

Alger, kadmium och upptag i gröda – en förstudie



Rapporter om natur och miljö | Rapport nr 2016:3

Titel: Alger, kadmium och upptag i gröda– en förstudie
Rapportnummer: 2016
Diarienummer: 530-1917-14
Rapportansvarig/Författare: Theresa Weber-Qvarfort
Foto | omslagsbild: Theresa Weber-Qvarfort
Utgiven av: Länsstyrelsen i Gotlands län
Tryckår: 2016
Tryckeri: Länsstyrelsen i Gotlands län, Visby.

Rapporten finns att hämta i PDF-format på Länsstyrelsens webbplats:
www.lansstyrelsen.se/gotland



Alger, kadmium och upptag i gröda – en förstudie

Theresa Weber-Qvarfort | på uppdrag av Länsstyrelsen Gotland /Peter Landergren
December 9, 2015

Innehåll

Inledning	2
<i>Släke på Gotland</i>	2
<i>Kadmium</i>	4
<i>Tillgänglighet av kadmium</i>	5
<i>Gränsvärden</i>	6
Syfte	7
Metod.....	8
Resultat.....	10
<i>Kadmiumhalten i grönsakerna</i>	10
<i>Kadmiumhalter i jordproverna</i>	10
<i>Figur 10. Kadmiumhalten i mg/kg jord på olika jorddjup</i>	11
<i>Kadmiumhalten i vattenprovet</i>	11
<i>Tidigare provtagningar från maj 2015</i>	11
Diskussion och rekommendation.....	12
Litteraturförteckning	17

Inledning

Hittills har tidigare studier främst undersökt förekomst och halt av kadmium i mark för att se vad man kan odla och hur hög halten blir i grödorna. En ny synvinkel är att undersöka grödorna som odlas på matjord med en mycket hög halt av kadmium, upp till 3,5 mg per kg torrs substans jord. Kadmiumhalten kommer huvudsakligen från gödsling med tång från Östersjön. Tanken är att tillgängligheten av kadmium är mera betydelsefullt än halten i marken, åtminstone för vissa grödor.

Släke på Gotland

Gotland har Sveriges längsta kuststräcka. Det spolas upp stora mängder tång varje år längs stränderna. Ca 6-8000 ton tas om hand på en sträcka av ca 15 km badstränder av Regionen Gotland och strandföreningar. Den vanligast förekommande arten är blåstång, *Fucus vesiculosus* och sågtång, *Fucus serratus*.

