

Mineraler

Hvilke mineraler trenger vi og hva gjør de i kroppen

Mineraler i kroppen

Makromineraler	%	Vekt
■ Oksygen	65.4	43.0 kg
■ Karbon	18.2	12.0 kg
■ Hydrogen	9.5	6.3 kg
■ Nitrogen	3	2.0 kg
■ Kalsium	1.67	1.1 kg
■ Fosfor	1.14	750 gram
■ Kalium	0.342	225 gram
■ Svovel	0.228	150 gram
■ Klor	0.152	100 gram
■ Natrium	0.137	90 gram
■ Magnesium	0.053	35 gram
■ Silikon	0.046	30 gram

Mineraler i kroppen 2

Mikromineraler	%	Vekt	
■ Jern	0.00638	4,200 mg	Essensiell
■ Fluor	0.00395	2,600 mg	Antagelig essensiell
■ Sink	0.00365	2,400 mg	Essensiell
■ Rubidium	0.000532	350 mg	Sannsynlig essensiell
■ Strontium	0.000486	320 mg	Antagelig essensiell
■ Bly	0.000243	160 mg	Giftig
■ Kopper	0.000137	90 mg	Essensiell
■ Aluminium	0.0000988	65 mg	Giftig
■ Kadmium	0.0000608	40 mg	Giftig
■ Barium	0.0000344	22 mg	Antagelig essensiell

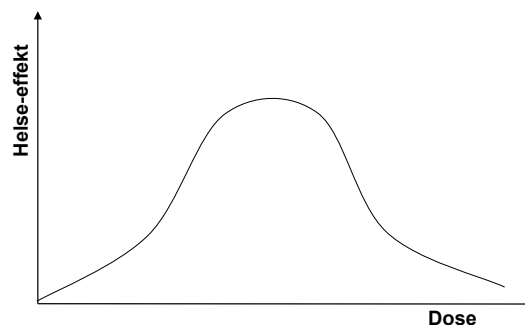
Mineraler i kroppen 3

Mikromineraler	%	Vekt	
■ Kobolt	0.0000304	20 mg	Essensiell
■ Vanadium	0.0000304	20 mg	Sannsynlig essensiell
■ Jod	0.0000228	15 mg	Essensiell
■ Tinn	0.0000228	15 mg	Antagelig essensiell
■ Selen	0.0000228	15 mg	Essensiell
■ Arsenikk	0.0000228	15 mg	Antagelig essensiell
■ Mangan	0.0000198	13 mg	Essensiell
■ Kvikksølv	0.0000190	12.5 mg	Giftig
■ Nikkel	0.0000167	11 mg	Antagelig essensiell
■ Molybden	0.0000122	8 mg	Essensiell
■ Krom	0.0000091	6 mg	Essensiell

Mineraler i kroppen 4

Mikromineraler	%	Vekt	
■ Bismut	0.0000045	3 mg	Sannsynlig giftig
■ Litium	0.0000038	2.5 mg	Sannsynlig essensiell
■ Uran		90 mcg	Giftig
■ Bor			Sannsynlig essensiell
■ Germanium			Sannsynlig essensiell
■ Brom			Antagelig essensiell
■ Gull			Sannsynlig ikke essensiell
■ Sølv			Sannsynlig ikke essensiell
■ Beryllium			Sannsynlig giftig
■ Antimon			Svakt giftig
■ Thallium			Giftig

Dose-effektdiagram



Mineraler og sporelementer

- Mineraler og sporelementer finnes i jorden
- Plantene må ta dem opp for at vi skal få dem i oss
- Store regionale forskjeller
- Mangler avdekket en rekke steder
- God jordbruksjord har normalt et balansert innhold av sporelementer

Hvilke stoffer er essensielle?

