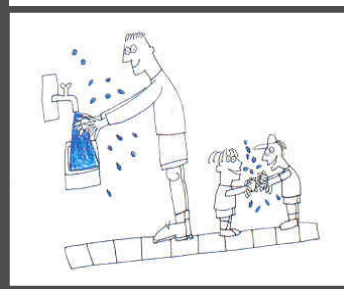
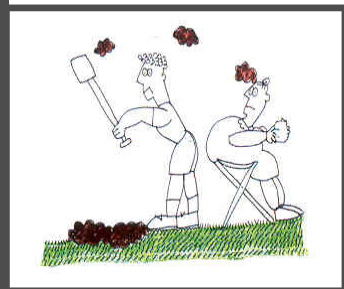




Cadmium in de tuin

Groenten telen
Onder voorwaarden !

Info over zelf groenten telen voor inwoners van gemeenten met een historische cadmium bodemvervuiling



Leven met minder cadmium

Inhoud

Wat is cadmium ?

Gezondheidseffecten ?

Groenten telen, onder voorwaarden !

Cadmium in zure bodems ?

Zuurtegraad zelf bepalen

Grondstaal nemen

Hoeveel kalk strooien ?

Wanneer en hoe kalk strooien ?

Bekalking herhalen ?

Kalk - tips

Welke groenten en fruit kan je telen ?

Putwater, opgelet !

Tips

Onderzoek van je tuingrond ?

Onderzoek van je putwater ?

Meer info ?

Wat is cadmium ?

Cadmium is een metaal dat als bijproduct uit zinkerts wordt gewonnen. Net als lood en zink hoort het tot de groep van de zware metalen. Cadmium is een nuttige stof. Het wordt ondermeer gebruikt in oplaadbare batterijen, in kunststof of in pigment voor glas, keramiek of olieverf.



In sommige streken van Vlaanderen is de omgeving historisch vervuild met cadmium door de uitstoot van de non-ferro industrie, in het bijzonder de zinkfabrieken. Vroeger was de productiemethode van zink nog niet zo verfijnd als nu, en kwam er rond deze fabrieken heel wat cadmium terecht in de omgeving. Bovendien leverden de fabrieken cadmiumrijke zinkslakken waarmee pleintjes, wegen en opritten in de buurt werden aangelegd.

Ondertussen zijn een aantal van de vroegere fabrieken verdwenen en produceren de resterende bedrijven op een meer milieuvriendelijke manier. De uitstoot van cadmium is de laatste decennia zeer sterk gedaald. Cadmium is niet biologisch afbreekbaar en blijft zeer lang aanwezig in het milieu.

Gezondheidseffecten ?

Cadmium wordt opgenomen via de longen en de voeding en stapelt zich op in het lichaam, voornamelijk in lever en nieren. Eens in het lichaam wordt het slechts langzaam uitgescheiden. De voornaamste blootstellingswegen voor cadmium zijn roken, het inademen van stof (vooral binnenshuis), het drinken van vervuild putwater en het eten van groenten die gekweekt zijn op vervuilde bodem.

Kleine hoeveelheden cadmium geven geen onmiddellijke gezondheidsproblemen na inname, maar kunnen op lange termijn de gezondheid schaden. Het kan de nierwerking verstoren en de beenderen minder stevig maken. Uit wetenschappelijke studies is gebleken dat er een verband is tussen het inademen van cadmium en het ontstaan van longkanker.

In het informatiemapje 'Meer gezondheid, minder zware metalen' kan je tips vinden om de inname van cadmium sterk te verminderen. Je kan die folder opvragen bij de medisch milieukundige of downloaden op www.mmk.be, de website van de medisch milieukundigen.



Groenten telen, onder voorwaarden !