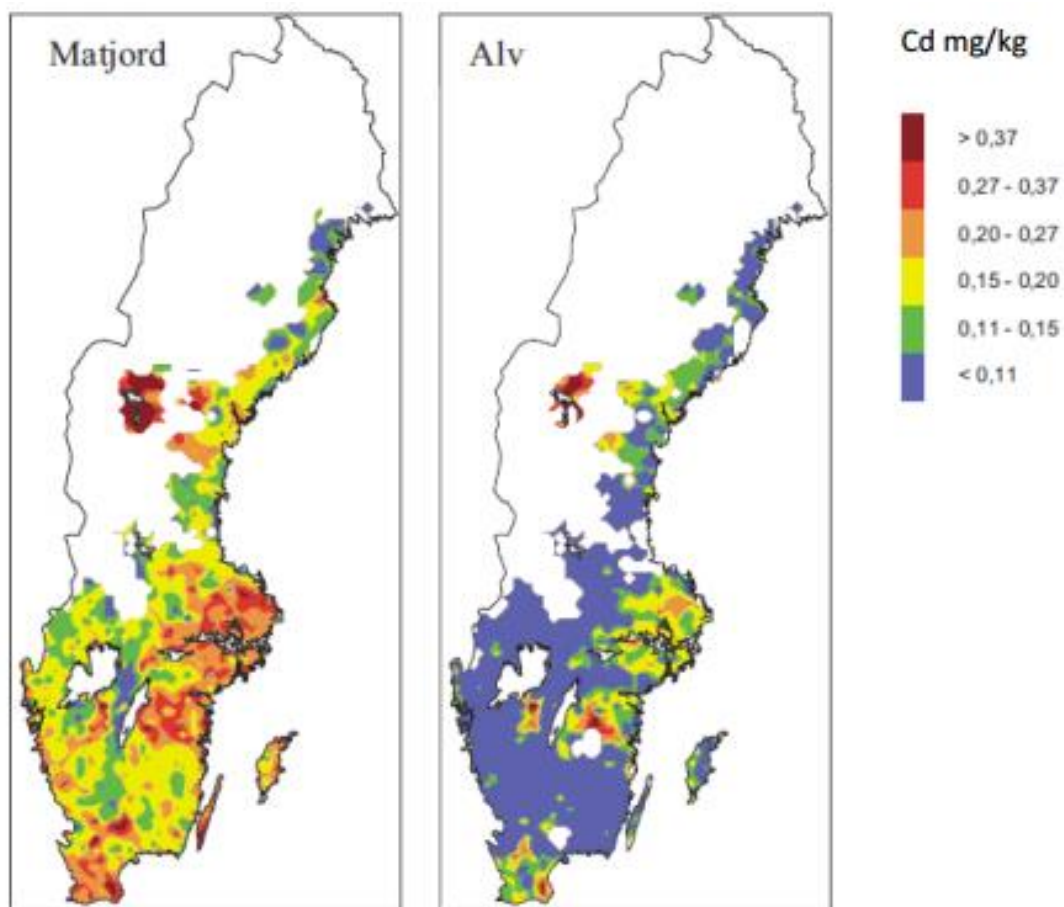


Figur 1. Blåstång, en brunalg



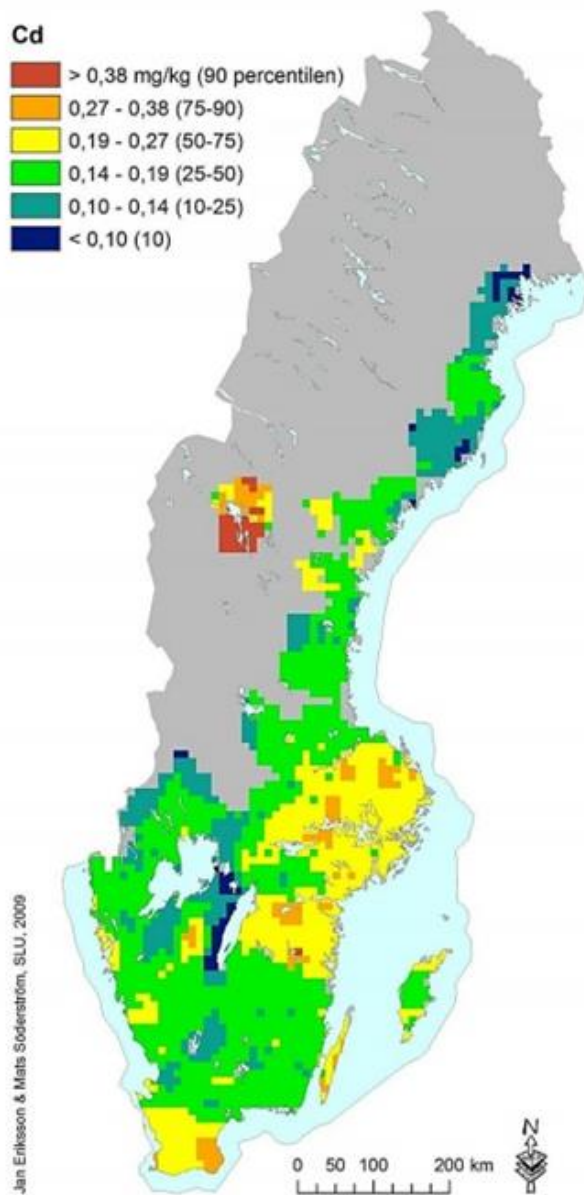
Figur 2. Sågtång, en brunalg

På gotländska kallas den uppspolade tången på stränderna för släke. Släke kan sägas utgöra ett samlingsnamn på de arter av tång/som spolas upp på stränderna runt Gotland. Tången provtas och analyseras på bland annat kadmium. Den med för höga halter körs på deponi, resten används som gödsling eller jordförbättring av bönderna. Av hävd har bönderna använt släke som gödsling och tillskott av organiskt material på sina åkrar.



Figur 3. Kadmiumkoncentrationen i matjord och alv. Eriksson 2009.

Den kalkrika berggrunden på Gotland innehåller inte några höga halter av kadmium, matjorden skiftar, mycket beroende på hur mycket den har gödslats med släke och mineralgödsel. Man antar att släkens höga halter av kadmium kommer från atmosfäriskt nedfall via förbränningsprocesser och från berggrunden i havet längre söderut. Tång ackumulerar kadmium ur vattnet. Blåstången innehåller mindre kadmium än sågtången. I Östersjön har koncentrationer på 0,04 µg/l i vatten uppmätts medan nivåerna legat på 0,02 µg/l i Nordsjön enligt Kemikalieinspektionen 1998 (Jogbratt, 2011). Också sedimentbottnar i Östersjön uppvisar en högre halt av kadmium än motsvarande i Nordsjön.



Figur 4. Kadmiumhalter i matjorden, baserad på 5138 stycken mätvärden. (Jan Eriksson, 2010)

Kadmium

Kadmium är en tungmetall som ansamlas i kroppen och som har ett antal negativa hälsoeffekter. Största risken består för njurarna som kan skadas av för höga halter av kadmium. En hög exponering av kadmium påverkar dessutom kroppens förmåga att tillgodose sig kalcium, något som kan leda till benskörhet och benfrakturer. Vidare skriver Kemikalieinspektionen att kadmium klassas som carcinogen, främst beroende på den ökade risken för lungcancer hos de som utsätts för regelbunden kadmiumexponering. Ytterligare hälsoeffekter som metallen kan bidra till är

hjärt- kärlsjukdomar, diabetes, samt negativa effekter på fosterutveckling och barns allmänna utveckling (Kemikalieinspektionen, 2011)

Människans huvudsakliga intag av kadmium sker via födan och rökning. Kadmiumhalten i marken stiger med tillförsel av kadmiumhaltig gödsel och nedfall ur luften. Den anrikas och kan tas upp av växterna.

Tillgänglighet av kadmium

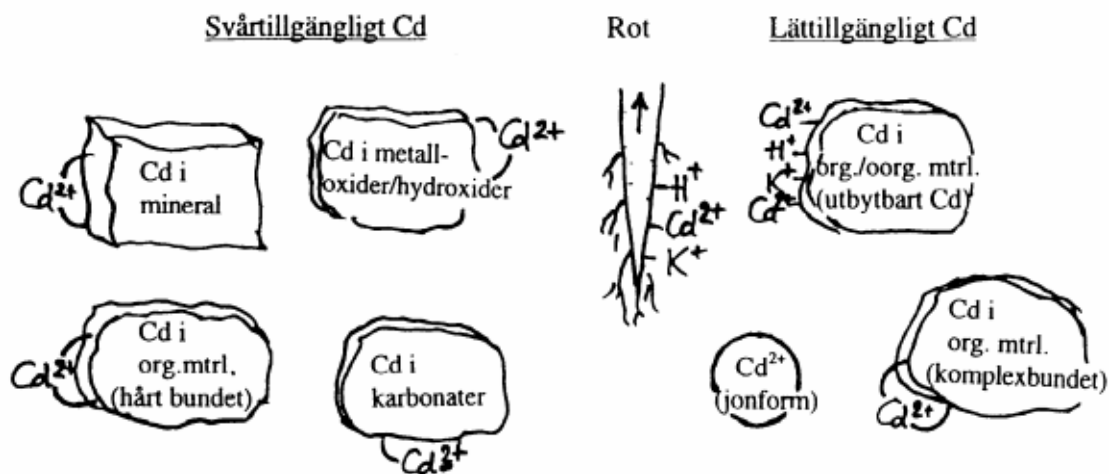
Kadmium (Cd) är en ganska rörlig övergångsmetall vars halt hänger naturligt ihop med ökat lerinnehåll. Lösligheten för Cd styrs av pH, men påverkas även av adsorptionsytor och organiska bindningar i omgivningen. Spridningen kontrolleras av jordens järn (Fe)- och mangan (Mn)-innehåll. Rörligheten är högst vid pH 4,5 - 5,5 men påverkas också av oxidationstillståndet. (Kabata-Pendias, 2001)

Vidare skriver Bengtsson & Rasic (2005) i sin rapport att halten organiskt material och mängden lerjord i en mark begränsar kadmiums tillgänglighet hos växter. En hög halt organiskt material ökar antalet bindningsmöjligheter för kadmiumjonen, vilket förhindrar att metallen tas upp i växter (Bengtsson & Rasic 2005). År 2003 gjordes experiment på fyra algarter för att undersöka dess biosorptiva förmåga i levande tillstånd, det vill säga deras förmåga att binda in ämnen i dess cellstruktur. Bland annat undersöktes förmågan att rena kadmium från vattenlösningar. Experimenten påvisade att dessa algarter adsorberade kadmium effektivare vid ett högre pH (Jogbratt, 2011).

