

# Rodzonenemetode til rensning af spildevand

## Ældgammel metode i brug ved forbedring af miljøforhold

Af cand. agro. Jørgen Lægstrup, Dansk Rodzone Teknik.

Kendskabet til jorden som rensningselement er ligeså gammel som kendskabet til landbrugsproduktion. Teknikken bygger på iagttagelser af jorden, og på at vandets rensningsevne kunne kædes sammen med landbrugets planteproduktion. Altså at rensning og gødning var to sider af samme sag.

I det klassiske Grækenland er udnyttelsen af affaldet fra byerne som gødning i planteproduktionen beskrevet og udnyttet før Kristi fødsel, og i landbruget har vi altid udnyttet husdyrgødningen som gødning for planteproduktionen. Jorden har en god evne til at nedbryde naturgødning og udnytte næringssaltene til planteproduktionen. En jord med gode dyrkningssegenskaber er kendetegnet ved et meget højt aktivitetsniveau og indhold af bakterier, mikroorganismer, encellede dyr o.s.v. I virkeligheden har det vist sig, at jorden indeholder ligeså mange mikroorganismer som de bedste tekniske og biologiske anlæg, vi har skabt - se tabel 1.

Tabel 1. Mængde og vægt af mikroflora- og fauna i de øverste 15 cm af middelgod jord i dyrkning.

Mikroflora	Antal/g	Lev. vægt (kg/ha)
Bakterier.....	600.000.000	10.000
Svampe.....	400.000	10.000
Alger.....	100.000	140
Mikrofauna	Antal/l	Lev. vægt (kg/ha)
Rhizopoder		
Flagellater	1.500.000.000	370
Protozoer		
Ciliater		

Kilde: Scheffer og Schachtschabel, 1976.

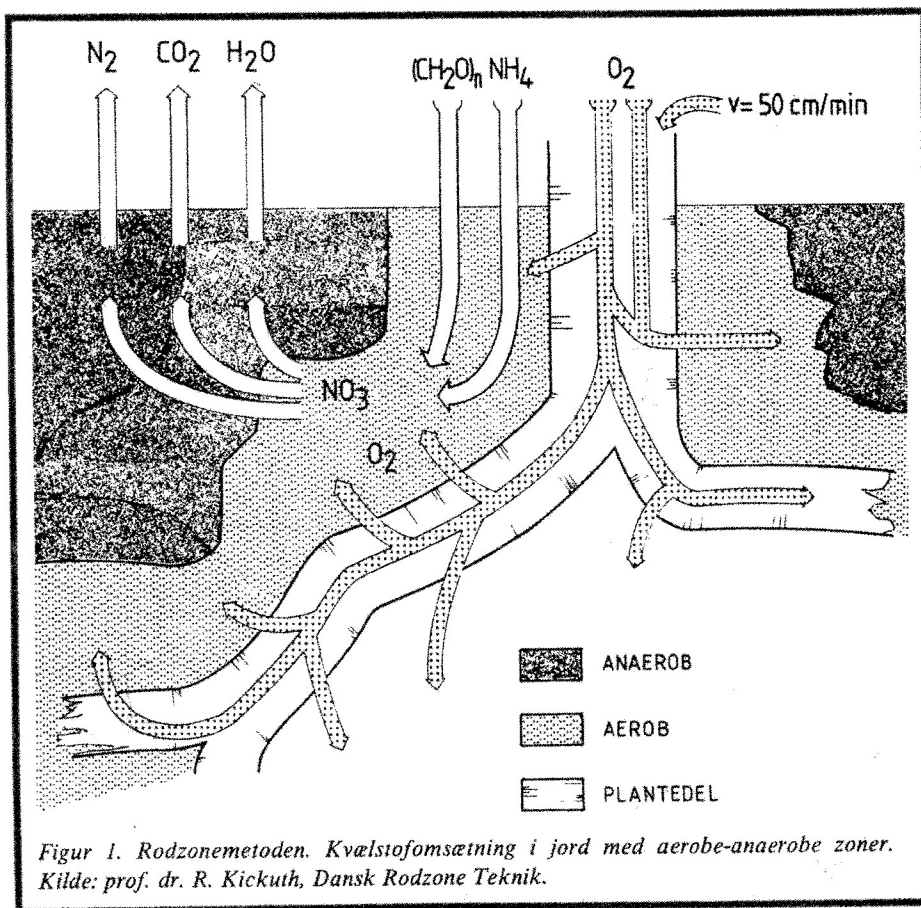
For den dårligere og lettere jord gælder det, at mængderne og koncentrationerne af mikroorganismer er mindre, hvilket også medfører, at dyrkningssikkerheden er mindre og udbytterne som regel mindre end på gode muldjorde. I et velfungerende biologisk renseanlæg skal der normalt være 500-600 mill. bakterier pr. g, men forskellen

