

[Forside \(/\)](#) / [Planteavl \(/planteavl/\)](#) / [Struvit er et rent produkt \(/planteavl/struvit-er-et-rent-produkt/\)](#)
Udgivet 06.05.2025

Struvit er et meget rent mineralprodukt og en sikker fosforgødning

Mængden af forurenende stoffer pr. kg næringsstof, i dette tilfælde fosfor, er lav sammenlignet med andre organiske gødninger.

Af Marie Reimer

Struvit er en recirkuleret gødning, som genvindes fra spildevand. Struvit er primært en fosforgødning og indeholder i gennemsnit ca. 12,6 % P, men også 5,7 % kvælstof i form af ammonium og 9,9 % magnesium. Se mere om struvit og hvordan du kan anvende det som gødning i artiklen:

[Struvit - fra spildevand til ressource \(/planteavl/struvit-fra-spildevand-til-ressource/\)](#)

Da struvit stammer fra spildevand, har mange landmænd og forbrugere udtrykt bekymring for forurening, men struvit er et meget rent mineralprodukt. Selv om det kan indeholde små mængder af forurenende stoffer, betyder det høje fosforindhold desuden, at udbringningsmængden pr. hektar er lav.

Mængden af forurenende stoffer pr. kg næringsstof er lav sammenlignet med andre organiske gødninger. Derfor udgør struvit en lavere risiko sammenlignet med gødningsalternativer som kvæggylle, svinegylle og råfosfat. Samlet set betragtes struvit som en sikker fosforgødning.

Tungmetalindholdet er lavt i struvit

Spildevandsslam har længe været forbundet med forurening med tungmetaller. Men på grund af fremskridt inden for spildevandsteknologi er tungmetallforureningen i selve spildevandsslammet faldet drastisk^{1,2}. Det kan ses i eksemplet med cadmium (Cd) i Storbritannien, hvor Cd-forureningen ændrede sig fra ca. 160 mg/kg i 1960'erne til under 2 mg/kg fra 00'erne og frem³.

Tungmetallforurening, især zink-, kobber- og cadmiumforurening fra struvit i Europa (tabel 1) er lavere eller sammenlignelig med husdyrgødning. Indholdet af tungmetaller i struvit er dog betydeligt lavere sammenlignet med aske fra spildevandsslam, hvilket viser, hvor selektivt struvit dannes.

Tabel 1: Tungmetallforurening (zink (Zn), kobber (Cu) og cadmium (Cd)) i forskellige gødninger i EU (Kilde: Bünemann et al., 2024).

	Zn i mg kg ⁻¹ DM	Cu i mg kg ⁻¹ DM	Cd i mg kg ⁻¹ DM
Struvit	123 (1.0–403)	41.6 (0.18–160)	0.45 (0–1.76)
Aske fra ubehandlet spildevandsslam	1483 (31.7–2479)	1017 (875–1240)	1.73 (0.32–3.47)
Fosfatsten	163 (0.01–325)	16.3 (0.02–30.5)	21.3 (0.1–60.0)
Grisegylle	934 (5–5800)	193 (12–1802)	0.3 (0.02–4)
Kvæggylle	207 (2–1900)	42 (0.1–740)	0.4 (0.04–5.5)

Omfanget af forurening med tungmetaller kan dog variere mellem forskellige struvitproduktionssystemer og afhængigt af spildevandsslammet. En nylig undersøgelse testede 3 struvitprøver fra Danmark (Aaby, Herning, Marselisborg i Aarhus), som bruger Phosphogreen-systemet. De havde alle niveauer under detektionsgrænsen af alle regulerede tungmetaller bortset fra zink. Den påviste zinkforurening var dog meget lav i intervallet 1,6 - 4,2 mg/kg tørstof og altså langt under den lovbestemte grænse på 1500 mg/kg tørstof ^{4,5}.

