

BYNÆR DYR KING MED RESIRKULERT GJØDSEL?

En vurdering av tungmetallrisiko

Mye organisk materiale er tilgjengelig i byer og tettbygde strøk. Matrester og avfall fra hager og parker kan bli til både energi og gjødsel, som kan brukes i dyrking av grønnsaker som kan konsumeres lokalt. Da får vi korte verdikjeder, men hva med innholdet av tungmetaller?

Prosjekt

I prosjektet «Bønder og byen: Økt verdiskaping og bærekraft gjennom optimalisert ressursbruk i byer og bynære områder (URBANFARMS)» har NIBIO og NORSØK samarbeidet om å undersøke hvordan en omfattende bruk av ulike typer resirkulert gjødsel kan påvirke innholdet av tungmetaller i jorda.

Prosjektet har også kartlagt arealbruk rundt Oslo og Bergen for å undersøke hvor mye areal som kan egne seg til aktiv produksjon med ulike typer direkte salg, og undersøkt forretningsmodeller med elleve gårder rundt Oslo og Bergen som eksempler.

bit.ly/bønderogbyen

SJU STOFF VI MÅ PASSE PÅ. Enkelte metaller er giftige for både dyr og mennesker i for høye konsentrasjoner. Samtidig er noen av dem viktige mikronæringsstoff. I Norge er det grenseverdier for innhold av kadmium, krom, kobber, kvikksølv, nikkel, bly og sink i regelverket om organiske gjødselmidler (FOR-2003). Kadmium og kvikksølv er strengest regulert, med lave grenseverdier (se tabell 1). Som vi ser er de norske grenseverdiene svært strenge sammenliknet med grenseverdiene i EU (EU 2019), som gjennomgående ligger mellom klasse II og III. For arsen (As) er grenseverdiene i klasse 0-III et forslag som er fremmet i revisjonen av forskriften om organiske gjødselvarer, men det er usikkert om dette forslaget blir vedtatt.

Det er også i samme forskrift satt egne grenseverdier for tungmetaller i jord hvor gjødselmidler i klasse I eller II skal brukes. Forurensningsloven (FOR-2004) inneholder også grenseverdier for tungmetaller i jord, og med unntak av krom er disse gjennomgående en del høyere enn grenseverdiene for jord som skal tilføres gjødselmidler fra klasse I eller II. Grenseverdier for tungmetaller i jord varierer betydelig fra land til land, og de norske verdiene er gjennomgående ganske nær de laveste verdiene for «soil guideline values» i ulike EU land (Reimann et al., 2018). De store forskjellene mellom laveste og høyeste grenseverdier skyldes først og fremst ulikheter i geologiske forhold.

BEGRENSNING PÅ TILFØRSEL I KLASSE I OG II. For gjødselmidler i klasse 0 kan det tilføres gjødsel etter plantenes behov. For gjødselmidler i klasse I kan det tilføres maksimalt fire tonn tørrstoff per dekar over en periode på 10 år, mens for klasse II kan det

Grunnstoff	Grenseverdier i organisk gjødsel				Grenseverdier i jord			
	EU	Kl. 0	Kl. I	Kl. II	Kl. III	FOR-2003	FOR-2004	EU min-maks
Arsen (As)	-	5	8	16	32	-	8	10-200
Uorganisk As	40	-	-	-	-	-	-	-
Kadmium (Cd)	1.5	0.4	0.8	2.0	5.0	1	2	0.5-20
Krom (Cr)	2*)	50	60	100	150	100	50	30-1000
Kobber (Cu)	300	50	150	650	1000	50	100	40-1000
Kvikksølv (Hg)	1.0	0.2	0.6	3.0	5.0	1	1	0.5-80
Nikkel (Ni)	50	20	30	50	80	30	60	30-300
Bly (Pb)	120	40	60	80	200	50	60	40-750
Sink (Zn)	800	150	400	800	1500	150	200	60-2500

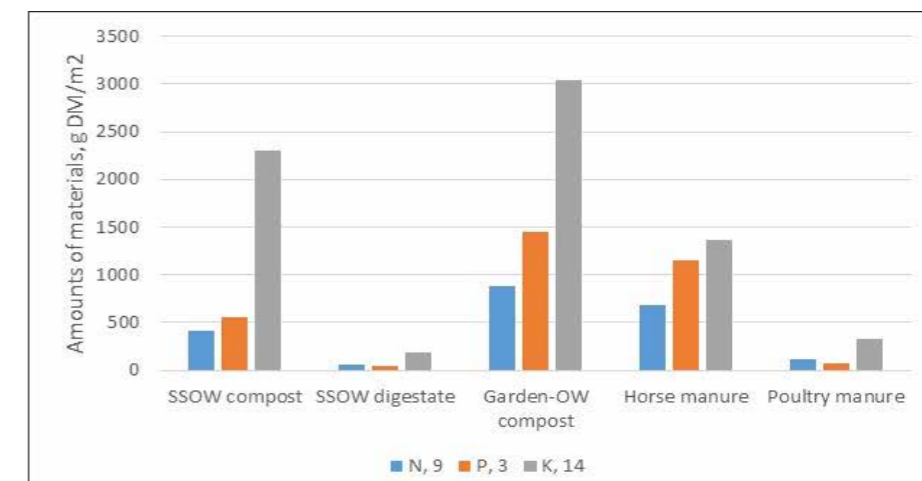
*) Grenseverdien for krom i (EU 2019) og i forurensningsloven (FOR-2004) gjelder for seksverdig krom.