Vid vittring går Cd lätt i lösning och förekommer vanligen i sin katjonform Cd^{2+} , men gärna med andra joner och organiska komplexer. Kadmium är relativt elektronegativ och bildar lätt kovalenta bindningar med ickemetaller eller organiska föreningar. Kadmium har stor dragningskraft till svavelanjoner och bildar på så vis olösliga sulfider.

Man har i flera undersökningar (bl. a Eriksson, 1990) påvisat skillnader i grödors Cd-halt mellan olika delar av Sverige. Det är generellt högre halter i Skåne än i övriga landet, men det finns givetvis undantag, t ex marker med Cd-rikt modermaterial. Eriksson & Söderström (1994) undersökte Cd-halter i matjord respektive i höstvetekärna från olika delar av Skåne och jämförde sedan dessa med data från tidigare undersökningar gjorda i övriga landet. De fann att de högre Cd-halterna i det skånska höstvetet mer verkade bero på att det Cd som finns i marken där är mer växttillgängligt, än på att totalhalten i jorden är högre. Skillnaden i tillgänglighet kan bero på olika egenskaper hos det geologiska materialet och/eller på en större tillförsel av Cd via luftföroreningar och gödselmedel i södra Sverige. Enligt Eriksson 2009 påverkar jordart, mineralförekomster, pH, samt växtens egen upptagningsförmåga hur lättillgängligt kadmium är. Högre kadmiumupptag har noterats då Cd tillsätts än när jordarna varit kontaminerade under en längre tid, vilket kan bero på att tillsatt Cd är mer lösligt. Lösliga former av Cd i jord är alltid lättillgängliga för plantupptag. (Jogbratt, 2011)

Förhöjda halter beror främst på mänskligt inflytande såsom utsläpp, tillförsel av avloppsslam och användning av fosfatgödning.



Figur 6. Kadmium i åkermark och grönsaker. (Carlsson, 1995)

Gränsvärden

Kadmium har på grund av sina negativa egenskaper bedömts vara ett utfasningsämne som i enlighet med det nationella miljömålet om en Giftfri miljö (Proposition 2000/01:652), delmål tre om utfasning av särskilt farliga ämnen, ska fasas ut. Med utfasning menas i detta sammanhang att ämnet inte ska ingå i nyproducerade produkter eller produktionsprocesser samt att befintliga varor som innehåller utfasningsämnena (bly, kadmium och kvicksilver) hanteras på ett sätt så att de inte läcker ut i miljön. (Avfall Sverige, rapport B2012:02)

Det finns en mängd föreskrifter som kommit till för att begränsa spridningen av kadmium på åkermarken. Marken som skall gödulas får inte innehålla högre koncentrationer än 0,4 mg Cd/kg jord (SNFS 1994). För kravodling gäller att den totala kadmiumtillförseln till åkern inte överstiger 0,75 g/ha (KRAV 2011). Svensk författningssamling förbjuder att gödningsmedel med mer än 100 g kadmium per ton fosfor saluförs eller överlåts inom Sverige (SFS 2009:654). Definieras rötresten som avloppsslam får den endast överlåtas och saluföras endast om kadmiumhalten inte överstiger 2 mg/kg TS (SFS 1994:944). En sammanställning av mineralgödseln i Europa år 2001 visade att kadmiumkoncentrationerna låg inom spannet 2-133 mg Cd/kg P (Kemikalieinspektionen 2011). Lantmännen, som är en av Sveriges ledande distributörer av mineralgödsel, delar in de olika gödningsmedlen i tre klasser, A, B och C-klass. A-klassade medel innehåller 0-12 mg Cd/kg P, B-klassade 12-25 mg Cd/kg P medan C-klassade gödningsmedel innehåller >25 mg Cd/kg P (Lantmännen Lantbruk 2011).

REGELVERK	CERTIFIERAD ÅTERVINNIG, SPCR 120 OCH SPCR 152	SNFS 1994:2	NVS FÖRSLAG TILL NY FÖRORDNING FÖR AVLOPPSFRAKTIONER, 2010 ^A
	RIKTVÄRDE KOMPOST/BIOGÖDSEL. METALLTILLFÖRSEL TILL ÅKERMARK	HÖGSTA TILLÅTNA HALTER TILL ÅKERMARK FÖR AVLOPPSSLAM	HÖGSTA TILLÅTNA HALTER TILL ÅKERMARK FÖR AVLOPPSFRAKTIONER
METALL	[g/ha, år]	[g/ha, år]	[g/ha, år]
Bly	25	25	25
Kadmium	0,75	0,75	0,55
0,45 (år 2020)			
0,35 (år 2025)			
Koppar	300 ^B	300	300
Krom	40	40	40
Kvicksilver	1,5	1,5	0,8
Nickel	25	25	25
Silver		-	6
Zink	600	600	600

A Observera att Naturvårdsverkets förslag till förordning enbart var ett förslag och att Naturvårdsverket fick ett nytt regeringsuppdrag i februari 2012 där de ska utreda möjligheterna till fosforåtervinning. Värdena är hämtade från Naturvårdsverket (2010b).

B För koppar kan större mängder godtas om det kan visas att den aktuella åkermarken där spridning skall ske behöver kopparskott (SP 2010).

Figur 7. Mängd metall som högst får tillföras åkermark. För regelverket SNFS 1994:2 t som behandlar avloppsslam och dess kadmiumkoncentration gäller en sjuårsperiod och för NV en femårsperiod.