De belangrijkste voorwaarden voor groenteteelt zijn een laag cadmiumgehalte en een optimale zuurtegraad (pH):

Je kan alle groentesoorten telen als het cadmiumgehalte in je tuin lager is dan 3 mg/kg en de pH(H₂O) hoger is dan 7,5 of de pH(KCl) hoger is dan 6,5

Cadmium < 3 mg/kg

Als het gehalte cadmium hoger is dan 3 mg/kg, is het ondanks de juiste zuurtegraad (pH) niet aan te raden om de meest gevoelige groentesoorten te telen (vb. bladgroenten). Bij nog hogere concentraties in de bodem wordt het telen van nog een aantal groentesoorten afgeraden. (zie verder)

Opgelet: bij een zure bodem (pH(H₂O)<7,5) ligt de grens voor groenteteelt niet op 3 mg/kg, maar kan al bij 1 mg/kg cadmium in de bodem de norm voor groenten overschreden worden.

pH (KCl) ≥ 6,5

pH (H₂O) ≥ 7,5

De pH kan op 2 manieren gemeten worden. In een labo wordt meestal de pH(KCl) gemeten. In een tuincentrum meestal de pH(H₂O). Het verschil is ongeveer 1 pH-eenheid in zandbodems.

In zure bodems kan cadmium makkelijk door groenten worden opgenomen. In neutrale bodems is cadmium veel minder opneembaar door groenten. De zuurtegraad (pH) van je tuin kan van nature laag zijn. Zeker zandbodems kunnen heel zuur zijn (pH ongeveer 4-5). Je kan de bodem minder zuur maken door kalk te strooien. Meer info vind je op de volgende bladzijde.

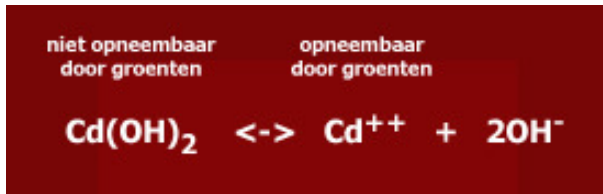
Weet je niet hoeveel cadmium je grond bevat ? De medisch milieukundige kan je meer info geven !

Hoe je de zuurtegraad van je grond zelf kan bepalen en hoe je de bodem minder zuur maakt door bekalken, vind je verder in de brochure.

Cadmium in zure bodem

Vrije cadmiumionen (Cd^{++}) zijn oplosbaar in het bodemwater. Groenten kunnen cadmium dat als vrij ion in het bodemwater zit, makkelijk opnemen. Cadmium kan in de bodem ook voorkomen als cadmiumhydroxide ($\text{Cd}(\text{OH})_2$) dat niet oplosbaar is in het bodemwater en niet kan opgenomen worden door groenten.

Tussen het vrije cadmium en het cadmiumhydroxide bestaat er in de bodem een evenwicht. Dat wil zeggen dat het vrije cadmium (Cd^{++}) kan omgezet worden in het onoplosbare ($\text{Cd}(\text{OH})_2$) en omgekeerd. De chemische reactie ziet er als volgt uit:



Als de bodem zuur is dan zijn er veel waterstofionen (H^+) aanwezig zijn. Die waterstofionen zijn de tegenhanger van de OH^- ionen uit bovenstaande reactie. De H^+ ionen reageren met de OH^- ionen zodat die meer en meer verdwijnen. Dus hoe meer H^+ ionen er in de bodem zitten hoe minder OH^- ionen.

Omdat de reactie een evenwichtsreactie is gaat er meer en meer onoplosbaar $\text{Cd}(\text{OH})_2$ omgezet worden naar OH^- om het weg te reageren van OH^- met H^+ te compenseren. Op die manier komt er ook steeds Cd^{++} vrij (het vrije cadmiumion) dat oplost in het bodemwater en dan door groenten kan worden opgenomen. In een zure bodem is dus meer cadmium beschikbaar voor opname door groenten.

Wanneer je kalk strooit, vermindert de zuurtegraad van de bodem omdat er door die kalk OH^- ionen in de bodem worden gevormd. Die gaan de H^+ weg te reageren zodat er uiteindelijk minder H^+ en meer OH^- in de bodem aanwezig is. De bovenstaande evenwichtsreactie gaat het meer voorkomen van OH^- compenseren door het te laten weg te reageren met Cd^{++} naar het onoplosbare $\text{Cd}(\text{OH})_2$. Daardoor gaat er meer cadmium in onoplosbare vorm aanwezig zijn zodat er minder cadmium beschikbaar is voor groenten.