- Et essensielt stoff er nødvendig for normal vekst og god helsetilstand
- Varierer med typen organisme
- Mikroorganismer trenger:
 - Fe, B, Cu, Mn, Mo, Zn, Se, Co (av og til som B₁₂)
- Planter trenger:
 - Fe, B, Cu, Mn, Mo, Zn, Se?

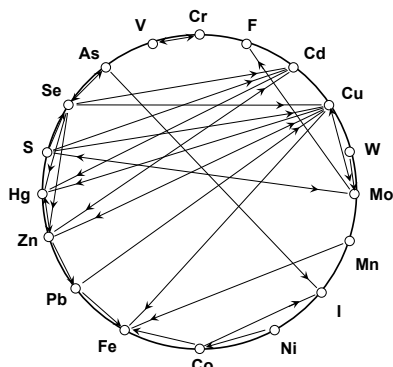
Essensielle mineraler for oss

- Tidligere var 7 mineraler kjent som nødvendige for dyr:
 - Fe, Cu, Mn, Mo, Zn, I, Co
- Senere har følgende blitt tilføyd:
 - Se, Cr, Sn, Va, F, Ni, Si

Interaksjoner

- To typer interaksjoner kan defineres
 - Konkurransmessige mellom elementer som er like i kjemisk struktur i det ytre elektron skallet som Zn²⁺, Cd²⁺, Cu²⁺ og Hg²⁺
 - Ikke konkurransmessig som mellom Mo og Cu og mellom Cu og Zn hvor et element forstyrrer eller påvirker effekten av det andre
- I tillegg multiple interaksjoner som er meget komplisert å tolke

Mineral interaksjoner



De viktigste interaksjonene

- Sink - jern
 - Jernberiking kan redusere opptaket av sink
 - Sinktilskudd kan hemme jernopptaket
 - Naturlig sink og jern i maten er ikke et problem
- Kalsium kan påvirke opptaket av sink og jern
- Sink og kobber konkurrerer om opptak
- Kalsium og magnesium

Mineralterapi

- Tar utgangspunkt i at sykdom er en mangeltilstand
- Behandler ved å rette opp ubalanser
- Benytter forskjellige testmetoder for å bestemme behovet
 - Hårmineralanalyse
 - Fullblodanalyse
 - Serumanalyse
 - Vevsanalyse (skrapes av under tungen)

Behandling av kreft med selencyanat

- F. von Oefele: Some remarks on the treatment of cancerous growths with selenium compounds. *American Medicine* 1912; 7 (4): 216-19.

Opptak av mineraler

- Ernæringsmessig verdi av maten er avhengig av opptaket i tarmene
- Varierer sterkt fra person til person
- Bestemmes av:
 - Alder
 - Magesyre HCL
 - Tarmflora
 - Tarmhelse
 - Fiberinnhold (først og fremst kornfiber)

Mineraler avhengig av HCL

- | Opptas på ioneform | Forhold som påvirker HCL |
|--------------------|-----------------------------------|
| ■ Kalsium | ■ Alder |
| ■ Krom | ■ Antasider |
| ■ Kopper | ■ Mangel på Zn eller B6 |
| ■ Jern | ■ Høyt sukkerinnhold |
| ■ Magnesium | ■ Helikobakter Pylori |
| ■ Mangan | ■ Svake binyrer og hypotrose |
| ■ Molybden | ■ Stress |
| ■ Selen | ■ Saltmangel – Cl kommer fra salt |
| ■ Sink | ■ For mye vann sammen med maten |

Giftige elementer

- | Element | Påvirker |
|------------------|--|
| ■ Aluminium (Al) | ■ Mage, hjerne, ben |
| ■ Arsenikk (As) | ■ Cellene (Celle funksjon) |
| ■ Kadmium (Cd) | ■ Nyrer, hjerte, blodkar til hjernen, sult og luktsenter, alle deler av kreftutvikling |
| ■ Bly (Pb) | ■ Ben, lever, nyre, hjerte, hjerne, bukspyttkjertel, nervesystemet, øyne (grå stær) |
| ■ Kvikksølv (Hg) | ■ Nervesystemet, appetitt og smertesenter, immun systemet, celle membraner |