imellem jordens bakteriekultur og et renseanlægs bakteriekultur er, at jordens bakterier består af ca. 5.000 forskellige arter, medens renseanlægget kun har ca. 500 forskellige arter, det vil sige, jorden bærer en betydelig større bredde af bakteriekulturer og dermed en stærkere mobiliseringsevne til at nedbryde og omsætte de forskellige stoffer. Den høje koncentration af mikroorganismer forekommer i pløjelaget. Går man dybere ned i jorden, falder mængderne af mikroorganismer meget hurtigt, således at man kommer ned på mængder, der svarer til 1.000-10.000 levende organismer i 1 g jord. Så snart man således kommer under

pløjelaget, vil mulighederne for omsætning af stoffer falde meget drastisk.

## Aktiviteten i jorden kan øges

Denne begrænsning af omsætningskapaciteten i jorden kan imødegås ved at ændre plantebestanden fra almindelig jordbrugsplanter til sump- og vandplanter. Disse planter har den egenskab, at der såvel i levende som døde planter sker en transport af luft ned igennem stænglen ned til roden, og at den pågældende ilt pumpes ud i jordlaget omkring rødderne og rodhårene. Hermed øges jordens aktivitetsområde, idet iltindholdet i jorden normalt er begrænset



Figur 1. Rodzonemetoden. Kvælstofomsætning i jord med aerobe-anaerobe zoner. Kilde: prof. dr. R. Kickuth, Dansk Rodzone Teknik.

til pløjelaget, men ved hjælp af sumpplanter kan udvides til et dybere liggende lag. Den mest aktive omsætning får man i en jordprofil, der både består af iltrige og iltfattige områder. Netop dette kan sumpplanterne bidrage til og hermed øge aktiviteten i jorden.

Fra erfaringer med rodzoneanlæg er der opnået op til 40 gange større omsætning ved sumpplanter end ved almindelige landbrugsplanter. Dette er baggrunden for etablering af rodzoneanlæg. Rødderne fra sumpplanter specielt tagrør kan gå meget dybt ned i jorden, men den tætte rodbestand ligger i et bestemt område, der fastlægges fra plantearart til plantearart, se tabel 2.

**Tabel 2. Forskellige sumpplanters rodzone-dybde og udviklingstid.**

Art	Dybde cm	Udviklingstid
Siv .....	5-25	2 år
Iris .....	5-25	5 år
Dunhammer .....	10-45	3 år
Tagrør .....	10-70	3 år

Kilde: R. Kickuth.

Samtidig skal man forestille sig, at rodmassen for tagrørs vedkommende er fem gange så stor som den masse, der befinder sig ovenover jorden ved fuldt udvoksede planter, det vil sige, der er tale om en stærk gennemfiltreret jord med høj biologisk

aktivitet. Selve omsætningen kan illustreres som i figur 1 side 23.

Ilten transporteres ned igennem rødderne og ud i det omkringliggende jordlag, der bliver iltrig. Ammoniak omdannes her til nitrat, hvorefter det siver ind i den iltfattige jord, hvor kvælstof og ilt skilles ad, således at kvælstof fordamper som frit kvælstof og ilten bindes til kulstof eller brint i form af kuldioxid og vand.

Ud fra erfaringer kan man tilføje 12 tons kvælstof/ha til et rodzoneanlæg. 85 pct. af kvælstoffet vil fordampe, og resten vil gå i omsætning i jorden, anvendes af planterne og udledes med restvandet, se figur 2.