Innovationscenter for Økologisk Landbrug har for nylig fået analyseret to forskellige prøver for deres indhold af tungmetaller. I begge prøver lå indholdet af tungmetaller langt under grænseværdierne. Det er dog vigtigt at bemærke, at på grund af variationer i analysemetoderne var detektionsgrænserne lavere, hvilket resulterede i påvisning af flere værdier.

Tabel 2: Tungmetalforurening af fem danske struvitprøver sammenlignet med de tilladte EU-grænser. (<DL=under detektionsgrænsen; i.d.= ingen data). (Kilde Muys et al., 2021 og Innovationscenter for Økologisk Landbrug)

Metaller (mg/kg TS)	EU grænse- værdi	Muys et al., 2021				Egne analyser		
		Detektions- grænsen	Prøve 1	Prøve 2	Prøve 3	Detektions- grænsen	Prøve Herning	Prøve Åby
Zn	1500	1	4,2	1,6	1,8	0,61	3,3	0,69
Cu	600	1	<DL			0,19	0,51	0,22
Ni	100	1				0,02	0,34	0,072
Cr VI	2	1,5				0,02	0,36	0,038
Cd	60	1				0,001	0,002	<DL
Pb	120	2				0,04	0,122	<DL
Hg	1	0				i.d.	i.d.	i.d.
As (uorganisk)	40	0,5				0,00	0,28	0,11

Organiske forurenende stoffer er stort set ikke til stede

Struvit er stort set fri for organiske forurenende stoffer. Det viser flere forskellige studier⁵⁻⁷. Struvit har et naturligt lavt indhold af organiske forbindelser, fordi det er et mineralsk udfældningsprodukt.

Organisk kulstof kan bruges som et mål for, hvor meget organisk materiale, som kan indeholde forurenende stoffer, der er i struvit. Den lovlige grænse i EU er 1 % af tørstoffet. De tidligere nævnte tre danske prøver viste et interval på 0,3-0,7 % og var dermed under grænseværdien^{4,5}. Derudover udgør den langsomme opbygning af organiske forurenende stoffer i jorden sammen med minimal afgrødeoverførsel en minimal risiko for forbrugernes sundhed².

Lægemiddel- og antibiotikarester findes sjældent i betydelige mængder i struvit, og er mange gange lavere end i selve spildevandsslammet^{7,8}.

Per- og polyfluoralkylforbindelser (PFAS) er mindre undersøgt². PFAS, som er en gruppe organiske forurenende stoffer, har fået betydelig medie- og forskningsmæssig opmærksomhed i de seneste år. En nyere tysk undersøgelse viste, at PFAS-niveauerne er lavere i struvit end i spildevandsslam⁹. EOF-værdien (et mål for PFAS) i slamprøver fra Tyskland og Schweiz varierede mellem 154 og 7209 µg pr. kg, mens struvit havde EOF-værdier mellem 96 og 112 µg pr. kg. Der er dog behov for yderligere forskning på dette område.

Den mikrobiologiske sundhedsrisiko er lav

Genanvendelse af produkter, der stammer fra affald, især menneskelige ekskrementer, giver bekymring for mikrobiologiske sundhedsrisici som f.eks. forurening med patogener, humane vira og bakterier. Lave mængder af disse kan findes i rå struvit, men tørring af struvit ved temperaturer over 35 °C mindsker deres

levedygtighed betydeligt^{5,10}.

En dansk struvitprøve blev i 2021 testet for 5 forskellige mikrobielle forureningsindikatorer, og de var alle under de lovlige grænser (tabel 3). Desuden er deres levetid i jorden begrænset, og kun kortvarig overførsel til planter kunne måles, selv med kunstigt tilsatte prøver af ubehandlet spildevandsslam¹¹.

Tabel 3: Mikrobielle forureningsindikatorer målt for en 9-måneders lagret struvitprøve fra Danmark (Kilde Muys et al., 2021).