Zuurtegraad zelf bepalen

Om de juiste hoeveelheid kalk te strooien is het belangrijk dat je op voorhand de zuurtegraad (pH) van je grond weet. Voor het bepalen van de pH kan je terecht bij je tuincentrum of in een labo dat bodemanalysen uitvoert.

Je neemt een grondstaal (zie verder voor manier van werken) en laat daarvan de zuurtegraad (pH) bepalen in een tuincentrum = $\text{pH}(\text{H}_2\text{O})$ of labo = $\text{pH}(\text{KCl})$. Je kan de tabel op de volgende bladzijden gebruiken of advies vragen om te weten hoeveel kalk je moet strooien om de pH boven de 7,5 te brengen.

Je laat best jaarlijks of voor en na het teeltseizoen de zuurtegraad van de bodem controleren in een tuincentrum of een labo, zodat je zeker weet dat die in orde is.

$\text{pH}(\text{KCl}) \geq 6,5$

$\text{pH}(\text{H}_2\text{O}) \geq 7,5$

Grondstaal nemen



1. Neem een staal van de eerste 20 cm van de grond (strooisel niet meenemen)
2. Zorg ervoor dat het grondstaal representatief is voor de hele oppervlakte die je wil behandelen. Neem daarom op verschillende plaatsen stalen en meng grondig. Doe minimum 500 gr in een hermetisch afsluitbare zak.
3. Breng het staal naar het tuincentrum of labo. Zorg ervoor dat het zakje een label draagt met je gegevens.

Hoeveel kalk strooien ?

	pH (H ₂ O)	Bekalking (CaO)
Zure gronden	< 6	Ong. 40 kg/are
Matig zure gronden	6 – 7	25 – 40 kg/are
Neutrale gronden	7 – 7,5	15 – 25 kg/are
Licht alkalische gronden	> 7,5	5 – 15 kg/are

Tabel: richtwaarden voor bekalking met CalciumOxide (CaO) met een neutraliserende waarde (NW) van 100

Bovenstaande tabel geeft richtwaarden voor bekalking. De richtwaarden gelden voor een bekalking met calciumoxide (CaO) met een neutraliserende waarde (NW) gelijk aan 100. De term neutraliserende waarde is een eigenschap van tuinkalk en drukt uit in welke mate die kalk de bodem minder zuur maakt. Kalk met een neutraliserende waarde van 50 neutraliseert de bodem minder dan kalk met een neutraliserende waarde van 100. Je moet de waarden uit bovenstaande tabel dan ook omrekenen naar de neutraliserende waarde van de kalk die je gebruikt om te weten hoeveel je moet strooien. De neutraliserende waarde (NW) vind je op de verpakking. De omrekening gebeurt als volgt:

Je vult in de onderstaande formule in hoeveel **calciumoxide** (CaO) je moet strooien en wat de **neutraliserende waarde** (NW gebruikte kalk) is van de kalk die je gebruikt:

$$\text{kalkgift (kg / are)} = \text{CaO (kg / are)} \times \left(\frac{100}{\text{NW gebruikte kalk}} \right)$$

Voorbeeld:

Als je tuingrond een pH(H₂O) van 6 heeft, kan je uit bovenstaande tabel afleiden dat je tuingrond matig zuur is. Je moet dan 25 tot 40 kg CaO per are strooien om de juiste zuurtegraad te bereiken. In dit voorbeeld nemen we **40 kg/are** CaO en bekalken we met zeewierkalk met een neutraliserende waarde van **50**.

$$\text{kalkgift (kg / are)} = 40 \text{ (kg / are)} \times \left(\frac{100}{50 \text{ (NW zeewierkalk)}} \right)$$

Dus moet je **80 kg/are** van die bepaalde tuinkalk strooien.

Wanneer en hoe kalk strooien ?

Indien je slechts een beetje moet bekalken, doe je dat best na het spitten van je tuin. Na het bekalken, werk je de kalk lichtjes in.