För att uppnå minskad kadmiumhalt i vår föda så krävs det enligt KEMI (2011) en samlad strategi som innefattar:

- Ett kraftigt sänkt nationellt gränsvärde för kadmium i mineralgödsel.
- Att EU antar stränga gränsvärden för kadmium i mineralgödsel.
- Att åtgärder vidtas för att minska tillförseln av kadmium till åkermark via andra källor

Syfte

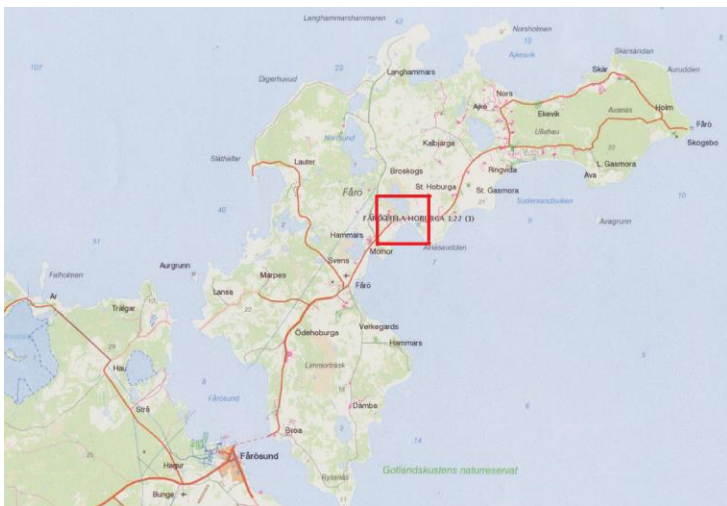
Att kunna använda släke som gödslingsmedel vore av stort intresse, inte minst ekonomiskt och inte enbart på Gotland utan längs hela Östersjökusten. Följande fördelar finns med att kunna använda släke som gödslingsmedel:

- Billig och bra gödsling för bönderna
- Vikar som man rensar från släke får en bättre vattenkvalitet
- Transport- och analyskostnaderna bortfaller
- Rensade badstränder blir mer attraktiva för turism

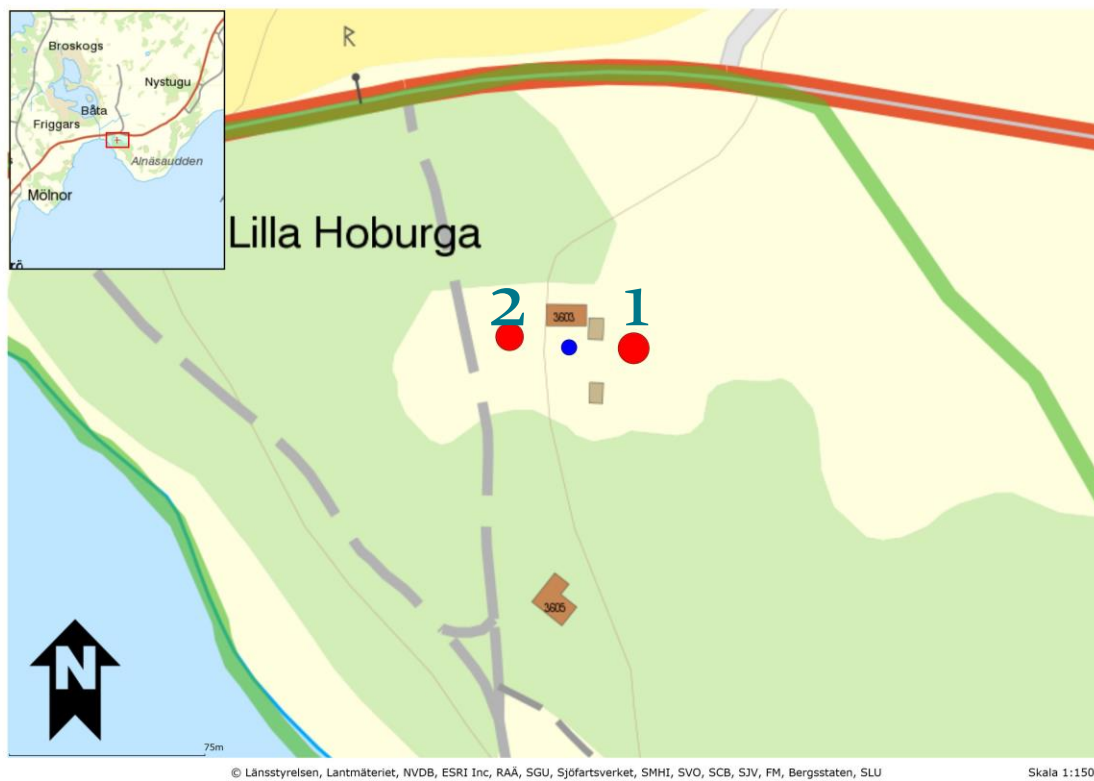
Dock strider halterna i släke mot ovan nämnda ambitioner att minska kadmium i åkermarken. En förstudie påbörjades på Gotland med syftet att undersöka hur mycket kadmium som tas upp i olika grödor när de odlas på jord som innehåller en hög halt av släke. Förhoppningen är att kadmium i släke är betydligt mindre tillgängligt för grödorna än i mineralgödsel och att grödorna därför kommer att visa upp mindre kadmiumhalter än vad som kunde förväntas.

Metod

I samarbete med Peter Landergren som representant för uppdragsgivaren Länsstyrelsen Gotland valdes en fastighet på norra Gotland, på Fårö, Lilla Hoburga 1:22



Figur 8. Norra Gotland och Fårö.



Figur 9. Fastigheten lilla Hoburga med grönsakslanden (röda cirklar 1 och 2) och brunnen (blå cirkel). En vattendelare finns på fastigheten som är inritad som en röd linje.

På fastigheten finns två grönsaksland där fastighetsägaren odlar för hushållsbehov. Sammanlagt 5 jordprover togs samt ett grundvattenprov i brunnen nedströms.

Det ena mindre grönsakslandet (1) anlades på grus med en mäktighet på ca 2 m med enbart släke som fick förmultna och fylldes på allteftersom med ny släke. Grönsakslandet anlades mellan 1981 och 1983. Ett samlingsprov togs från ytan 0 – 15 cm och ett prov på 30 cm. Markdjupet var ca 40 cm. Det odlas mest potatis av sorten Puritan, Bintje, Ann-Bell, Timo, samt några till. Eget utsäde används.

