

NN31545.0872

OTA 872

juli 1975

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

TOELAATBARE DOSERINGEN VAN ORGANISCHE MESTSTOFFEN ONDER WEGDEKKEN
IN VERBAND MET DE LUCHTHUISHOUDING IN DE GROND ROND STRAATBEPLANTING

ir. J.W. Bakker

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Nota's van het Instituut zijn in principe interne communicatiemiddelen, dus geen officiële publikaties.

Hun inhoud varieert sterk en kan zowel betrekking hebben op een eenvoudige weergave van cijferreeksen, als op een concluderende discussie van onderzoeksresultaten. In de meeste gevallen zullen de conclusies echter van voorlopige aard zijn omdat het onderzoek nog niet is afgesloten.

Bepaalde nota's komen niet voor verspreiding buiten het Instituut in aanmerking

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS



0000 0593 4217

I N H O U D

	blz.
INLEIDING	1
ZUURSTOFVERBRUIK	1
Meetmethode	1
Beschrijving onderzochte monsters	2
Resultaat zuurstofmetingen	6
TOELAATBARE ZUURSTOFCONSUMPTIES EN MESTGIFTEN ONDER WEGDEKKEN	8
Transport algemeen	8
Weerstand verschillende wegdekken	8
Totale aanvoer naar een strook bemeste grond	10
Toelaatbare mestdosering	12
Duur anaerobie	13
SAMENVATTING EN CONCLUSIES	14

INLEIDING

Bij het inplanten van straatbomen wordt getracht een voorraad bemesting mee te geven. Plantseizoen '73-'74 is dit onder andere gedaan door de grond waarmee het plantgat wordt opgevuld te mengen met gedroogde organische materialen die speciaal hiervoor in de handel worden gebracht. De voorgeschreven dosering is circa 25 kg per m³ grond.

Bomen waar de vrij grote plantgaten voorjaar 1974 met dergelijke bemeste grond waren opgevuld ontwikkelden zich zeer slecht. Rond de bomen bleek het zuurstof gehalte in de grond nihil, zelfs na het verwijderen van reeds zeer los gelegde klinkerbedekking bleef de grond anaeroob. Rond gelijktijdig geplante bomen, waar geen voorraad bemesting was toegepast was het zuurstofgehalte in de bodemlucht 17 à 18 vol %.

Dit was aanleiding om de zuurstof consumptie van dit soort plantgatvullingen te bepalen en te berekenen wat deze consumpties betekenen voor de luchthuishouding onder het wegdek en wat de toelaatbare mestgift onder verschillende soorten wegdek is.

ZUURSTOFVERBRUIK

M e e t m e t h o d e

Een luchtdicht af te sluiten gegalvaniseerd blik (diameter 18 cm hoogte 18 cm) wordt gevuld met 3 à 4 kg grondmonster.

Daarna wordt lucht door een inlaat in de bodem geleid, deze stroomt door het monster, waarbij een deel van de zuurstof uit de lucht wordt verbruikt en verlaat het blik door een opening in het deksel.

Gemeten worden de instroom en uitstroomsnelheid van de lucht, respectievelijk V_{in} en V_{uit} in ml min^{-1} en het zuurstofgehalte voor en na passage van het monster. Respectievelijk $[O_2]_{in}$ en $[O_2]_{uit}$ in $\text{cm}^3 O_2$ per cm^3 lucht.

Het zuurstofverbruik van het monster bedraagt

$$V_{in} \times [O_2]_{in} - V_{uit} \times [O_2]_{uit} \text{ ml } O_2 \text{ min}^{-1}$$

$[O_2]_{in}$ is konstant $0,21 \text{ cm}^3 O_2$ per cm^3 lucht

$[O_2]_{uit}$ varieerde van $0,000$ tot $0,2095 \text{ cm}^3 O_2 \cdot \text{cm}^{-3}$ lucht.

De gebruikte doorstroomsnelheid was $60 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ voor zeer hoge tot $5 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ voor de lage O_2 consumpties.

In enkele gevallen is ook de CO_2 productie van de monsters bepaald.

