensende stoffer i næringsmidler. Forskrift 21. desember 1993 nr. 1381 om materialer og gjenstander i kontakt med næringsmidler gjennomfører forordning (EC) nr. 10/2011 om grenseverdier for bisfenol-A i plastmaterialer som er i kontakt med næringsmidler (§ 2 c).

Tabellen nedenfor lister opp aktuelle fremmedstoffer og produkter som det er gitt grenseverdier for.

Mattilsynet har vurdert alle analyseresultatene i kartleggingen mot de fastsatte grenseverdier for aktuelt produkt, med ilagt analyseusikkerhet.



Tabell 2 Grenseverdier for Cd, Pb, Sn og bisfenol-A i aktuelle vegetabiliske produkter, pr 2011.

Fremmedstoff	Produkt	Grenseverdi mg/kg våtvekt
<b>BLY</b>		
	Korn, belgvekster	0,20
	Grønnsaker, unntatt kålgrønnsaker, bladgrønnsaker, friske urter og sopp*. Grense-verdien for poteter gjelder for skrelte poteter	0,10
	Kålgrønnsaker, bladgrønnsaker og sopp*: <i>Agaricus bisporus</i> , <i>Pleurotus ostreatus</i> og <i>Lentinula edodes</i>	0,30
	Frukt, unntatt småfrukter og bær*	0,10
	Bær og småfrukt*	0,20
<b>KADMIUM</b>		
	Korn, unntatt kli, kim, hvete og ris	0,10
	Kli, kim, hvete og ris	0,20
	Soyabønner	0,20
	Grønnsaker og frukt, unntatt bladgrønnsaker, friske urter, sopp, stengelgrønnsaker, rotvekster og poteter*	0,050
	Stengelgrønnsaker, rotvekster og poteter, unntatt knollselleri*. Grenseverdien for poteter gjelder for skrelte poteter	0,10
	Bladgrønnsaker, friske urter, knollselleri og sopp*: <i>Agaricus bisporus</i> , <i>Pleurotus ostreatus</i> og <i>Lentinula edodes</i>	0,20
	Sopp, unntatt de som er oppført ovenfor*	1,0
<b>TINN</b>		
	Konserverte næringsmidler, med unntak av drikkevarer	200
	Barnemat på boks og bearbeidede korn-baserte næringsmidler for spedbarn og småbarn, unntatt tørkede produkter og pulverprodukter**	50
<b>Bisfenol-A</b>		<b>Spesifikk migrasjonsgrense</b>
	Migrasjon fra plast (Glassprodukter med metallokk)	0,6 mg/kg for næringsmiddel

\*Grenseverdien gjelder etter at frukten eller grønnsakene er vasket og den spiselige delen skåret av.

\*\*Se fotnoter i forskrift om visse forurensende stoffer.

## 6 Resultater

Resultatene er sortert etter produktgrupper og presentert i tabeller. Tabellene inneholder foruten enkeltresultater, gjennomsnittsverdi og median av verdier over deteksjonsgrense, samt minimum og maksimum for produktgruppene for å gi et bilde av variasjonen i markedet.

Tabell 3 Korn og kornprodukter

Korn og kornprodukter	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Havregryn	Norge	0,028	0,052
Havregryn	Norge	0,015	0,056
Havregryn, lettkokt	Norge	0,016	0,003
Havregryn, lettkokt	Norge	0,039	0,028
Havregryn, lettkokte	Norge	0,015	0,030
Havregryn, lettkokte	Norge	0,014	0,0099
Havregryn, økologiske	Norge	0,023	0,016
Havrekli	Norge	0,016	0,011
Hvetemel	Thailand	0,01	0,0030
Kruskakli	Norge	0,011	0,014
Kruskakli	Norge	0,084	0,025
Kruskakli	Norge	0,101	0,0053
Kruskakli	Norge	0,101	0,0072
Sammalt hvete	Norge	0,05	0,016
<b>Middelverdi</b>		<b>0,044</b>	<b>0,020</b>
<b>Median</b>		<b>0,025</b>	<b>0,015</b>
<b>Minimum-maksimum</b>		<b>0,012-0,106</b>	<b>0,003-0,056</b>