I det större grönsakslandet (2), det som klassas som 50 % släke, grävdes gruslagret bort och därefter kördes gammal myrjord dit från kanten av Mölnor träsk på Fårö. Fastighetsägaren har lagt på ett släkelager om cirka 10 cm årligen sedan 1985. Markdjupet här var större och tre prover togs. Ett samlingsprov vid ytan, ett på 30 cm djup och ett vid 50 cm djup.

Grönsakerna togs upp efter skörden, sköljdes noggrant och frystes in direkt. Alla rotfrukter analyserades oskalade. Proverna finfördelades innan de analyserades. 14 olika grönsaker undersöktes. Potatis och pumpa odlades grönsaksland 1, de andra; jordgubbar, purjolök, sparris, rödbetor, morötter, bönor, gul lök, gurka, kål, majs och squash, samt pumpa odlades på grönsaksland 2. Bara pumpa odlades i bägge grönsakslanden. Det är okänt vilken potatissort som analyserades både skalade och oskalade.

Vattenprovet togs i närheten av den odlade ytan. Brunnen är bergsborrad till ett djup på 29 m med ett lerskikt på 23 m. Vattentillgången är bra.

Ytvattenprov utgick eftersom det var torrt i omkringliggande diken.

Resultat

Kadmiumhalten i grönsakerna

Grönsaksland 1: I grönsaksland 1 odlades sommaren 2015 potatis och pumpa

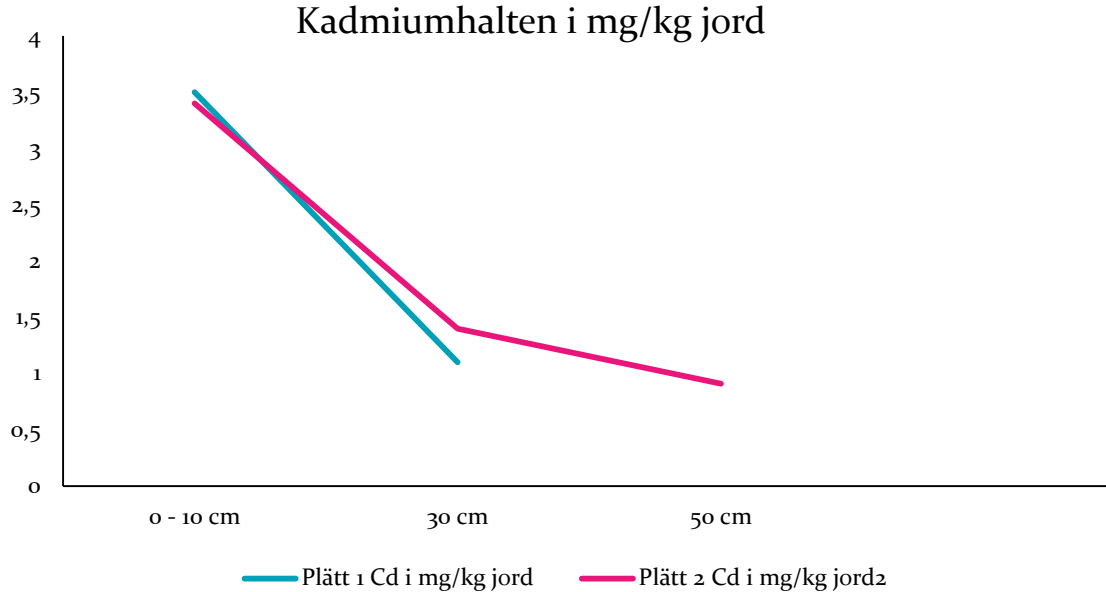
Datum	Märkning	Sort	Släke	Kadmiumhalt mg/kg	Gränsvärden (EU- kommissionen, 2006)
2015-09-23	Fårö9	Pumpa	100	0,013	0,050
2015-08-09	Fårö7	Potatis	100	0,08	0,100

Grönsaksland 2: I grönsaksland 2 med 50/50 släke/jord odlades nedannämnda grönsaker.

Datum	Märkning	Sort	Släke	Kadmiumhalt mg/kg	Gränsvärden (EU- kommissionen, 2006)
2014-07-01	Fårö1	Jordgubbar	50	0,054	0,050
2012	Fårö2	Purjolök	50	0,093	0,050
2014-06-10	Fårö3	Sparris	50	<0,010	0,100
2015-08-09	Fårö4	Rödbetor	50	0,17	0,100
2015-08-09	Fårö5	Morötter	50	0,12	0,100
2015-08-09	Fårö6	Bönor	50	<0,010	0,100
2015-08-09	Fårö8	Gul lök	50	0,13	0,100
2015-09-23	Fårö10	Gurka	50	<0,01	0,050
2015-08-09	Fårö11	Kål	50	0,046	0,200
2015-09-23	Fårö12	Pumpa	50	0,016	0,050
2015-09-23	Fårö13	Majs	50	0,025	0,050
2015-09-23	Fårö14	Squash	50	0,013	0,050

Kadmiumhalter i jordproverna

Datum	Märkning	Djup	Släke	Kadmiumhalt mg/kg
2015-08-22	Land 1	ytprov	100	3,5
2015-08-22	Land 1	30 cm	100	1,1
2015-08-22	Land 2	ytprov	50	3,4
2015-08-22	Land 2	30 cm	50	1,4
2015-09-23	Land 2	50 cm	50	0,91



Figur 10. Kadmiumhalten i mg/kg jord på olika jorddjup

Kadmiumhalten i vattenprovet

Inget kadmium detekterades i grundvatten vid provtillfället den 10. augusti 2015. Vattnet filtrerades innan uppslutning. Detektionsgränsen låg vid 0,000020 mg/l.

Tidigare provtagningar från maj 2015

Kadmiumhalten i skalad potatis i mg/kg våtvikt från grönsaksland 1.

Analyserade metaller	skalad potatis mg/kg våtvikt
Bly, Pb	< 0,02
Kadmium, Cd	0,1
Koppar; Cu	0,33

Kadmium- och kopparhalten i jorden från samma grönsaksland som ovan dock provtagen på okänt djup.