### Genanvendelse af fosfor

For fosforens vedkommende fældes den i jorden og udkrystalliseres som fosfatkrystaller i forbindelse med jern, aluminium og lerminerale. Der vil således i et rodzoneanlæg ske en stadig ophobning af fosfor. En normal god lermuldet jord vil have en fældningskapacitet overfor almindelig husspildevand, der svarer til dosering i 100-200 år. Herefter vil der være fældet så store mængder fosfor i et rodzoneanlæg, at genanvendelse kan komme på tale. Metoden har vist sig særdeles effektiv ved rensning af almindelig husspildevand og industrispildevand, se tabel 3.

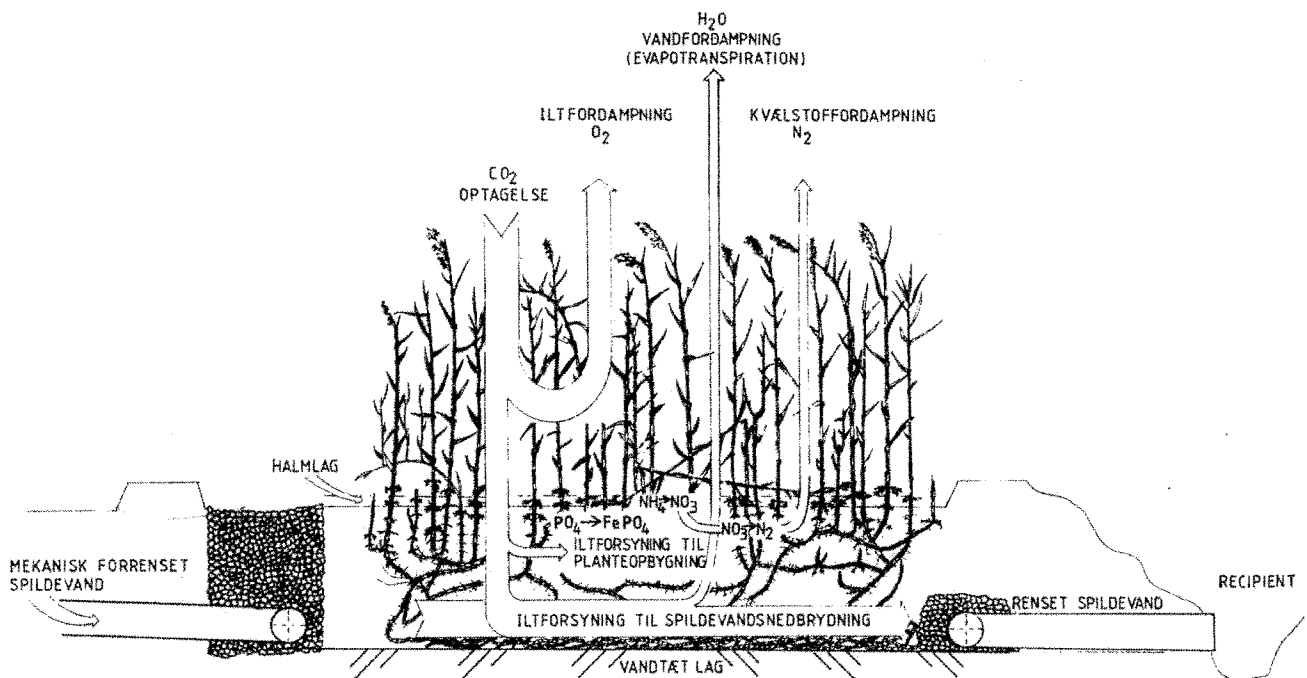
**Tabel 3. Rensningseffekt.**

	Indløb	Afløb
BlS mg/l .....	520	5-15
Total N mg/l .....	80	4-14
Total P mg/l .....	30	0,08-1

Metoden blev oprindeligt udviklet på landbohøjskolen i Witzenhausen og universitetet i Göttingen i Tyskland til brug for rensning af vand fra landbrug, men det viste sig hurtigt, at den største interesse for økologiske rensningsmetoder - både ud fra den høje rensningsevne og sikkerheden - primært har været fra industrien.