Tabell 4 Frokostblandinger

Frokostblandinger	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Havrefras	Danmark	0,050	0,0041
Kornbasert, blåbærmüsli		0,042	0,0073
Kornbasert flak	England	0,036	0,0050
Kornbasert, fruktmüsli		0,018	0,0069
Kornbasert, mix naturell	Italia	0,039	0,0065
Kornbasert, mix med eple	Italia	0,035	0,0063
Weetabix	England	0,046	0,0075
<b>Middelverdi</b>		<b>0,038</b>	<b>0,0062</b>
<b>Median</b>		<b>0,039</b>	<b>0,0065</b>
<b>Minimum-maksimum</b>		<b>0,018-0,050</b>	<b>0,0041-0,0075</b>

Tabell 5 Grønnsaker, Friske

Grønnsaker	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Gulrøtter	Italia	0,0036	0,0020
Gulrøtter	Norge	0,028	0,0054
Gulrøtter	Norge	0,036	0,031
Gulrot Bunt	Norge	0,053	0,0079
Gulrot Bunt	Norge	0,17	0,0046
Gulrøtter klasse 1	Norge	0,068	0,026
Gulrot løsvekt	Norge	0,087	0,011
Gulrot nr 2	Norge	0,022	0,022
Gulrot pose	Norge	0,050	0,028
Gulrot på friland	Norge	0,048	0,017
Gulrøtter økologiske	Norge	0,034	0,012
Gulrøtter økologiske	Norge	0,033	0,0034
Hodekål	Norge	0,0100	0,0029
Hodekål	Norge	0,0047	<0,001
Hodekål	Norge	0,0038	<0,001
Hodekål	Norge	0,0071	0,0061
Kål	Norge	0,0060	0,0028
Kål	Norge	0,0024	<0,001
Potet	Norge	0,013	0,0027
Potet	Norge	0,0065	0,0018
Potet	Norge	0,016	0,0023
Potet, Faxe	Norge	0,032	0,0022
Potet, Folva	Norge	0,024	<0,001
Potet, Inova spisepotet 42/55	Danmark	0,027	0,15
Potet, Mandelpotet pk nr 24557	Norge	0,0093	0,0028
Potet, nypotet	Norge	0,022	0,0032
Potet, Pimpernell	Norge	0,0068	0,0015
Hjertesalat	Norge	0,019	0,0016
Isberg	Norge	0,040	0,0020
Vestlandssalat	Norge	0,0019	0,13
Knollselleri	Norge	0,030	0,0017
Knollselleri	Nederland	0,088	<0,001
Sellerirot	Nederland	0,13	0,013
Sellerirot	Norge	0,075	0,0015
Sellerirot	Norge	0,031	0,0016
Sukkererter	Zambia	0,0018	0,0017
Sukkererter	Peru	0,012	0,0024
Sukkererter	Kenya	0,0067	0,0039
Sukkererter	Peru	0,0040	0,012
<b>Middelverdi</b>		<b>0,032</b>	<b>0,015</b>
<b>Median</b>		<b>0,022</b>	<b>0,003</b>
<b>Minimum-maksimum</b>		<b>0,0024-0,169</b>	<b>0,001-0,149</b>

Tabell 6 Grønnsaker, tørkede

Grønnsaker	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Azukibønner		0,013	0,0066
Hvite bønner		0,0076	0,0064
Erter	USA	0,011	0,019
Erter	USA	0,023	0,0053
Erter, grønne	Danmark	0,048	0,049
Erter gule	Danmark	0,043	0,072
Erter, gule	Danmark	0,034	0,0019
Erter, gule		0,0059	<0,001
Erter, gule økologiske	Sverige	0,031	<0,001
Erter tørket	England	0,011	0,039
Kikerter		0,0051	0,0029
Kikerter ristede m/salt	Tyrkia	0,0047	0,0054
Kikerter tørket	Italia	0,028	0,003
Kikerter, økologiske	Sverige	0,040	0,0022
Linser, grønne		0,031	0,046
Linser, røde	Sverige	0,012	<0,001
Linser, røde	Tyrkia	0,033	0,010
Linser, røde	England	0,056	0,0041
Splitlinser, røde	Tyrkia	0,0085	0,0024
<b>Middelverdi</b>		<b>0,023</b>	<b>0,017</b>
<b>Median</b>		<b>0,023</b>	<b>0,006</b>
<b>Minimum- maksimum</b>		<b>0,005-0056</b>	<b>0,002-0072</b>