Het O_2 verbruik is gemeten gedurende 60 à 80 dagen bij een constante temperatuur van 20°C .

B e s c h r i j v i n g o n d e r z o c h t e m o n s t e r s

In eerste instantie is zuurstofverbruik gemeten van bestaande gronden en grond-mest mengsels (serie 1). Een tweede serie metingen is gemaakt van mengsels met afgewogen hoeveelheden meststoffen van verschillend fabrikaat.

De vochtigheid van de grond gegeven als gewichtspercentage water en als zuigspanning van het bodemwater (tabel 1) komt overeen met de waarden welke in het voorjaar normaliter worden waargenomen in het zand onder wegdekken.

Serie 1

I Licht humeus, licht lemig zand, bouwvoor van landbouwgrond gebruikt voor het opvullen van grote plantgaten. Op en rond de kluit van de daarin geplante 30-jarige moerasesiken is circa 25 kg zogenaamde Gekro-korrels plus 2 kg Alginure gestrooid. Bomen geplant in voorjaar 1974, op de markt van Oss, monstername + start meting 17 mei 1974. O_2 gehalte bodemlucht tijdens monstername circa 0%.

- Ia monsters 0-40 cm diep 120 cm van de boom
- Ib monster 20-40 cm diep boven plantkluit
- Ic monster vlak boven plantkluit bestaat naar schatting voor 10% uit toegevoegde mest
- IIa Matig grof humusloos grof zand met 2% kalk gemengd met venige bovengrond zodat het mengsel circa 3% organische stof bevat, waaraan toegevoegd circa 20 kg Culterrakorrels en 1½ kg Alginure per m³ grond. Plantgat gevuld januari 1974, plaats Kattenburgplein, Amsterdam. Monsternamen 26-6-1974 meting vanaf 27-6-1974
- IIb Zand als II met circa 15 kg Culterrakorrels per m³ circa 5 dagen voor de meting toegevoegd.

Serie 2

Met uitzondering van het mengsel Amsterdam daags voor de meting gemengd. Gebruikt is hetzelfde zand als in IIa en IIb waaraan toegevoegd 30 g meststof per kg vochtig zand. In tabel 1 is gegeven gewicht ovendroge meststof per 100 g droog zand.

Het mengsel Amsterdam is het zand waaraan toegevoegd circa 20% venige bovengrond, 6,3% Culterra korrels en 0,15% Alginure van begin juli tot begin meting (4-9-1974) is het mengsel opgeslagen in een grond depot.

In een extra serie is aan alle mengsels 7g Alginure per kg grond toegevoegd, daar dit noch op organisch stofgehalte noch op zuurstofconsumptie meetbare invloed had, is deze serie niet vermeld.

Tabel 1. Gegevens mengmonsters en meststoffen

Monster	Mon- ster nr	Water		Org.stof als gloeiver- lies g/100 droge grond		pH		H ₂ O na	NH ₃ na 80 dagen meten
		gew.%	zuigsp. mbar	voor	na	Kcl voor	na		
Serie 1									
Oss									
0-20 cm	Ia	14	60	2,9	2,9				nee
" 20-40 cm	Ib	14	60	2,9	2,9				nee
id+mest resten	Ic	30	50	12,8	8,9		8,9		ja
Amsterdam									
Mengsel ½ j.oud	IIa	12	50		2,3		7,4		nee
Mengsel vers	IIb	8	400		3,1		9,0		ja
Serie 2									
Zand	A	8,2	32	1,5	1,5	8,2	8,2	8,6	nee
" + 2,94% Dendroform*	B	9,0	37	3,8	3,5		8,4	8,9	ja
" + 2,84% Culterra	C	8,1	67	3,5	3,2		8,4	8,9	ja
" + 2,84% Rioolslib	D	7,6	90	3,6	2,7		8,5	9,2	ja
" + 1,62% Alginure	E	8,9	48	2,6	2,2		9,5	9,7	ja
Venige bovengrond	F	93	57	24,5	22,6	7,2	7,2	7,0	nee
Mengsel Amsterdam**	G	30,5	34	7,8	7,7		7,1	7,0	nee
48% zand + 48% F + 3,6% Culterra	H	39,6	61	12,8	10,7		6,8	6,8	nee
Meststof									
Dendroform		9,7	voelt	79,8					droog
Culterra		11,9	"	72,1					
Rioolslib		10,9	"	73,1					
Alginure		98	voelt	69,8					voch- tig