Giftige elementer - kilder

- | Element | Kilder |
|------------------|---|
| ■ Aluminium (Al) | ■ Kokekar, antiperspiranter, syrenøytraliserende medisin |
| ■ Arsenikk (As) | ■ Skalldyr, vann, innsektsmidler |
| ■ Kadmium (Cd) | ■ Kloakkslam, tobakksrøyk, sjømat, kunstgjødsel, bløtt vann |
| ■ Bly (Pb) | ■ Maling, trykksverte, jord, dolomitt, keramikk |
| ■ Kvikksølv (Hg) | ■ Skalldyr, amalgam, vaksiner, soppmidler, fisk |

Beskyttelse mot giftige elementer

HCL er nødvendig for å oppta mineralene som gir beskyttelse

Element	Beskyttende stoffer
■ Aluminium (Al)	■ Mulig Mg, ingen andre
■ Arsenikk (As)	■ Se, I, Ca, Zn, C, B3, B5, svovelholdige aminosyrer (hvitløk, egg og bønner)
■ Kadmium (Cd)	■ Zn, Ca, Mg, Cu, Se, vitamin C og E, svovelholdige aminosyrer
■ Bly (Pb)	■ Zn, Fe, Ca, vitamin C og E, svovel aminosyrer
■ Kvikksølv (Hg)	■ Se, vitamin C, cilantro, olje av karve, pektin (eple) svovel amino

Virkning av viktige mineraler 1

■ Kalsium	■ Ben og tenner, levering av blod, permeabilitet av cellemembran, muskelfunksjon, nervesignal
■ Krom	■ Forbrenning av glukose og blodsukkerkontroll, lipoprotein lipase
■ Kobolt	■ Stimulerer til dannelse av røde blodlegemer
■ Kobber	■ Røde blodlegemer, bindevev, regulerer jern til hemoglobin, sentr nervesystemet
■ Jod	■ Til produksjon av tyroksin. I spinalvæske
■ Jern	■ Produksjon av blodlegemer. Antioksidant, immunfunksjon
■ Mangan	■ Antioksidant SOD, cAMP, ben og bindevev

Vikning av viktige mineraler 2

■ Magnesium	■ Over 300 enzymreaksjoner, nerve og muskelfunksjon, energi prod (ATP)
■ Fosfor	■ Virker med Ca i ben og tenner. Bedrer utnyttelsen av andre stoffer
■ Kalium	■ Regulerer hjerteslag, opprettholder væskebalansen, muskelkontraksjon
■ Selen	■ Nødvendig komponent i GP, nødvendig for normal vekst og utvikling, T4-T3
■ Svovel	■ Til muskelprotein og hår
■ Sink	■ Nødvendig i over 200 enzymreaksjoner i fordøyelse og cellefunksjon, forplantning og sårheling
■ Kobber	■ Antioksidant SOD, mentale funksjoner

Følgen av mangler, sporelementer

■ Arsenikk	■ Red. vekst, fertilitet, øket barnedødelighet, øket kalsiumnivå i nyrene
■ Bor	■ Forstyrer Ca, øker Ca og P i hjerne
■ Litium	■ Red. fødselsvekt, fertilitet, depresjoner, redusert enzymnivå
■ Molybden	■ Normal vekst, redusert matinntak, infertilitet
■ Nikkel	■ Forstyrer Ca, B12, Fe, Zn, vekst, reprodukt
■ Rubidium	■ Matinntak, vekst, levealder, spontanabort
■ Silikon	■ Ben og bindevev, red kollagen, leddplager
■ Tinn	■ Forandret nivå Cu og Zn i hjerte, Fe og Mn i muskel, Fe i milt, forstyrer P 450
■ Vanadium	■ Spontanaborter, mindre brystmelk, redusert vekst, deformert skjelett, blodsukker kontr

Hva med melk?