Tabell 7 Sopp, fersk og tørket

Sopp, fersk	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Kantarell, forvellet og fryst	Polen	0,032	0,045
Kantareller håndplukkede	Kina	0,0090	0,20
Portobello	Nederland	0,0066	0,0077
Shiitake i biter, fryst	Kina	0,021	0,026
Shiitake, tørket	Sverige	1,7	0,075
Champignons	Nederland	0,012	0,0014
Sjampnjong	Polen	0,010	0,0032
Sjampnjong	Holland	0,021	0,13
Sjampinjong, fersk	Polen	0,0048	0,011
Sjampinjong, fersk	Holland	0,014	0,0042
Sjampinjong, skivet og fryst	Polen	0,0088	0,023
Sjampinjong, tørket	India	0,43	0,047
Sjampinjong, tørket	Frankrike	0,94	0,083
Steinsopp i biter, fryst	Polen	0,22	0,16
Steinsopp, tørket	Sverige	1,0	0,0054
White mushrooms	Polen	0,0134	<0,001
Østerssopp	Nederland	0,031	0,054
Østerssopp	Holland	0,51	0,035
<b>Middelverdi</b>		<b>0,278</b>	<b>0,054</b>
<b>Median</b>		<b>0,021</b>	<b>0,035</b>
<b>Minimum- maksimum</b>		<b>0,005-1,7</b>	<b>0,001-0,20</b>

Tabell 8 Bær og små frukter

Bær og små frukter	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Blåbær, fryst	Polen	0,0030	0,0071
Blåbær, fryst	Polen	0,0027	0,054
Bringebær	Polen	0,027	0,021
Bringebær	Polen	0,021	0,0099
Bringebær	Polen	0,032	0,0061
Bringebær, hele, fryst	Polen	0,014	0,0038
Jordbær	Polen	0,040	0,014
Jordbær	Kina	0,023	0,0052
Jordbær, fryst	Polen	0,018	0,0058
Jordbær, fryst	Kina	0,0069	0,041
Jordbær, fryst	Polen	0,023	0,0048
Skogbærblending, fryst	Polen	0,014	0,0084
<b>Middelverdi</b>		<b>0,019</b>	<b>0,015</b>
<b>Median</b>		<b>0,020</b>	<b>0,008</b>
<b>Minimum-maksimum</b>		<b>0,003-0,040</b>	<b>0,004-0,054</b>

Tabell 9 Ulike typer te

Te	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Earl Grey	India	0,015	3,5
Earl Grey	Sri Lanka	0,065	0,97
Earl Grey	Sri Lanka	0,052	0,16
Earl Grey		0,037	0,31
Earl Grey, løsvekt	England	0,13	1,6
Earl Grey, black tea	India	0,018	0,26
Forest Fruit, teposer	EU	0,024	0,37
Frukt te	Tyskland	0,052	0,16
Indian Chai, teposer	England	0,047	0,75
Svart te	Kina	0,065	0,97
<b>Middelverdi</b>		<b>0,050</b>	<b>0,900</b>
<b>Median</b>		<b>0,050</b>	<b>0,560</b>
<b>Minimum-maksimum</b>		<b>0,015-0,13</b>	<b>0,163-3,5</b>

Tabell 10 Pinjekjerner

Pinjekjerner	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Pinjekjerner	Nederland	0,14	0,11
Pinjekjerner	Pakistan	0,02	0,055
Pinjekjerner	Kina	0,28	0,056
Pinjekjerner		0,21	0,035
Pinjekjerner		0,20	0,0039
Pinjekjerner	Portugal	0,29	0,0035
Pinjekjerner	Kina	0,23	0,051
Pinjekjerner	Italia	0,25	0,0050
<b>Middelverdi</b>		<b>0,20</b>	<b>0,040</b>
<b>Median</b>		<b>0,22</b>	<b>0,043</b>
<b>Minimum-maksimum</b>		<b>0,02-0,28</b>	<b>0,004-0,11</b>