Indien je grond zuur is en dus grote hoeveelheden kalk nodig zijn, bekalk je best een gedeelte voor en een gedeelte na het spitten. Ook kan je op het einde van het teeltseizoen (najaar) grotere hoeveelheden kalken omdat er daarna toch geen groenten meer geteeld worden.

Bekalking herhalen ?

Sommige bodems zoals zandbodems spoelen zeer snel uit waardoor ze weer zuurder worden. Daarom is het belangrijk dat je de zuurtegraad in het oog houdt.

Jaarlijks kan je een onderhoudsbekalking uitvoeren van ongeveer 5 – 15 kg calciumoxide met een neutraliserende waarde van 100, dus 10 – 30 kg van bv. zeewierkalk met een neutraliserende waarde van 50.

Je controleert best jaarlijks voor en na het teeltseizoen de zuurtegraad van de bodem zodat je zeker weet dat die in orde is.

Kalk - tips

Meng de kalk goed door de bouwvoor, dit is het gedeelte van de bodem waarin de wortels van de groenten zitten (ongeveer 25 cm diep), zodat het neutraliserend effect op de juiste plaats kan inwerken.

De zuurtegraad die ideaal is om cadmiumopname in planten te beperken is niet noodzakelijk de beste zuurtegraad voor groenteteelt. Sommige teelten zoals aardappelen kunnen door te hoge kalkgiften minder goed groeien.

Een gunstige pH kan je bereiken door voldoende en vooral regelmatig te bekalken.

Welke groenten en fruit kan je telen ?

Let op: De figuur is enkel geldig als de grond niet zuur is [$pH(H_2O) > 7,5$] en voldoende organisch stof bevat !

De hoeveelheid cadmium in je tuingrond is lager dan 3 mg/kg

Tot 3 mg/kg cadmium in je tuingrond kan je alle groentesoorten telen als de bodem niet zuur is [$pH(H_2O) > 7,5$] en voldoende organisch stof bevat

De hoeveelheid cadmium in je tuingrond is hoger dan 3 mg/kg, maar lager dan 6 mg/kg

Dat wil zeggen dat je best geen groenten teelt die makkelijk cadmium opnemen: de wortel - en bladgewassen:

spinazie	veldsla	waterkers
sla	wortelen	witloof
(knoel)selder	schorseneren	sjalotten
prei	radijs	tuinkers
ui	kervel	veldsla
andijvie	peterselie	

Je kan wel nog groenten telen die cadmium minder makkelijk opnemen: de stengelgewassen, stengelknollen, vruchten en zaden:

augurk	aardappelen	aardbeien
komkommer	pruimen	bessen
tomaten	peren	erwten
appels	kersen	bonen
pompoen	koolsoorten	

De hoeveelheid cadmium in je tuingrond is hoger dan 6 mg/kg

Je teelt best enkel groenten die weinig cadmium opnemen: vruchten en zaden:

tomaten	augurk	komkommer
appels	pompoen	bessen
kersen	peren	pruimen

*Groentesoort niet in de lijst ?
Informeer bij de medisch milieukundige*

Putwater, opgelet !

Op sommige plaatsen is het grondwater vervuild met cadmium. Stofdeeltjes beladen met zware metalen dwarrelen neer en stapelen zich op in de bodem. Vervolgens kan cadmium doorsijpelen naar het grondwater.

Om je groentetuin te besproeien, gebruik je best geen putwater. Grondwater in je regio kan vervuild zijn met cadmium ! Gebruik enkel leidingwater om je moestuin te sproeien.



Voor je siertuin of om je auto te wassen is putwater natuurlijk wel geschikt.

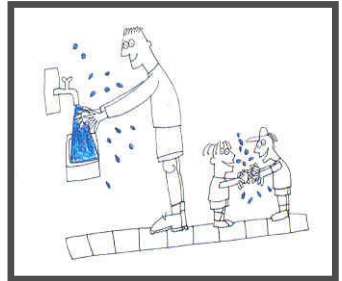
Om binnen te poetsen kan je best geen putwater gebruiken, omdat je dan cadmium in huis kan brengen.