Element	Brystmelk	Kumelk	Forhold
■ Kopper	40	14	2.86
■ Jern	100	70	1.43
■ Svovel	14	30	.47
■ Kalium	57	145	.39
■ Klor	40	108	.37
■ Magnesium	4	12	.33
■ Kalsium	35	130	.27
■ Natrium	15	58	.26
■ Fosfor	15	120	.13

Mineraler i brystmelk ⁽¹⁹⁸⁴⁾

Variasjon (mg/liter)	
■ Sink	0,4 - 8,0
■ Kobber	0,15 - 1,34
■ Jern	0,20 - 1,45
■ Mangan	0,006 - 0,120
■ Krom	0,00043 - 0,080
■ Selen	0,007 - 0,06
■ Molybden	0 - 0,002
■ Kobolt	0 - 0,44
■ Nikkel	0,01 - 0,15

Organiske og uorganiske

- Alle mineraler er uorganiske forbindelser
- Mineralene kan binde seg til organiske molekyler i komplekser - organisk bundet
- I plantenes røtter tas alle mineraler opp på ioneform, dvs organisk molekyl er skilt fra
- I planten transporteres mineralene som ioner til plantedelen som skal ha det
- I magen spaltes de igjen av HCL før opptak

Kalsium

- Et metall
- Utgjør ca 3,4% av jordkorpen
- 1.6% av menneskekroppen – 98% i ben
- Binder seg meget lett til O₂
- Binder seg lett til proteiner (til O)
- Danner alkaliske salter
- Er en effektiv hjelper for næringsstoffer inn i cellene
- Regnes som limet i cellene (sement)

Cellulær effekt av kalsium

- Er sammen med K, Na, P og Mg regnet som makromineralene i kroppen
- Ca og Mg danner svake baser
- Na og K danner sterke baser
- Ca er en viktig regulator av cellemembranens permeabilitet
- Inngår i nerveimpulsen
- Involvert i muskelkontraksjon/avslapning

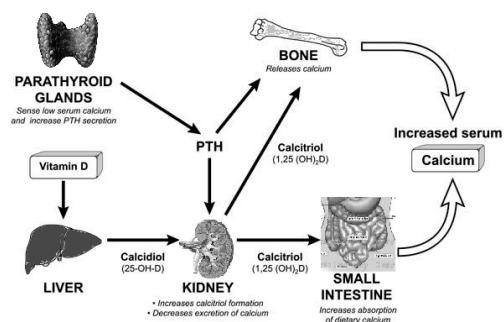
Kalsium og fordøyelse

- Meget vanskelig å fordøye og absorbere
- Andre stoffer som fosfat og fytinsyre reduserer opptaket
- Må ha tilstrekkelig HCL
- Absorpsjon er avhengig av D vitamin
- Den viktigste D vitaminkilde er solskinn
- Laktat (melk) og malate (eple) øker ioniseringen og bedrer absorpsjon

Kalsium i kroppen

- Fordøyelse av protein og fett
- Energiproduksjon
- Aktiviserer enzymer (ATPase)
- Produksjon av acetylcholin
- Absorpsjon av B₁₂
- Bidrar til utskillelse av noen hormoner
- Ingen påvist sammenheng mellom Ca inntak og osteoporose
- Daglig behov: 800-1200 mg/dag
- I Japan ca 400 mg/d – lite osteoporose

Regulering av Ca i serum



Magnesium

- Et metall
- Danner alkaliske salter
- Er sammen med kalium viktigste mineralet i cellene
- Bidrar til positive ladning over celledmembranen 70 mV (Mg^{++})
- Ca 25 gram finnes i kroppen ca 64% i ben
- Inngår i over 300 enzymreaksjoner