Tabell 11 Ulike typer nøtter

Nøtter	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Cashew nøtter	India	0,0027	0,078
Cashew nøtter	Danmark	0,0032	0,0044
Cashewnøtter,	Norge	0,0036	<0,001
Cashew nøtter, råvare	Vietnam	0,0010	0,0044
Cashewnøtter, råvare	India	0,0031	0,029
Cashewkjerner	Tyskland	0,0042	0,0033
Hasselnøtter	Sverige	0,013	0,0058
Mandler		0,025	0,0038
Mandler		0,023	0,0066
Peanøtter	Danmark	0,044	<0,001
Peanøtter		0,235	<0,001
Peanøtter, råvare	USA	0,045	0,0067
Pistasjenøtter	Iran	0,0033	0,0072
Valnøttkjerner	USA	0,0039	<0,001
Valnøttkjerner	India	0,0033	0,004
<b>Middelverdi</b>		<b>0,028</b>	<b>0,009</b>
<b>Median</b>		<b>0,004</b>	<b>0,007</b>
<b>Minimum-maksimum</b>		<b>0,003-0,235</b>	<b>0,003-0,029</b>

Tabell 12 Solsikkefrø

Solsikkefrø	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>
Solsikkefrø	Bulgaria	0,18	0,0038
Solsikkefrø	USA	0,50	<0,001
Solsikkefrø	Argentina	0,27	0,0033
Solsikkefrø	Argentina	0,12	0,0021
Solsikkefrø	Norge	0,18	0,0024
Solsikkefrø	USA	0,58	0,0053
Solsikkefrø	USA	0,44	0,0012
Solsikkefrø	USA	0,11	0,026
Solsikkefrø	USA	0,43	0,0026
Solsikkefrø	Danmark	0,10	0,013
Solsikkefrø	Iran	0,060	0,0036
Solsikkefrø	Argentina	0,081	0,0028
<b>Average</b>		<b>0,255</b>	<b>0,006</b>
<b>Median</b>		<b>0,176</b>	<b>0,003</b>
<b>Minimum</b>		<b>0,060-0,58</b>	<b>0,001-0,026</b>



Tabell 13 Hermetikk

Frukt	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>	Tinn mg kg <sup>-1</sup>
Ananas	Filippinene	0,0011	0,011	34
Ananas biter	Indonesia	0,0017	0,042	82
Ananas i biter	Indonesia	0,0062	0,067	15
Ananasringer	Thailand	0,0014	0,029	76
Ananas i ringer	Thailand	0,00092	0,0070	147
Ananas i ringer i juice	Thailand	0,00070	0,028	11
Ananas i skiver	Thailand	0,002	0,020	97
Ananas i skiver in syrup	Thailand	0,00061	0,022	81
Fersken	Hellas	0,00096	0,049	123
Fersken	Hellas	0,0012	0,034	51
Fersken	Hellas	0,00049	0,056	9
Fersken	Hellas	0,00060	0,028	75
Fesken, halve		0,00096	0,044	51
Fesken, halve	USA	0,0023	0,045	129
Fersken halve i sukkerlake	Hellas	0,0014	0,044	2
Fruktcoctail	Filippinene	0,0013	0,056	136
Fruktcoctail i sukkerlake	Argentina	0,0013	0,041	12
Fruktcoctail i sukkerlake	Australia	0,00077	0,035	6
Fruktcoctail i sukkerlake	Australia	0,00062	0,099	63
Fruktcoctail i sukkerlake	Australia	0,00088	0,025	83
Fruktcoctail i sukkerlake	Hellas	0,00041	0,022	53
Fruktcoctail, tropisk	Hellas	0,0024	0,026	216
Pære	Australia	0,0013	0,039	70
Pære	Sør Afrika	0,0059	0,018	77
Pærer halve	Sør Afrika	0,00037	0,0079	76
Pærer halve	Sør Afrika	0,0014	0,012	54
Pærer halve		0,0013	0,027	7
Pærer halve i sukkerlake	Australia	0,00046	0,022	91
Pærer halve i sukkerlake	Kina	0,002	0,10	176
Pærer halve i sukkerlake	Australia	0,003	0,042	4
Pærer halve i sukkerlake	Hellas	0,00095	0,085	50
	<b>Middelverdi</b>	<b>0,002</b>	<b>0,038</b>	<b>69,063</b>
	<b>Median</b>	<b>0,001</b>	<b>0,034</b>	<b>58,081</b>
	<b>Minimum- maksimum</b>	<b>0,0004- 0,006</b>	<b>0,007- 0,103</b>	<b>2-216</b>



Tabell 13 forts.