Analyserade metaller	100 % släke i mg/kg	50/50 % släke/jord i mg/kg
Kadmium, Cd	2,7	1
Koppar, Cu	30	6,5

Diskussion och rekommendation

Inget löst kadmium fanns i grundvattnet vid tillfället av provtagningen. Grundvattnet filtrerades inför analysen. Om partikelbundet kadmium fanns i grundvattnet så filtrerades det bort. Ett prov ger bara ett resultat för tidpunkten provet togs. Det kan inte tolkas mer omfattande. Provet togs i syfte att se hur lätt kadmium lakas ut. Det kan finnas olika förklaringar varför man inte hittade kadmium vid provtagningstillfället:

- Gotland har höga grundvattenflöden p.g.a. kalkberget med sprickbildningar. Havet ligger nära och det sker ett snabbt utflöde.
- Det har inte regnat före provtagningen – inget kadmium lakades ur och kunde tränga ner i grundvattnet.
- Kadmium som kommer från släke är inte lätttröglig pga. den höga andelen av organiskt material i grönsakslanden och det höga pH-värdet på Gotland.

Analysresultatet för jordproverna var överraskande likartade trots att de ena togs från 100 % förmultnad släke och de andra från en blandning av lika delar släke och jord. Proverna visar nästan lika värden vid ytan, 3,5 respektive 3,4 mg/kg jord. Vid 30 cm djup var halten mindre, 1,1 respektive 1,4 mg/kg jord. Vid 50 cm djup i grönsaksland 2 var kadmiumhalten ännu mindre 0,91 mg/kg dock mer än 3 gånger så mycket som medelhalten av kadmium i svensk åkermark. Den allra första provtagningen i maj kan tyvärr inte ge en tydligare bild då det är oklart från vilket djup dessa två jordprover togs. I släkejorden uppmättes 2,7 mg Kadmium/kg jord och i 50/50 jorden 1 mg/kg jord.

Intressant är att man tog med kopparhalten i marken. I släkejorden är kopparhalten måttlig. (Carlsson A. L., 2014)

Följande har hänt eller kunde ha hänt:

- Ägaren la årets släkegiva (ca 10 cm) i början av odlingsäsongen ovan på jorden och blandade med jorden max en spadbredd djup.
- Markägaren gödslade under hösten inför årets nya säsong.
- Att 50/50 % är egentligen en beskrivning av en skiktning av åkerjorden. Om den inte djupgrävs och det läggs på ny släke varje år så kommer med åren de två grönsakslanden att bli ganska likartade på markytan.
- Likaså är oklart hur mycket ägaren gödslade på de olika grönsakslanden. Var det enbart släke eller en blandning med annan jord.
- Tydligt sker en urlakning det är dock oklart vart – till ytvattenavrinningen, grundvattnet eller växterna.

Det finns få jämförbara värden till de analyserade grönsakerna från Fårö i litteraturen. Petra Fohgelberg från Livsmedelsverket kommer att påbörja ett projekt riktat mot länsstyrelserna och kommuner under 2016 för att analysera grönsakerna över hela Sverige för att få en överblick. Det finns redan rapporter från Livsmedelsverket där det finns lite referensdata från Livsmedelsverkets kontroll av tungmetaller 2007, 2008 och 2015 (dnr 12/2007, 1377/2008 respektive 2015/02154). Den sista rapporten från 2015 är inte publicerad än.

Några analysdata fanns det att få från laboratoriet Eurofins som skickade en äldre analys från svensk grundämnesanalys men konstaterade att analysen fortfarande håller. Alla är baserade på kadmiumhalten i våtvikt. Detta ställs mot EUs gränsvärden för kadmium i grönsaker och frukt, varpå man pratar om grönsaksfrukter som tomater squash, gurka, pumpa, mm.

Monika Pearson från Livsmedelsverket skickade följande gällande gränsvärden från KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EG) nr 1881/2006 av den 19 december 2006 om fastställande av gränsvärden för vissa främmande ämnen i livsmedel: (EU-kommissionen, 2006)

Livsmedel (1) Gränsvärden (mg/kg våtvikt)

3.2.11 Spannmål, med undantag av kli, groddar, vete och ris 0,10

3.2.12 Kli, groddar, vete och ris 0,20

3.2.13 Sojabönor 0,20

3.2.14 Grönsaker och frukt, utom bladgrönsaker, färska örtekryddor, svamp, stjälkgrönsaker, pinjenötter, rotfrukter och potatis (27) 0,050

3.2.15 Bladgrönsaker, färska örtekryddor, odlad svamp och rotselleri (27) 0,20

3.2.16 Stjälkgrönsaker, rotfrukter och potatis, utom rotselleri (27). I fråga om potatis skall gränsvärdet tillämpas på skalad potatis. 0,100 (EU-kommissionen, 2006)

I denna rapport delades de skördade grönsakerna in i följande grupper:

Grönsaker och frukt: Majs, gul lök, pumpa, squash, jordgubbar, purjolök, gurka och bönor.

Bladgrönsaker: Kål.

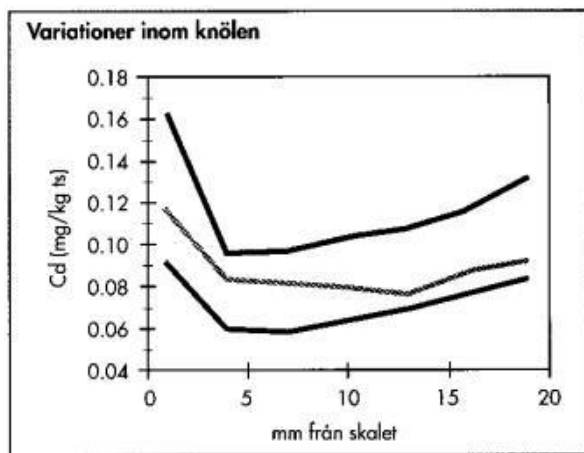
Stjälkgrönsaker: Sparris.

Rotfrukter: Rödbetor, morötter och potatis.