Mikrobiel forurening	Enhed	EU grænseværdi	Struvit (lagret i 9 mdr.)
Enterococcaceae	Log cfu/g	3 (log cfu/g frisk vægt)	1,2
E. coli	Log cfu/g	3 (log cfu/g frisk vægt)	0
coliform bakterie	Log cfu/g	N.A.	0
SSRC	Log cfu/g	N.A.	1
F-specific RNA phages	Log pfu/g	N.A.	<0,8

Artiklen er lavet som et litteraturstudie, og de små hævdede tal i teksten henviser til [referencelisten \(pdf-fil, 1 side\)](#) (/media/2rclveas/referencer-til-artiklen-om-risiko-for-kontamination.pdf)

Planteafgiftsfonden

Måske er du også interesseret i



07.11.2025

Struvit - fra spildevand til ressource

Struvit udfældes fra spildevand, og har et fosforindhold, der gør det...

Næringsstoffer Recirkulering
Plantenæringsstoffer



29.01.2025

Struvit - regler for gødskning i økologisk jordbrug

Struvit må anvendes i økologisk produktion, når det opfylder de betingelser og d...

Næringsstoffer Recirkulering
Produktionsregler



19.09.2025

Fiskeensilage kan indgå i biogasgødning til økologisk landbrug

Afgasset kategori 3 fiskeafskær tilsat myresyre må afsættes til økologiske...

Biogas gødning Recirkulering
Produktionsregler



07.11.2025

Anvendelse af svovlgødninger til økologiske afgrøder

Få viden om svovl til økologiske marker fra resultater af forsøg med svovlgødning,...

Næringsstoffer Plantenæringsstoffer



14.08.2025

Sverige: Biogas, separering og udlægning optimerer tildeling og udnyttelse af N og P

I Sverige er behovet for at kunne transportere fosfor fra områder med overskud til...

Plantenæringsstoffer Biogas gødning



13.05.2025

Gødskning af kløvergræs til biogas

Kløvergræs til biogas er ikke kløvergræs til foder. Et optimalt kvælstofniveau er 50-75 kg ...

Energiafgrøder Næringsstoffer



14.05.2025

Muligheder og barrierer for økologi i den grønne trepart

Økologi kan bidrage til løsninger på tværs af de udfordringer, som den grønne...

Udvaskning og emissioner
Omlægning til økologi Næringsstoffer



07.11.2025

Struvit - fra spildevand til ressource

Struvit udfældes fra spildevand, og har et fosforindhold, der gør det...

Næringsstoffer Recirkulering
Plantenæringsstoffer



07.11.2025

Potentiale for højere økologiske udbytter

Det er muligt at mindske gabet mellem økologiske og konventionelle udbytter med...

Næringsstoffer Biogas gødning
Efterafgrøder



19.02.2025

Dokumentering af afgasset gødning til økologiske bedrifter

Som økologisk landmand skal du sikre dig, at du kun modtager afgasset gødning...

Næringsstoffer Biogas gødning
Husdyrgødning



19.02.2025

Glycerin til biogasanlæg, der leveret afgasset biomasse til økologer

Biogasanlæg skal dokumentere, at glycering og andre gmo-risikoprodukter e...

Næringsstoffer Biogas gødning



29.01.2025

Struvit - regler for gødskning i økologisk jordbrug

Struvit må anvendes i økologisk produktion, når det opfylder de betingelser og d...

Næringsstoffer Recirkulering
Produktionsregler



16.01.2025

Fosfor: Sådan kan man tildele det i økologisk planteavl

Fosforreserven i jorden er enorm, ofte flere tusind kg/ha. Reserven siger dog ikke...

Næringsstoffer Recirkulering



20.02.2025

Regler for gødning ved omlægning til økologi

Når en bedrift begynder omlægning til økologi, kommer der flere forskellige regelsæt...

Kontrol og certificering Planteavl
Omlægning til økologi Næringsstoffer
Produktionsregler

Kontakt



Marie Reimer

Specialkonsulent

+45 23 84 69 19

mrei@icoel.dk



Sidsel Birkelund Schmidt

Specialkonsulent

+45 23 48 17 56

sibs@icoel.dk