Dette skyldes også, at der såvel i Danmark som i Tyskland eksisterer bestemmelser om, at spildevand, der kan henføres til gødning, det vil sige møddingsvand, ajle, gylle eller overløb fra møddingsanlæg, skal udbringes på marker og genanvendes, hvorimod en række industrier har set deres fordel i at anvende en økologisk rensningsmetode.

Denne begrænsning i landbrugets egen dispositionsret medfører i virkeligheden det modsatte af, hvad bestemmelserne var tiltænkt. Med den øgede koncentration af husdyrholdets store besætninger på mindre jordtilliggende medfører det, at gødningen udbringes sammen med store mængder vand, og dermed øger risikoen for vand-



Figur 2. Rodzoneprocessen. Kilde: prof. dr. R. Kickuth, Dansk Rodzone Teknik.

mætning i jorden og udslip af næringssalte til grundvandet. Skal det effektive husdyrhold udnytte næringssaltene bedre, må de genindvindes fra gødningen og isoleres fra de store mængder vand, således at nedslivningsrisikoen formindskes. Denne udvikling kan ikke igangsættes, uden at det accepteres, at de store vandmængder, der forekommer ved husdyrhold tillades renses i almindelige renselanlæg som for eksempel rodzoneanlæg. Såvel fosfor som kvælstof er der i dag teknisk mulighed for at isolere fra gylle, ajle o.lign. og få udbragt som mere tørt gødning eller humus.

Denne udnyttelse og forbedring af miljøforholdene for større husdyrhold sættes imidlertid ikke i gang herhjemme på grund af forældede bestemmelser omkring gødningsanvendelsen. Det vil for landbrugets egen udvikling og for mulighederne for tilpasning af de enkelte husdyrhold til de pågældende arealer, der forefindes, være rigtigst, at der åbnes for, at de erfaringer og metoder, der er indhøstet ved behandling af spildevand også kan udnyttes i landbruget til en mere økologisk og formentlig også bedre udnyttelse af de næringssalte, der forekommer i vor gødning. □

## Livlig debat

Til trods for at såtiden var trukket ud, var alle pladser fyldt op til årsmødet. Det valgte emne var også yderst aktuelt - på samme tid blev den såkaldte handlingplan på miljøområdet behandlet i Folketinget. Miljøstyrelsens direktør J. Kampmann mente, at de omtalte tekniske behandlingsmetoder for husdyrgødning lød meget spændende. Miljøstyrelsen interesserer sig dog kun for *virksomheden* på miljøet, men støtter økonomisk gode ideer og initiativer, der kan begrænse forureningen. Indlæggene blev livligt diskuteret, og der blev også givet forslag til løsningsmuligheder til for meget husdyrgødning, bl.a. hvorvidt der burde lovgives om, at planteavlere skulle modtage husdyrgødningen (mente J. Kampmann dog ikke), samt hvorvidt gødningen kunne inddampes til 70 pct. tørstof og sælges til Vesttyskland. Endvidere blev de uensartede bestemmelser for håndtering af husdyrgødning fra kommune til kommune påpeget. Dette skyldes, at kommunen er første instans, og bestemmelserne fra Miljøministeriet kun er vejledende. Alt efter politisk besætning i

kommunen kan man lægge vægt på forskellige forhold.

Det blev ligeledes påpeget, at det var nødvendigt at typegodkende beholdere til husdyrgødning af hensyn til holdbarheden. Det blev også foreslået at oprette en stilling som miljøkonsulent samt foreslået at udskrive en prisopgave for at konstruere en økonomisk udbringningsteknik.

Endvidere blev det oplyst overfor svineproducenterne, at der kan søges dispensation for køb af tredje ejendom. Herved ville der også blive mulighed for at løse gødningsproblemet.

Endelig blev det påpeget, at gylleudkørsel ikke burde tilrettelægges efter datoer, men efter de enkelte år grundet klimavariationer - eventuelt varierende fra landsdel til landsdel. Ligeledes fandt man det heller ikke hensigtsmæssigt, at der maksimalt måtte udbringes en bestemt mængde husdyrgødning - mængden burde reguleres efter jordtype.

Endelig blev det foreslået at kalde gylle for flydende gødning af hensyn til omdømmet. □