Mg - viktige funksjoner

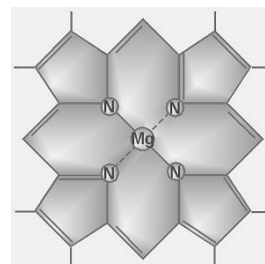
- Nødvendig for bygging av ben
- Styrker urinblæremuskel
- Hindrer nyrestein
- Nødvendig for godt syn
- Immunfunksjon
- Inngår i ATP produksjon
- Trengs for å drive Na/K pumpen (C og E)
- Påvirker HDL/LDL i gunstig retning
- Mangel fører til insulinresistens

Mg øker funksjonen til

- L-Dopa til dopamin
- Adenylat Syklase og cAMP
- Insulin
- Bidrar til produksjon av melatonin
- D6D – delta 6 desaturase
- Kalsium
- Silikon
- B kompleks

Mg kilder

- Nøtter og frø
- Bønner og linser
- Helkorn
- Kjøtt og fisk
- Alle grønne grønnsaker (særlig bladgrønnsaker)
- Ølgjær
- Tørket frukt
- Sjokolade min 70% kakao



Når kan du trenge Mg tilskudd

- Stort sett alle moderne mennesker som er utsatt for stress
- Når du har kramper
- Ved astma
- Uregelmessig hjerterytme og HKS
- Ved høyt alkoholkonsum
- Medisiner som kortison og P-pillen
- Høyt kaffeforbruk
- Mye kalsium og fosfor i kosten

Magnesium behov

- ADI: 350 mg for menn, 280mg for kvinner
- Typisk amerikansk kost: 150 mg/1000 kcal
- Opptaket er avhengig av magesyre

Sink (Zn)

- Metall – sporelement
- 2-3 gram finnes i kroppen
- Høyeste konsentrasjon finnes i:
 - Prostata
 - Sæd og sperma
 - Muskler
 - Lever
 - Mellomøret
 - Øyne

Funksjoner sink

- 200 enzymreaksjoner
 - 25 i fordøyelsen og metabolismen
- Nær alle enzymreaksjoner i hjernen
- Nødvendig for vekst og kjønnsmodning
- Alle deler av reproduksjon hos M/K
- Normal sårheling
- Insulin aktivitet
- Frigjøre A vitamin fra leveren
- Nødvendig for funksjonen til B komplekset
- Viktig antioksidant
- Nødvendig for god ben og tannhelse

Viktige sink enzymer

- | | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| ■ Alkohol dehydrogenase | ■ Bryte ned alkohol |
| ■ Karbonic anhydrase | ■ CO ₂ og HCO ₃ |
| ■ Insulin | ■ Del av molekylet |
| ■ Karboxypeptidase A | ■ Fordøyelse av protein |
| ■ Karboxypeptidase B | ■ Fordøyelse av protein |
| ■ Fruktose 1,6 difosfatase | ■ Glukoneogenesis |
| ■ Polymerase (ADP-Ribose) | ■ Reparasjon av DNA |
| ■ Thymulin | ■ Immunfunksjon |
| ■ Glyoxalase | ■ Avgiftning aldehyd |

Zn - Terapeutisk bruk

- Spiseforstyrrelser
- Hudproblemer
- Schizofreni (pyroluria)
- Forkjølelse og influensa
- Halsbetennelse
- Hyperaktivitet
- Avgiftning av tungmetaller
- Bør tas sammen med A og E vitamin

Når kan Zn mangel oppstå

- Stress
- Stort tap gjennom urin ved akutt psykisk stress
- For mye Cu fra vann (kobberrør)
- Nyre eller lever sykdommer
- Alkoholisme
- Aktivt (overaktivt) sexliv hos menn
- Høyt forbruk av raffinert mat
- Ved hard fysisk aktivitet, gjennom svette

Sink kilder

- Østers
- Innmat (økologisk)
- Ølgjær
- Rå gresskarkjerner
- Rå solsikkefrø
- Ingefær
- Nøtter, særlig paranøtter og pecan
- Korn

Krom (Cr)