* percentage mest als g droge mest/100g droog mengsel

**= ca 3% Culterra + ca 20% venige grond

Tabel 2. Verloop zuurstofconsumptie gedurende 80 dagen

Monster	Serie 1										Serie 2							
	Periode		Ia	Ib	O ₂		Ic	CO ₂	IIa	IIb	A	B	C	D	E	F	G	H
O ₂ verbruik in 10 ⁻³ mg sec ⁻¹ per kg droog grond mest mengsel	0 - 2e dag				13,3	9,2	0,11	0,66			4,3	1,7	6,4	0,82	1,17	1,87	5,8	
	2 - 5				46,5	36,8	0,18	2,2			6,6	3,2	9,1	1,4	1,20	1,26	10,1	
	5 - 10				21,0	24,5	0,29	3,0	<0,02		3,8	2,3	3,3	1,10	0,91	0,82	7,4	
	10 - 20		0,15	0,037	14,1	16,7	0,33	2,2			1,9	1,3	1,4	0,77	0,85	0,51	4,0	
	20 - 40				7,1	7,4	0,22	1,4			0,89	0,49	0,80	0,44	0,76	0,31	3,1	
	40 - 60				3,3	3,8	0,18	0,55			0,44	0,33	0,53	0,44	0,76	0,31	0,62	
60 - 80				1,7	2,2	0,15	0,27			0,33	0,26	0,44	0,35	0,74	0,31	0,45		
totaal O ₂ verbruik in g O ₂ per kg organische stof (5)		0 - 80e dag		35 ⁽¹⁾	8 ⁽¹⁾	627 ⁽²⁾	137 ⁽²⁾	930 ⁽⁴⁾		383	258	468	346	22,8	193	721 ⁽²⁾		
id per kg mest		"								305	187	343	239	-	140	526		
O ₂ verbruik in g O ₂ per dag		2 - 5e dag		0,43	0,1	40,2	1,31	23,7		19,4	9,7	27,7	7,7	0,42	4,7	23,9		
per kg toegevoegde droge mest		60 - 80e dag				1,45	1,31	2,9		0,97	0,8	1,3	1,9	0,26	1,15	1,04		

(1) per kg aanwezige org. stof

(2) per kg toegevoegde org. stof

(3) id. minus aandeel toegevoegde venige grond

(4) per kg org. stof bij begin meting meer aanwezig dan in onbemeste grond

(5) organische stof bepaald als gloeiverlijes

(6) 1 g O₂ per kg mest per dag = 1,16 10⁶ mg O₂ cm⁻² sec⁻¹ bij een mestgift van 1 kg m⁻² (zie ook tabel 4)

R e s u l t a a t z u u r s t o f m e t i n g e n

In tabel 2 is het verloop van het zuurstofverbruik gedurende de 80 dagen meting gegeven. In fig. 1 is dit verloop gegeven als verbruik per cm^2 per sec. bij een bemesting van 1 kg/m^2 , tevens is de later te berekenen maximaal mogelijke aanvoer door het wegdek aangegeven.

In grond met vers organisch materiaal wordt $\frac{1}{2}$ à 2 dagen na het mengen het zuurstofverbruik zeer hoog en daalt daarna snel, na 80 dagen is het verbruik nog $1/10$ à $1/30$ van de hoogste waarde.

Dit is te verklaren uit snelle microbiele oxydatie van de gemakkelijk afbreekbare stoffen, de hoeveelheid daarvan daalt, en daarmee het zuurstofverbruik. Na verloop van tijd zijn alleen de langzaam oxydeerbare stoffen over.