<b>Grønnsaker</b>		<b>Kadmium</b> mg kg <sup>-1</sup>	<b>Bly</b> mg kg <sup>-1</sup>	<b>Tinn</b> mg kg <sup>-1</sup>
Bambusskudd	USA	0,0073	0,066	4
Bambusskudd i skiver	Kina	0,0044	0,036	0,4
Bambusskudd i skiver	Kina	0,0055	0,051	0,5
Bambusskudd i skiver	Kina	0,0012	0,038	0,6
Bambusskudd	Thailand	0,0073	0,044	0,5
Bambusskudd	Kina	0,00094	0,030	0,1
Bambusskudd i skiver	Thailand	0,0045	0,023	0,1
Bambusskudd i skiver	Thailand	0,0062	0,019	0,7
Erter		0,0053	0,0082	1
Erter		0,0049	0,011	0,5
Erter	USA	0,00049	0,056	9
Erter	Norge	0,00711	<0,001	< 0,09
Erter	Norge	0,00497	0,004	0,1
Erter	Polen	0,028	0,003	0,5
Erter	Norge	0,0048	0,002	< 0,09
Kikerter	Italia	0,016	0,033	0,4
Kindneybønner	Thailand	0,0055	0,021	3
Kidneybønner	Thailand	0,017	0,018	3
Kidneybønner	Thailand	0,0028	0,0041	< 0,09
Kidneybønner	Berlgia	0,0046	0,0020	< 0,09
Kidneybønner	Italia	0,0018	0,0031	< 0,09
Kidneybønner	Belgia	0,0093	0,0015	< 0,09
Kidneybønner, økologisk	Sverige	0,0016	0,0031	< 0,09
Kidneybønner	Belgia	0,0067	0,0039	0,3
Maiskorn	Thailand	0,0017	0,0025	0,1
Minimais	Kina	0,0033	0,020	0,5
Minimais	Kina	0,0047	0,0089	0,3
Majskorn	Thailand	0,0049	0,0081	0,5
Minimais	Thailand	0,0024	0,0075	0,6
Minimais	USA	0,0019	0,0042	0,2
Maiskorn	Thailand	0,0017	0,0025	0,1
Minimais	Thailand	0,0014	0,0011	< 0,09
Vannkastanjer	Kina	0,0014	0,075	2
Vannkastanjer i skiver	Kina	0,0022	0,012	1
Vannkastanjer hele	Kina	0,0052	0,00986	3
Vannkastanje	Kina	0,0019	0,00349	0,6
Vannkastanje	Kina	0,0033	0,00231	< 0,09
Vannkastanje	Frankrike	0,0025	0,00946	1
Vannkastanje	Kina	0,0021	0,018	0,7
Vannkastanjer i skiver	Kina	0,0033	0,0056	0,4
	<b>Middelverdi</b>	<b>0,005</b>	<b>0,018</b>	<b>1,188</b>
	<b>Median</b>	<b>0,004</b>	<b>0,009</b>	<b>0,536</b>
	<b>Minimum- maksimum</b>	<b>0,0005- 0,028</b>	<b>0,001- 0,075</b>	<b>0,096-9</b>

Tabell 13 forts.

Produkter av tomat		Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>	Tinn mg kg <sup>-1</sup>
Bønner i tomatsaus	Belgia	0,0069	0,0084	40
Bønner i tomatsaus	Italia	0,0060	0,0032	0,3
Tomatbønner	Hellas	0,0049	0,0093	17
Tomatbønner	Italia	0,0057	0,018	4
Tomatbønner	Italia	0,0092	0,014	2
Tomatbønner	Italia	0,0021	0,0044	50
Tomatbønner	Italia	0,0046	0,0027	1
Tomatbønner	Italia	0,0069	0,0021	58
Tomatbønner	USA	0,0086	0,0081	0,2
Tomatbønner	Italia	0,0047	0,0044	0,8
Tomater, hakkede	Italia	0,014	0,038	33
Tomater, hakkede	Italia	0,018	0,029	0,9
Tomater, flådde	Italia	0,025	0,023	4
Tomater, grovhakket	Italia	0,0089	0,020	44
Tomater hele og skrellede	Italia	0,017	0,041	72
Tomater hele og skrellede	Italia	0,021	0,0097	76
Tomater, hele	USA	0,014	0,0078	1
Tomater, hele	Italia	0,011	0,018	27
Tomater	USA	0,016	0,0048	0,3
Tomater	Italia	0,0099	0,013	1
Tomater	Tyrkia	0,033	0,010	3
Tomatpurè	Iran	0,0081	0,042	2
Tomatpurè	Italia	0,058	0,039	5
Tomatpurè	Italia	0,032	0,018	2
Tomatpurè	Italia	0,016	0,027	2
Tomatpurè	Italia	0,069	0,0043	3
Tomatpurè	Italia	0,050	0,033	0,8
Tomatpurè	Syria	0,086	0,0062	1
Tomatpurè	Hellas	0,071	0,020	5
	<b>Middelverdi</b>	<b>0,008</b>	<b>0,034</b>	<b>36,101</b>
	<b>Median</b>	<b>0,005</b>	<b>0,021</b>	<b>4,536</b>
	<b>Minimum- maksimum</b>	<b>0,0004- 0,086</b>	<b>0,001- 0,027</b>	<b>0,096-223</b>