- **Funksjon**
 - GTF glukose toleranse faktor - stimulerer insulin aktivitet ved å binde seg til insulin og deres reseptorer
- **Mangler**
 - Diabeteslignende tilstander, unormalt glukose opptak, nerver, hjerte og karsykdommer, forhøyet blodlipider.
- **Årsak**
 - Raffinerte matvarer, slanking, graviditet, kraftig feilernæring, alkoholisme
- **Terapi**
 - Diabetes, reduksjon av kolesterol, lavt blodsukker

Kopper (Cu)

- **Funksjon**
 - Co faktor for enzymer, hud, nerveimpulser i hjernen, produksjon av blodceller, ben, ved infeksjoner. Nødvendig for funksjonen til jern
- **Årsak**
 - Feilernært, dårlig absorpsjon, raffinert mat, langvarig diaré, for mye Zn, Cd, F, Mo, fytinsyre
- **Terapi**
 - Betennelses leddgikt
- **Mat:**
 - Lever, skalldyr, tørket ølgjær, oliven, nøtter, belgfrukter, korn, kjøtt, helkorn brød, tørket frukt
- **NB Kopper ser ut til å følge østrogen**

Fosfor (P)

- **Funksjon**
 - Ben produksjon, celle funksjon, energi produksjon, utnyttelse av vit B. Nest mest brukte mineral
- **Mangelsymptomer**
 - Sjelden, oftere vanlig med for mye. Muskel svakhet, lett for å få infeksjoner og anemi
- **Årsak til mangel**
 - Alkoholisme, behandling for mage sår
- **Matkilder:**
 - Meieri, nøtter, helkorn, fjærkre, egg, kjøtt, fisk og belgfrukter

Kalium (K)

- **Funksjon**
 - Hjerterfunksjon, muskel og nerve system, opprettholde av normalt blodsukker, (inne i cellen)
- **Mangelsymptomer**
 - Muskel tretthet,, dårlig appetitt, mental apati, depresjon, forstoppelse, for lav muskel spenning i tarmene, ujevn hjerterytme, muskel krampes
- **Årsak til mangel**
 - Vanndrivende som tapper kalium, kronisk diaré, høyt Na, dårlig absorpsjon i tarmene, bruk av aspirin, diabetes acidose, steroid terapi
- **Matkilder**
 - Frisk frukt og grønnsaker

Natrium (Na)

- **Funksjon**
 - Regulerer væske balanse og blod trykk, celle funksjon (utsiden av cellen)
- **Mangel symptomer**
 - Kvalme, oppkast, sløvhet, kramper, utslitt, apati, in ekstreme tilfelle sirkulasjons svikt.
- **Årsak til mangel**
 - For mye svetting, arbeid i varmt klima, hard trening
- **Matkilder**
 - Bord salt, natrium nitrat i kjøtt (konservering), monosodium glutamate (smaksforsterker)

Jern (Fe)

- **Funksjon**
 - Del av hemoglobin, enzym aktivitet
- **Mangelsymptomer**
 - Anemi: tretthet, sår tunge, sprekker i munnviken, konkave negler. Barn: dårlig appetitt og vekst, redusert motstand to infeksjoner.
- **Årsak til mangler**
 - Blod tap, graviditet, vegetarianere, dårlig kosthold, lav mage syre, kaffe forbruk
- **Terapeutisk bruk**
 - Anemi, kraftig mensblødning
- **Matkilder**
 - Innmat, kjøtt, egge plomme, belgfrukter, kakao, sukkerrør molasse, skalldyr, fisk, fjærkre, fullkornsbrød
- **Tilskudd som:** Gluconate, fumarate

Mangan (Mn)

- Aktiviserer enzymet for utnyttelse av B1, biotin og C
- Inngår i SOD i mitokondrier
- Katalysator for produksjon av fettsyrer og kolesterol
- Bidrar til næringstilførsel til nerver og hjernen.
- Trengs for å utnytte kolin, nødvendig kvaliteten på myelinlaget rundt nervene
- Inngår i produksjon av ben og bindevev

Selen

- Selenmangel er knyttet til tyroksin problemer, hjertefeil, redusert CD4 T celler og kreft.
- Uansett rolle i utviklingen av AIDS er selen essensiell for de som er HIV positive eller har AIDS
- Taylor, som har sett på selens rolle ved virale sykdommer, foreslår en dose på 400 mcg for HIV positive,
- Han har selv tatt 200 mcg daglig siden 1984 uten påviselige bivirkninger.