Sort	Släkeandel i procent %	Gotland Cd mg/kg	Genomsnittliga halter i grönsaker (Svensk grundanalys)	Enligt Livsmedelsverkets kontroll av kadmium 2007, 2008, 2015	Gränsvärden i livsmedel (EU-kommissionen, 2006)
Potatis	100	0,08	0,001 - 0,09	2007: 0,0295 (0,005 – 0,039) 2009: 0,015 (0,008 – 0,035)	0,100
Kål	50	0,046	0,02 - 0,05		0,050
Gul lök	50	0,12	0,05 - 0,15		0,050
Morötter	50	0,12	0,05 - 0,15	2007: 0,0356 (0,004 – 0,128) 2009: 0,0179 (0,006 – 0,059) 2015: 0,027	0,100
Rödbetor	50	0,17		(0,006 – 0,035)	0,100
Purjolök	50	0,093			0,050
Jordgubbar	50	0,054			0,050

Fem grönsaker uppvisar halter som ligger över EU-kommissionens gränsvärde. Gul lök har halter över det dubbla gränsvärdet. Purjolöken har nästan det dubbla gränsvärdet, liksom rödbetorna. Halten för morötter är något för hög. Man ska beakta att rotfrukterna inte varit skalade när de analyserades. Antagligen kan man få ner kadmiumhalter genom att skala rotfrukterna. Sparris, bönor och gurka visa alla halter under detektionsgränsen. Dessa grönsaker verkar inte ta upp kadmium över detektionsgränsen. Sådant är värdefullt att veta ifall man har en odlingsyta som har höga kadmiumhalter på Gotland.

Potatisen ligger nära gränsvärdet och den skalade potatisen ligger precis vid gränsvärdet. Olika sorter har olika förmåga att ta upp kadmium. Det odlas mest potatis av sorten Puritan, Bintje, Ann-Bell, Timo, samt några till. Eget utsäde används.



Figur 11 Variation av kadmiumhalten i en potatis. Den sjunker direkt efter skalet för att sedan stiga igen.

Att ta bort skalet sänker kadmiumhalten med ca 10 % enligt Kerstin Olsson från Weibull. (Olsson, 1999).

Pumpor som odlades på ren släke hade mindre kadmium än den på blandat jord.

Vissa grönsaker odlade på släke har en signifikant högre kadmiumhalt än dessa grönsaker odlade på vanlig åkermark. Trots att släkejorden innehåller ca 3,5 mg kadmium i jämförelse till svensk åkermark med ett snittvärde av ca 0,25 mg/kg jord så fanns det grönsaker som inte alls påverkades av detta faktum. Sparris, gurka och bönor kan rekommenderas att odla på sådana marker om en större studie bekräftar detta resultat. Också kål, pumpa, squash och majs kan odlas på dessa marker.

Potatisen ligger på den övre gränsen. Särskilt när en skalad portion analyserades från odlingssäsongen 2014, där halten låg på 0,1 mg/kg. Potatis är en basföda som man äter stora mängder av och är tillsammans med spannmål den störst källa av kadmium för icke rökande människor.

Därför är det viktigt att välja sorter som upptar så lite kadmium som möjligt. (Ed, 2009) Även om det är glädjande att analysen av ett prov visar att potatisen låg under gränsvärdet så bör dock sorten Bintje ersättas med en annan. Inte heller är det klarlagt om att använda sig av eget utsäde

har en anrikningseffekt på potatisen.

En hög exponering av kadmium påverkar kroppens förmåga att tillgodose sig kalcium, något som kan leda till benskörhet och benfrakturer. Ytterligare hälsoeffekter som metallen kan bidra till är hjärt- kärlsjukdomar, diabetes, samt negativa effekter på fosterutveckling och barns allmänna utveckling. Det tolerabla veckointaget enligt CONTAM är 2,5 µg Cd/kg kroppsvikt för att inte skada njurarna. Utifrån dessa värden beräknas en person på 75 kg kunna äta 0,1875 milligram kadmium. Det betyder att personen kan äta enligt rekommendationer följande mängd mat per vecka. När personen kombinerar de olika rotfrukter och grönsakerna bör man räkna ihop för att se var risken ligger. (Kem111)

Potatis	1,87 - 2,3 kg
Morötter	1,56 kg
Rödbetor	1,10 kg
Gul lök	1,56 kg
Gurka	obegränsad
Bönor	obegränsad
Sparris	obegränsad
Pumpa	14,4 kg
Squash	14,4 kg
Majs	7,50 kg
Purjolök	2,00 kg
Jordgubbar	3,47 kg
Kål	4,07 kg

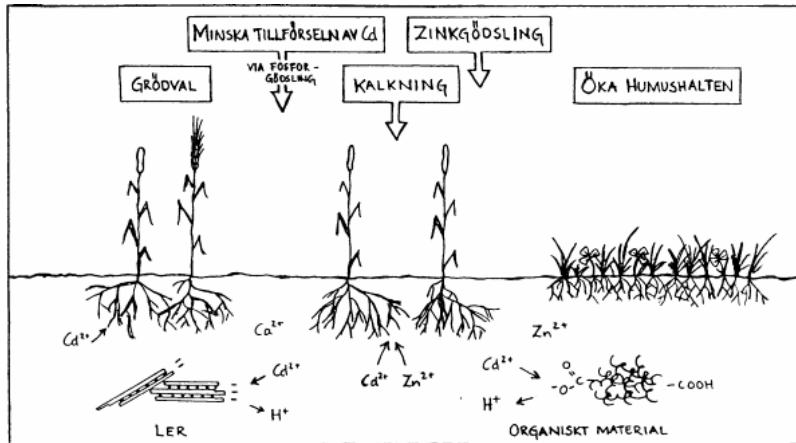
När t.ex. personen(75kg) äter en portion potatis om dagen (=200 gr) i 7 dagar så är kadmiumintaget redan uppe i nästan 80 procent av den sammanlagda tolerabla veckointaget som anges som riskgräns.

Det finns en påtaglig risk att överskrida det tolerabla veckointaget av kadmium som Livsmedelsverket uppger. Om man som i undersökningen enbart äter egenodlad mat från grönsaksland med höga kadmiumhalter så kan man komma att överskrida veckorekommendationen. Det gäller i hög grad för barn och kvinnor, gravid och personer med järnbrist. (Kem111)

Rödbetorna och purjolöken, gul lök och morötterna ska man fundera över om de ska odlas alls i denna jord som förut eller hellre anlägga en ny odling för dessa rotfrukter. Det finns inga uppgifter om hur mycket familjen äter. Morötter brukar dock vara en större post. Här kan man eventuellt med skalningen komma nära gränsvärdet. Alternativt bör man överväga att odla dessa separat på släkefri mark.

Dock bör det tas flera prover så att man kan utesluta fel i hanteringen eller analysen. Innan dess är det vanskligt att lämna en rekommendation. Dock bör försiktighetsprincipen följas.