Tabell 1. Grenseverdier for tungmetaller (mg per kg tørrstoff) i organisk gjødsel og jordforbedringsmidler i EU (EU 2019) og Norge (Klasse 0-III; FOR-2003) sammenliknet med grenseverdier i jord i Norge (FOR-2003, FOR-2004) og minimums- og maksimumsverdier i EU (Reimann et al. 2018).

tilføres maksimalt to tonn tørrstoff per dekar over 10 år. Materiale i klasse III kan brukes som toppdekke på fyllinger, eller blandes inn i jord der det ikke skal dyrkes matvekster, med et maksimalt fem cm tykt lag ved tilførsel. For kompost med et tørrstoffinnhold på 35% vil fire tonn tørrstoff per dekar tilsvare ca. 11 tonn per dekar. Ett tonn per dekar tilsvare en kilo per m². I markedshager er det ikke uvanlig å tilføre 5 kg kompost per m² hvert år, eller enda større mengder hvis komposten brukes som jorddekke. Her må man imidlertid ta hensyn til at en betydelig del av arealet brukes til ganger som ikke gjødsles.

REGNEEKSEMPEL MED GULROT.

For å undersøke hvor mye tungmetaller som kan bli tilført jorda på et bynært areal som satser på resirkulert, lokal gjødsel og produksjon av grønnsaker for direkte salg, har vi regnet ut hvor mye tungmetaller som ville blitt tilført dersom hele behovet for nitrogen (N), fosfor (P) og kalium (K) skulle dekkes av ulike typer resirkulert gjødsel, og bonden bare dyrket gulrot hvert år.



FIGUR 1: Mengde gjødsel (gram tørrstoff per m²) som må tilføres for å dekke næringsbehovet til ei gulrotavling på 5 tonn per daa (9 kg N, 3 kg P, 14 kg K/daa) i kildesortert kompost (source-separated organic waste, SSOW), råtnerest (digestate), hage-park kompost, og gjødsel fra hest og fjørfe.

Næringsbehovet for ei gulrotavling på 5 tonn per dekar er 9 kg N, 3 kg P og 14 kg K per dekar (Yara 2020). Tre typer resirkulert gjødsel kan være aktuelle:

- Råtnerest fra biogassanlegg med betydelig andel kildesortert matavfall
- Kompostert kildesortert matavfall
- Kompostert avfall fra hager og parker

Vi tok også med hestegjødsel og

fjørfe gjødsel i beregningene, fordi disse husdyrslagene kan være aktuelle i urbane områder. Til sammen kaller vi disse fem gjødselmidlene for bynær gjødsel. Norske analyseverdier ble brukt for innhold av næringsstoff og tungmetaller. For alle gjødselmidlene var det innholdet av kalium som bestemte mengden som måtte tilføres (Figur 1). ▶▶

FAGARTIKKEL

TEKST:

Anne-Kristin Løes | NORSØK

Tatiana Rittl | NORSØK

Sebastian Eiter | NIBIO avd. landskapsovervåking

Trond Haraldsen | NIBIO div. miljø og naturressurser



Det er god grunn til å se nærmere på om grenseverdiene for tungmetaller i organiske gjødselmidler i Norge er satt for strengt.

Fjorfegjødsel og råtnest har svært høyt innhold av N, P og K per kg tørrstoff sammenliknet med de andre gjødselmidlene. Men råtnest har svært lavt tørrstoffinnhold, ca. 2%, og det må tilføres ca. 8,5 kg per m² for å dekke næringsbehovet til gulrot. Skal man satse på en betydelig bruk av bynær gjødsel er det viktig å gjøre tiltak for å ta vare på kalium, som f.eks. å dekke til komposter med duk under utendørs lagring. Med høyere kaliuminnhold i gjødsel kan tilførselen per areal reduseres. Tilførselen som er vist i Figur 1 ville gitt en nitrogengjødsling på 49 kg per dekar for matavfallskompost, 32 kg per dekar for råtnest, 31 kg per dekar for kompost av hage-parkavfall, 18 kg per dekar for hestegjødsel og 26 kg per dekar for fjør-

fevjødsel. På grunn av de lave norske grenseverdiene er både matavfallskompost, kompostert hage-parkavfall, hestegjødsel og fjorfegjødsel i klasse I, på grunn av for mye kadmium og/eller sink, og gjødselmengdene i Figur 1 er langt høyere enn det regelverket tillater. Etter EU-reglene ville det ikke vært noen mengdebegrensning på grunn av tungmetaller, men det ville blitt tilført alt for mye nitrogen.