Selen 2

- Senegal har et høyt innntak av selen pga jordsmonnet
- Laveste antall krefttilfeller i verden
- Antallet HIV smittede er under 1% på tross av et sexmønster som er likt andre land i Afrika
- Coxsackievirus, hepatitt B og C er alle følsomme for selenivået i kroppen

Selen 3

- Stimulerer lymfocytter
 - 100 mcg Se til eldre øket lymfocyttnivå på 6 mnd
- Mulig beskyttelse mot kreft
 - Spiserør
 - Mage
 - Lunge
 - Prostata
- NB Ved C vitamin doser over 1g kan opptaket av Se reduseres AJCN 1989 May;49(5):862-9

Bor

- Bor ser ut til å være et viktig element i oppbyggingen av benstruktur
- Ser også ut til å redusere utskillelsen av kalsium
- Er derfor viktig i forebygging og behandling av osteoporose
- Mulige helseeffekter av bor:
 - Modulering av immunforsvaret
 - Beskytter mot betennelses sykdommer
- Gjenstår mye forskning på bor's rolle i kroppen

Bor og leddgikt

- Bor ser også ut til å ha en viktig rolle ved leddgikt
- I Israel er leddgikt nesten ukjent – høyt innhold av bor i jorden
- På Jamaica er situasjonen omvendt
- Rotteforsøk ser ut til å bekrefte hypotesen

Borinnhold i noen matvarer mg/kg

Tørket frukt		Frukt	
■ Dadler	9.2	■ Eple,	2.38
■ Svisker	27	■ Eple juice	2.41
■ Rosiner	25	■ Banan,	3.72
Nøtter		■ Kirsebær, mørke	1.47
■ Mandler	23	■ Drue juice	2.02
■ Hasselnøtter	16	■ Appelsin juice	1.59
■ Peanuter	18	■ Fersken, hermetisk	1.87
Grønnsaker		■ Pære, hermetisk	1.22
■ Brokkoli	1,85		

Fluor

- Fluor akkumuleres i ben og gjør dem sprø
- Fluor hindrer utskillelsen av melatonin fra pinealkjertelen. Melatonin regulerer starten på puberteten, styrker immunforsvaret, virker som en antioksidant og motvirker kreft.
- Fluor ødelegger emaljen på tennene (tannfluori)
- Fluor reduserer fertilitet

Fluor

- Fluor ser ut til å øke innholdet av bly i blodet og opptaket av aluminium i hjernen. Har mulig sammenheng med den nervedød og økende mengden plakk i hjernen man finner ved Alzheimers.
- Fluor hindrer produksjon av antistoffer i blodet.
- Fluor forstyrrer immunforsvaret slik at det angriper eget vev. Kan bidra til utviklingen av kreft.

Fluor 2

- Dr. John Yiamouyiannis anslår at 30,000 - 50,000 mennesker dør av fluorforgiftning hvert år.
- I sin bok, Fluoride: The Aging Factor, nevner han studier som beskriver de negative effekter av fluor på immunforsvaret.
- "Før du oppdager sykdomstegn, kan man finne aldringstegn på et biokjemisk nivå. Blokkering av enzymer, nedbrytning av kollagen og ødeleggelse av genene.
- En studie fra Harvard viser at unge gutter som drikker fluorrikt vann har 7 ganger større risiko for benkreft.