Tabell 13 forts

Sopp	Produksjonsland	Kadmium mg kg <sup>-1</sup>	Bly mg kg <sup>-1</sup>	Tinn mg kg <sup>-1</sup>
Kantarell	Kina	0,0027	0,27	33
Kantarell	Kina	0,0022	0,28	64
Kantareller	Kina	0,0048	0,11	87
Kantareller, håndplukkede	Kina	0,0052	0,14	59
Sjampinjong	Kina	0,012	0,029	87
Sjampinjong, hele	Kina	0,013	0,022	9
Sopp annet, hele	Kina	0,0090	0,046	102
Sjampinjonger, skiver	Kina	0,0020	0,022	0,3
Sjampinjonger, skiver	Kina	0,012	0,13	16
Sjampinjonger, skiver	Kina	0,010	0,030	66
Sjampinjonger, skiver	Kina	0,0004	0,0079	76
Sjampinjonger, skiver	Kina	0,012	0,042	119
Sjampinjonger, skiver		0,014	0,0067	223
Skogssopp	Frankrike	0,0020	0,019	0,2
	<b>Middelverdi</b>	<b>0,007</b>	<b>0,082</b>	<b>67,298</b>
	<b>Median</b>	<b>0,007</b>	<b>0,036</b>	<b>64,808</b>
	<b>Minimum- maksimum</b>	<b>0,0004- 0,014</b>	<b>0,007- 0,276</b>	<b>0,158-223</b>
<b>All hermetikk</b>				
	<b>Middelverdi</b>	<b>0,009</b>	<b>0,031</b>	<b>33,357</b>
	<b>Median</b>	<b>0,005</b>	<b>0,020</b>	<b>4,335</b>
	<b>Minimum-maksimum</b>	<b>0,0004- 0,086</b>	<b>0,001- 0,027</b>	<b>0,096-223</b>

Tabell 14 Hermetikk som er analysert for innhold av Bisfenol-A

Produkt	Prøvenr	Bisfenol-A ng/g
Tomatpurè	Iran	33
Tomater, hele	Tyrkia	82
Minimais	Thailand	128
Minimais	Thailand	174
Vannkastanjer	Kina	208
Vannkastanjer, Hele	Kina	403
Kantarell	Kina	310
Champignon Hele	Kina	130
Ananas, biter	Indonesia	< 2
Ananas, biter	Filipinene	< 2
	<b>Middelverdi</b>	<b>183,5</b>
	<b>Median</b>	<b>174</b>
	<b>Minimum-maksimum</b>	<b>33-403</b>

Tabell 15 Barnemat på glass som er analysert for innhold av bisfenol-A

<b>Produkt</b>	<b>Prøvenr</b>	<b>Bisfenol-A ng/g</b>
Aprikos og pære	Sveits	8
Eple og sviske	Norge	< 2
Frukt og müsli	Norge	< 2
Sviskemos	Tyskland	< 2
<b>Middelverdi</b>		
<b>Median</b>		
<b>Minimum-maksimum</b>		

## 7 Vurdering av resultatene

Det har vært i underkant av 300 vegetabiliske produkter med i denne kartleggingen. Prøvene er tatt ut hos grossister og importører, og fra forskjellige ferske eller bearbejdede produkter. Mattilsynet har ikke trukket tilbake noen av disse prøvene som ble tatt ut i 2011, da analysesvarene først forelå i 2012. Imidlertid vil grossistene og importørene motta informasjon om utfallet av kartleggingen, slik at de kan gjennomføre nødvendige tiltak. Mattilsynet vil i tillegg følge opp kartleggingen med mer prøvetaking for analyse av fremmedstoffer i 2013.