Tips

Zorg er ook steeds voor dat je je eigen geteelde groenten goed wast voor je ze opeet omdat cadmium door opwaaiend stof op de groenten kan terechtkomen.

Was steeds je handen na het werken in je tuin.

Voorkom verwaaiing door de bodem af te dekken met houtschors, in te zaaien met gras of te beplanten met bodembedekkers.



Omdat organische stof zware metalen kan binden en vasthouden, is voldoende bemesten, een bijkomende maatregel om de opname van cadmium in planten te verminderen. Gebruik hiervoor stalmest, compost, teelaarde of groenbemester. Bekalken en bemesten doe je best niet tegelijkertijd. Het is aangeraden jaarlijks **1 tot 1,5 m³/are** organische stof toe te voegen.

Je blootstelling aan cadmium via het opeten van groenten is ook afhankelijk van je dieet. Als je al je groenten uit eigen tuin haalt, kan je een grotere blootstelling hebben dan wanneer je maar af en toe groenten uit eigen tuin eet.

Denk ook aan de tips uit de folder 'Meer gezondheid, minder zware metalen'

Onderzoek van je tuingrond ?

Een tuinonderzoek is zeker niet altijd nodig. De medisch milieukundige kan je helpen bepalen of een tuinonderzoek nodig is. Je tuin kan sterk, matig of licht verontreinigd zijn:

Sterk verontreinigd: cadmium > 12 mg/kg

Het gehalte cadmium is zo hoog dat telen van groenten niet kan op een veilige manier. Enkel komkommers, augurken, pompoenen en diep wortelende fruitbomen kunnen geteeld worden.

Matig verontreinigd: cadmium > 3mg/kg

De medisch milieukundige geeft een teeltadvies op maat van je tuin. Je kan immers nog heel wat groentesoorten telen, maar de meest gevoelige zoals bladgewassen vermijd je best (zie p.9).

Licht verontreinigd: cadmium < 3mg/kg

Alle groenten kunnen geteeld worden op voorwaarde dat de bodem niet zuur is ! Bij een zure bodem kan bij een lichte verontreiniging toch teveel cadmium in groenten terecht komen. In de brochure kan je vinden hoe je de bodem minder zuur maakt.

Je kan je tuingrond laten analyseren in een labo. Het teeltadvies geeft de medisch milieukundige gratis. Wil je een tuinonderzoek laten uitvoeren, neem dan contact op met de medisch milieukundige !

Onderzoek van je putwater ?

De vervuiling van het grondwater kan sterk verschillen van plaats tot plaats, daarom gebruik je best geen putwater om je groentetuin te besproeien.

Je kan het putwater laten onderzoeken op cadmiumgehalte in een labo. Het advies geeft de medisch milieukundige gratis. Wil je je putwater laten onderzoeken, neem dan contact op met de medisch milieukundige.

Ondanks alle maatregelen is het toch niet uitgesloten dat sommige groenten uit je tuin teveel cadmium bevatten. Dit geeft niet noodzakelijk een gezondheidsrisico. Bovenstaande maatregelen worden als een advies overgemaakt en zijn niet bindend naar de adviesgever toe.

Meer info ?

Wil je meer info of wil je de geschiktheid van jouw tuingrond voor groenteteelt weten ?

Neem dan contact op met de medisch milieukundige van je regio:

Lommel, Neerpelt, Overpelt en Hamont-Achel:

Mart Verlaek

011 33 31 13

mmk.martverlaek@skynet.be

Balen en Mol:

Koen Wynants

0494 52 30 57

mmk.koenwynants@skynet.be

Aartselaar, Hemiksem en Zwijndrecht:

Liesbeth Van Peer

015 43 29 51

mmk.liesbethvanpeer@skynet.be

Kruikeke en Melsele:

Nel Van lent

0494 52 30 47

mmk.nelvanlent@skynet.be

Antwerpen:

Herlinde Smet

0494 52 30 52

mmk.herlindesmet@skynet.be

**Meer info over cadmium en meer info over de preventiecampagne
'Meer gezondheid, minder zware metalen' vind je op**

www.mmk.be