In mengsels die lang voor de meting zijn gemaakt, heeft de snelle oxydatie duidelijk reeds voor de meting plaatsgehad. Alleen in monster Ic is dit door het ontbreken van zuurstof onmogelijk geweest.

Van de CO_2 productie van monster Ic valt op dat in het begin de CO_2 productie relatief lager is dan het O_2 verbruik (O_2 verbruik = CO_2 productie, wanneer wordt verbruikt $1,33 \text{ mg O}_2$ en geproduceerd $1,84 \text{ mg CO}_2$). Later is de CO_2 productie ca gelijk aan het O_2 verbruik, zoals ook in normale niet bemeste grond het geval is.

Ook door bewerken en roeren van grond kan het zuurstofverbruik tijdelijk stijgen, dit is in de niet bemeste gronden in de meetserie ook het geval (zie venige bovengrond). Het verbruik van monster Ib is ongeveer even groot als het verbruik van een zandige bouwvoor zonder gewas.

Tabel 2 geeft ook de hoeveelheid verbruikte zuurstof per kg toegediende meststof of organische stof.

Opvallend is het hoge zuurstofverbruik bij toevoeging van venige bovengrond. Het zuurstofverbruik van het mengsel Culterra + venige bovengrond is tweemaal hoger dan de som van het verbruik van mest en bovengrond apart gemengd met zand. Mogelijk wordt de afbraak van de organische stof door de toediening van mest versneld.

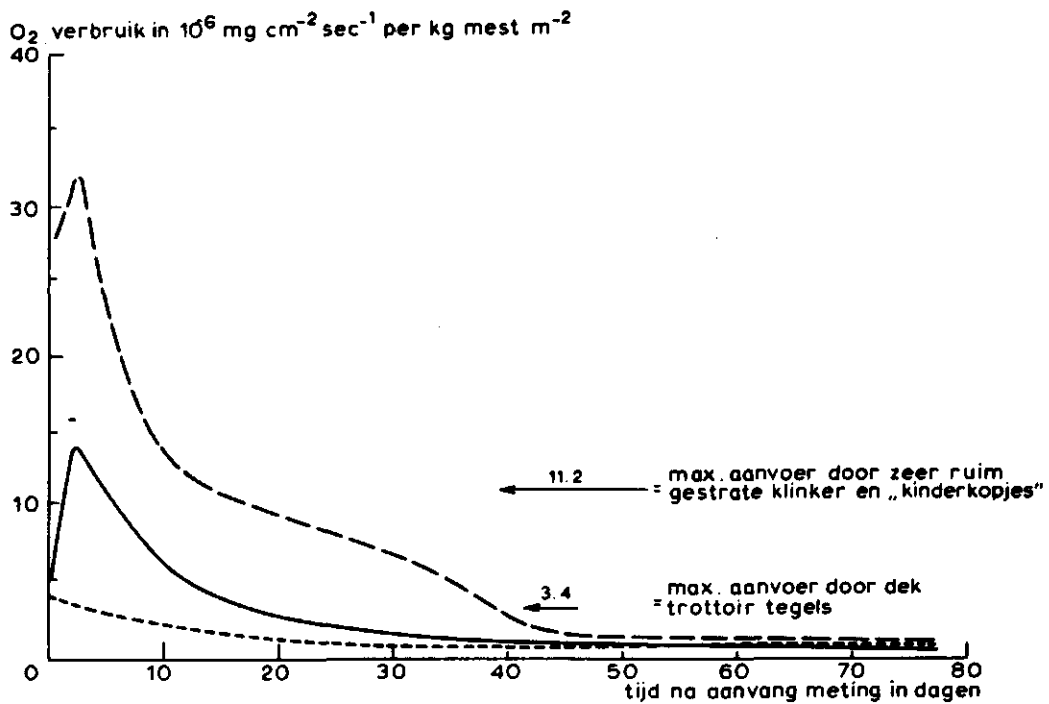


Fig. 1. Zuurstofverbruik grond-mest mengsels bij een mestgift van 1 kg mest m^{-2} en maximaal mogelijke zuurstoftoevoer door het bovenliggende dek

- - - = 1 kg Culterra korrels + ca 15 kg venige bovengrond in zand (H)
- = 1 kg in zand (C)
- = 1 kg + ca 7 kg venige bovengrond in zand na ca 60 dagen opslag (G)

Verder wordt de vrijkomende NH_3 in aanwezigheid van de venige bovengrond geoxydeerd, terwijl het in de mengsels met alleen zand duidelijk ruikbaar ontwijkt.