ULOVLIG MYE, MEN LIKEVEL... Selv om gjødselmengdene i Figur 1 ikke er tillatt med dagens regelverk, brukte vi likevel disse mengdene i regnestykket for å undersøke hvordan kontinuerlig gjødsling av gulrot med bynær gjødsel ville påvirke innholdet av tungmetaller i jorda på lengre sikt. Først målte

vi det gjennomsnittlige innholdet av tungmetaller i jorda på de 11 gårdene i prosjektet, og fant differansen mellom disse verdiene og grenseverdiene i FOR-2003. Dette ga en «kvote» for hvert tungmetall som kunne fylles opp med tungmetall fra bynær gjødsel. Spørsmålet ble da hvor raskt kvoten ville fylles opp i de to områdene, rundt Bergen og rundt Oslo, og for hvilke tungmetaller vi raskest ville fylle opp kvotene.

Kortest tid ville det ta å fylle kvoten for kobber. Den ville vært fylt på bare 18 år i Bergensområdet med tilførsel av hestegjødsel, og på 24 år med tilførsel av hage-park kompost. I Osloområdet ville det tatt 50 år å fylle kvoten for kobber med hestegjødsel, og 69 år med hage-park kompost. Forskjellen i tid skyldes delvis at innholdet av kobber i jorda

rundt Bergen var noe høyere, og at jord på Vestlandet har høyere moldinnhold og derfor er lettere enn jord med høyere mineralinnhold. Dette «diskriminerer» moldrik jord for grenseverdier som settes i mg per kg tørr jord. Også for sink ville kvotene fylles ganske raskt; på 30 år i Oslo med bruk av hage-park kompost. For kadmium, bly og kvikksølv ville det tatt minst 50 år å fylle kvotene. For fjorfegjødsel og råtnest ville det ta svært lang tid (mer enn 150 år) å fylle kvotene, og også her var det innholdet av sink og kobber som førte til «kvotefylling».

Det er tankevekkende at det er gjødselslagene med høyest innhold av organisk materiale, som på mange måter er best for jordkvaliteten, som kommer dårligst ut med tanke på tungmetaller.

Det er også tankevekkende at de tungmetallene det i praksis er strengest grenser for, er viktige mikronæringsstoff for plantene. Det er god grunn til å se nærmere på om grenseverdiene for tungmetaller i organiske gjødselmidler i Norge er satt for strengt.

For dyrkere som ønsker å bruke bynær gjødsel, er det viktig å undersøke innholdet av tungmetaller i jorda, og sette krav til at leverandører av bynær gjødsel har oppdaterte analyser for sine gjødselmidler. I UrbanFarms-prosjektet fant vi et eksempel på en leverandør av kompost som opererte med et 10 år gammelt analysebevis for næringsinnhold og tungmetaller. 🌱

◀◀◀ UNDER DUK MED HULL.

Ved intensiv grønnsakdyrking på små areal er det vanlig å legge en god porsjon kompost under duk med plantehull, til dyrking av gresskar og andre næringskrevende vekster.

◀◀ ANDELSLANDBRUK OG MARKEDSHAGER

er ofte preget av et stort mangfold av grønnsaker. Selv om areal mellom dyrkingsområder kan dekkes med flis og liknende, er det arbeidskrevende å holde arealet noenlunde fritt for ugras.

◀ KOMPOSTERT HESTEGJØDSEL

er et godt produkt til jordforbedring, men kan komme i klasse I på grunn av innholdet av kobber.

Kilder.

- European Union 2019. Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council of 5 June 2019 laying down rules on the making available on the market of EU fertilising products and amending Regulations (EC) No 1069/2009 and (EC) No 1107/2009 and repealing Regulation (EC) No 2003/2003. <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/1009/oj>
- FOR-2003-07-04-951 Forskrift om gjødselvarer mv. av organisk opphav <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2003-07-04-951/>
- FOR-2004-06-01-931 Forskrift om begrensnings av forurensning <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2004-06-01-931/>
- Reimann C, et al. 2018. GEMAS: Establishing geochemical background and threshold for 53 chemical elements in European agricultural soil. *Applied Geochemistry* 88 (B): 302-318.
- Yara 2020. Gjødselhåndbok. https://www.yara.no/siteassets/crop-nutrition/gjodslingsrad/yara_gjodselhandbok_2020.pdf/