Hur kan man då minska kadmiumupptaget av växterna? Finns det en möjlighet?



Figur 10 Åtgärder som minskar kadmiumupptaget av växterna. (Bengtsson, 1996)

Det här är en bild ur en äldre artikel. Tittar man på de olika åtgärderna så visar det sig att för Gotland så påträffas redan några av förutsättningar varför kadmium inte tas upp i förväntad hög nivå jämförd med analysresultaten av jorden.

1. Kalkning – Behövs inte i det här fallet, Gotlands berggrund består av kalk.
2. Öka humushalten – Det är precis det som fastighetsägaren har gjort, släkejorden har en hög andel humus.

Vad kan man göra mera?

1. Rätt val av grödor – kanske finns det sorter av rödbetor, morötter, purjolök, gul lök och jordgubbar som tar upp mindre kadmium. Det är okänt för rapportskrivaren om man har undersökt andra grönsaker och rotfrukter på kadmiumupptaget av de olika sorterna i Sverige
2. Zinkgödsling. Zinkjoner och kadmiumjoner strider om samma plats i växter. Zink finns ju dessutom i betydligt större mängder i marken.

Det återstår dock att se hur en sådan åkermark ändras över tiden, med stigande förmultningsgrad och vart de urlakade halterna tar vägen.

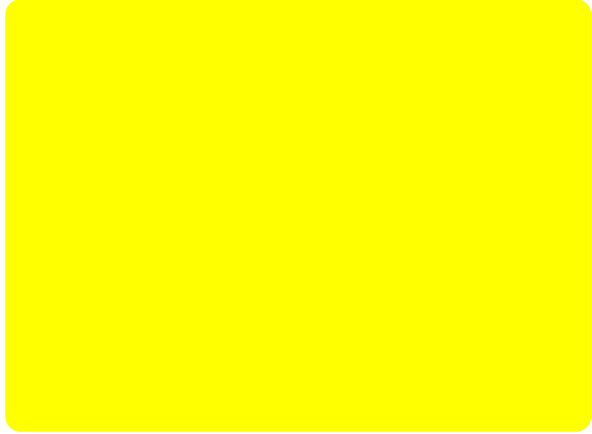
Litteraturförteckning

- Bengtsson, H. (1996). *Kadmium i åkermark - återgärder för att minska upptag i grödan*. Hämtat från www.vaxteko.nu:
http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/ex_arb_marklara/ESM23/ESM23.HTM den 28 12 2016
- Carlsson, A. (1995). *Kadmium i åkermark och grönsaker*. Hämtat från www.vaxteko.nu:
http://www.vaxteko.nu/html/sll/slu/ex_arb_marklara/ESM15/ESM15.HTM den 11 12 2016
- Carlsson, A. L. (den 11 12 2014). *Tungmetaller i åkermark*. Hämtat från www.naturvardsverket.se:
<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Miljoovervakning/Bedomningsgrunder/Odlingslandskap/Akermarkens-kvalitet/Tungmetaller/> den 10 01 2016
- Detox. (den 17 03 2008). *Tång och alger som en naturresurs och förnyelsebar energikälla, sammandrag*. Hämtat från www.lemvigbiogas.com:
<http://www.imm.ki.se/Datavard/Rapporter/Rapport%20-%20Kadmium%20i%20livsmedel%20fr%C3%A5n%20J%C3%A4mtlands%20l%C3%A4n.pdf> den 10 01 2016
- Ed, M. (01 2009). *Kadmium i livsmedel från Jämtlands län - Rapport 2009:01*. Hämtat från www.imm.ki.se: <http://www.imm.ki.se/Datavard/Rapporter/Rapport%20-%20Kadmium%20i%20livsmedel%20fr%C3%A5n%20J%C3%A4mtlands%20l%C3%A4n.pdf> den 12 01 2016
- EU-kommissionen. (den 20 12 2006). *KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EG) nr 1881/2006*. Hämtat från <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1881&rid=1><http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006R1881&rid=1>: <http://eur-lex.europa.eu> den 13 01 2016
- Jan Eriksson, L. M. (2010). *Tillståndet i svensk åkermark och gröda, data från 2001-2007*. Hämtat från www.naturvardsverket.se: <https://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/regeringsuppdrag/2013/etappmal2013forslag/etappmal2013forslag-kadmium-livsmedel.pdf> den 13 01 2016
- Jogbratt, A. (den 17 05 2011). *Kadmium som begränsande faktor för användande av tång som biogassubstrat*. Hämtat från <http://hh.diva-portal.org/>: <http://hh.diva-portal.org/smash/get/diva2:426599/FULLTEXT01.pdf> den 20 12 2015
- Kabata-Pendias, A. (2001). *Trace elements in soils and plants*. NY: CRC Press.
- Kemikalieinspektionen. (02 2011). *Rapport 1/11 Kadmiumhalten måste minska – för folkhälsans skull*. Hämtat från www.kemie.se: <http://www.kemi.se/global/rapporter/2011/rapport-1-11.pdf> den 10 12 2015

Olsson, K. (den 05 05 1999). *Kadmium i potatis*. Hämtat från www.gunnarlindgren.com:
<http://www.gunnarlindgren.com/kadmiumipotatis6.pdf> den 05 01 2016



Länsstyrelsen
GOTLANDS LÄN



Vi tar Gotland längre

- i dialog och med helhetssyn

Länsstyrelsen ska se till att regeringens och riksdagens beslut, som påverkar länet, får så bra effekt som möjligt. Länsstyrelsen är den mest mångsidiga av Sveriges myndigheter. Våra ansvarsområden och vår kompetens spänner över hela samhällsområdet.

Vi arbetar med:

- att ge råd och information
- att bedriva tillsyn och kontrollera att olika verksamheter följer lagar och riktlinjer
- att ge tillstånd, pröva överklaganden av kommunala beslut och sammanställa information
- att samordna länets krafter genom att ta initiativ till olika möten och aktiviteter
- att ge bidrag till verksamheter av olika slag.

Läs mer på www.lansstyrelsen.se/gotland

Länsstyrelsen i Gotlands län

Besöksadress: Visborgsallén 4, 621 85 VISBY

Telefon: 010-223 90 00, e-post: gotland@lansstyrelsen.se