De afname van de hoeveelheid organische stof tijdens de meting (zie tabel 1) komt ruwweg overeen met het gewicht verbruikte zuurstof.

Waarschijnlijk zal in de loop van 1 à 2 jaar een groot deel van de nog overgebleven meststof worden geoxydeerd, doch voor de maximaal toelaatbare mestgift is deze veel lagere oxydatie snelheid niet bepalend.

TOELAATBARE ZUURSTOFCONSUMPTIES EN MESTGIFTEN ONDER WEGDEKKEN

T r a n s p o r t a l g e m e e n

De grootste weerstand ondervindt het gastransport in het wegdek.

Voor het transport van O_2 door een dek van 1 cm dek geldt:

$$F = -D_{O_2} \frac{\Delta C}{l} = \frac{\Delta C}{W} \quad (1)$$

waarin: F = zuurstoftransport $mg O_2$, per cm^2 dek per sec.

D_{O_2} = diffusie coëfficiënt van O_2 in het wegdek ($cm^2 sec^{-1}$)

ΔC = verschil tussen zuurstofconcentraties onder en boven het wegdek ($mg O_2 cm^{-3}$ bodemlucht)

$W = l/D_{O_2}$ = weerstand van 1 cm^2 wegdek ($sec cm^{-1}$)

W e e r s t a n d v e r s c h i l l e n d e w e g d e k k e n

Stel dat de voegen tussen de straatstenen gevuld zijn met schoon zand. De diffusie coëfficiënt van dit zand is circa $0,3 \epsilon_g^{3.0} cm^2 sec^{-1}$ waarin ϵ_g het luchtgehalte van de grond is (cm^3 lucht/ cm^3 grond). Bij iets vochtig zand is $\epsilon_g = 0,32$ dit geeft $D_{O_2} = 10^{-2} cm^2 sec^{-1}$.

Wanneer een bestrating bijvoorbeeld 6 opp % voeg heeft en de steen zelf is ondoorlatend dan is de diffusie coëfficiënt over het gehele oppervlak berekend:

$$D_{O_2} \text{ van voegvulling x oppervlaktedeel ingenomen door voegen} = \\ = 10^{-2} \times 0,06 cm^2 sec^{-1}$$

Bij een bestratingsdikte van 15 cm (dit is het geval bij bijvoorbeeld 'kinderkopjes') wordt de weerstand van het dek $10^{-2} \times 0,06 = 25\ 000\ \text{sec cm}^{-1}$.

Tabel 3 geeft voor enkele wegdekken de zo berekende transportweerstand, en het met formule 1 berekende maximale zuurstoftransport door dat dek. $F_{\text{tr.max}}$. Het zuurstoftransport is maximaal bij een zuurstofgehalte in de bodemlucht onder het wegdek van nul procent. ΔC is dan $(0,21 - 0,00) \times 1,33 = 0,27\ \text{mgO}_2\ \text{cm}^{-3}$ lucht ($1\ \text{cm}^3$ zuurstof weegt bij 20°C 1,33 mg). Voor het goed functioneren van het wortelstelsel is echter minstens 6 vol.% zuurstof nodig. De zuurstoftoevoer in dit geval $F_{\text{tr}(6\%)}$ is in dit geval 15/21 van het maximale transport.