Forskjellige importerte sopp-produkter skiller seg ut i denne kartleggingen med flere funn av kadmium og bly nær og over grenseverdien som er gitt i forskrift om visse forurensende stoffer. Også i noen av te-prøvene ble det påvist bly. Blyanalysene i te er gjort på teposer og te i løsvækt, det vil si ikke ferdig trukket te, klar til konsum.

Andre funn av interesse var en importert potetprøve, hvor verdien for bly overskred grenseverdien for skrelt potet, etter fratrukk for analyseusikkerheten. Videre inneholdt en prøve av norsk gulrot kadmium over grenseverdien for rotvekster. Fem av syv tomatpuréprøver inneholdt også kadmium rett over grenseverdien som er satt for fersk tomat. Det er ikke satt noen egen grenseverdi for tomatpuré, og det vil være behov for å ta hensyn til en oppkonsentrasjonsfaktor jfr. artikkel 2 i EU-forordning 1881/2006, i tillegg til analyseusikkerheten. Mattilsynet vil følge opp funnene og prøveta ferske tomater.

I prosjektet ble det tatt ut 12 solsikkeprøver. Alle prøvene lå under grenseverdien som diskuteres for oljeholdige frø i EU. Det ble ikke funnet kadmium eller bly i høye nivåer i pinjekjerner eller i ulike typer nøtter.

Det ble gjort to funn av tinn over grenseverdien for hermetiskeprodukter, ett i en boks med "sjampinjong i skiver" og ett i en boks med "tropisk fruktcocktail". Disse funnene ble ikke regnet som overskridelse etter fratrukk for analyseusikkerheten.

Hermetikk og metallokket på glassprodukter kan være belagt med et beskyttende belegg for å bl.a. hindre migrasjon av metaller fra lokk og hermetikk til næringsmiddelet. Bisfenol-A kan migrere fra dette belegget og Mattilsynet ønsket derfor å undersøke tilfellet av dette i noen av prøvene. Det ble påvist lave nivåer i alle prøvene. Den høyeste konsentrasjonen var i vannkastanjer på 403 ng/g (0,4 mg/kg). Funnet ligger under grenseverdien for plast (0,6 mg/kg).

RAPPORTTYPE OR	RAPPORT NR. OR 22/2012	ISBN: 978-82-425-2506-2 (trykt) 978-82-425-2507-9 (elektronisk)	
DATO 6/6-12.	ANSV. SIGN. 	ANT. SIDER 20	PRIS NOK 150,-
TITTEL Kartlegging av fremmedstoffer i vegetabiler Bestemmelse av bly, kadmium og tinn		PROSJEKTLEDER HTU	NILU PROSJEKT NR. O-111024
FORFATTER(E) Hilde Thelle Uggerud og Birgitte Lyrån		TILGJENGELIGHET * A	OPPDRAUGS GIVERS REF.
KVALITETSSIKRER:			
OPPDRAUGS GIVER Matilsynet Felles postmottak Postboks 383, 2381 Brumunddal			
STIKKORD vegetabiler	bly	kadmium	
REFERAT Innhold av fremmedstoffer i et utvalg av vegetabilisk mat er kartlagt i 2011. Det er stoffene bly, kadmium, tinn og bisfenol-A som inngår i undersøkelsen. Denne rapporten gir en presentasjon av resultatene og vurdering opp mot fastsatte grenseverdier. Kartleggingen er en oppfølging av tidligere undersøkelser av fremmedstoffer i mat.			
TITLE			
ABSTRACT			

- \* Kategorier
- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| A | Åpen – kan bestilles fra NILU |
| B | Begrenset distribusjon        |
| C | Kan ikke utleveres            |

REFERANSE: O-111024  
DATO: 04.06.2012  
ISBN: 978-82-425-2506-2 (trykt)  
978-82-425-2507-9 (elektronisk)

NILU – Norsk institutt for luftforskning er en uavhengig stiftelse etablert i 1969. NILUs forskning har som formål å øke forståelsen for prosesser og effekter knyttet til klimaendringer, atmosfærens sammensetning, luftkvalitet og miljøgifter. På bakgrunn av forskningen leverer NILU integrerte tjenester og produkter innenfor analyse, overvåkning og rådgivning. NILU er opptatt av å opplyse og gi råd til samfunnet om klimaendringer og forurensning og konsekvensene av dette.