Tabel 3. Weerstand van enkele wegdekken W en het zuurstoftransport daardoor bij zuurstofgehalten onder het wegdek van 6 vol.% $F_{\text{tr.6\%}}$ en bij 0 vol.%, $F_{\text{tr.max}}$

	dikte cm	voeg opp %	W sec cm^{-1}	$\frac{F_{\text{tr.max}}}{(10^{-6}\ \text{mgO}_2\ \text{cm}^{-2}\ \text{sec})}$	$\frac{F_{\text{tr.6\%}}}{(10^{-2}\ \text{cm}^{-2}\ \text{sec})}$ (1)
warm asfalt	10	0	$>10^{-6}$	<0,2	<0,3
trottoir tegels (2)	5	0,6	83 330	3,4	2,4
straatklinkers	10	1,5	66 670	4,2	3,0
'kinderkopjes'	15	6	25 000	11,2	8,0
lemig zand 15% lucht	25	100	25 000	11,2	8,0
zand 32% lucht	25	100	25 000	112,0	80,0

(1) $10^{-6}\ \text{mgO}_2\ \text{cm}^{-2}\ \text{sec}^{-1} = 36\ \text{mgO}_2\ \text{m}^{-2}\ \text{uur}^{-1} = 864\ \text{mgO}_2\ \text{m}^{-2}\ \text{day}^{-1}$

(2) gerekend is met een voeg gevuld met schoon zand, is de weg gevuld met stof en vuil, dan is onder vochtige omstandigheden de weerstand vele malen hoger, in de groeiperiode droogt de voegvulling echter snel

Totale aanvoer naar een strook bemeste grond

Deze bestaat uit de aanvoer door het wegdek boven de bemeste grond, ofwel de verticale aanvoer q_v , en de aanvoer via de wegdekken of bermen naast het bemeste oppervlak, ofwel de zijdelingse aanvoer q_h .

Voor grote aaneengesloten bemeste oppervlakken is de zijdelingse aanvoer te verwaarlozen en is de totale aanvoer per cm^2 dik gelijk aan de in tabel 3, fig. 1 gegeven waarden.

Voor smalle stroken kan de zijdelingse aanvoer een belangrijke bijdrage leveren.

Voor een strook van b cm breedte is de verticale aanvoer per strekkende cm strook

$$q_v = F_{tr} \times b = b \frac{\Delta C}{W} \text{mgO}_2 \text{ sec}^{-1} \text{ cm}^{-1} \quad (2)$$

Voor de eenvoudigste situatie waar de bemeste strook grenst aan meerdere meters homogeen wegdek geldt voor de aanvoer van één zijde

$$q_h = \Delta C \sqrt{\frac{hD_2}{W}} \quad (3)$$

waar: h = dikte gasdoorlatend materiaal onder het wegdek

D_2 = gasdiffusie coëfficiënt van dit materiaal

Voor situaties met verschillende wegdekken, funderingen en bermen is de zijdelingse aanvoer, hoewel tamelijk moeizaam, te berekenen.

Om een indruk te geven van de mogelijke totale aanvoer onder wegdekken volgen enige rekenvoorbeelden.

1. De aanvoer naar een bemeste strook grond van 90 cm breedte onder een breed trottoir waaronder 100 cm schoon zand en daar-
onder ondoorlatend materiaal.

De weerstand van het trottoirdek $W = 83\,330 \text{ cm}^{-1} \text{ sec}$ (tabel 3)

De zuurstof diffusie coëfficiënt in het zand $D_2 = 10^{-2} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1}$.

De aanvoer is per strekkende cm:

$$\text{verticaal (form.2)} \quad q_v = \Delta C \times 0,00108 \text{ mgO}_2 \text{ sec}^{-1} \text{ cm}^{-1}$$

horizontaal (form.3)

$$\text{van 2 zijden} = 2 q_h = \Delta C \times 2 \times 0,00345 \quad " \quad " \quad "$$

$$\text{totaal} \quad q_t = \Delta C \times 0,008 \quad " \quad " \quad "$$

Bij een zuurstofgehalte onder het wegdek van 6%, is ΔC 15 vol.% of $0,20 \text{ mgO}_2 \text{ cm}^{-3}$ lucht

De toevoer bedraagt per cm^2 bemeste grond:

$$q_t/b = q_t/90 \text{ cm} = 17,7 \cdot 10^{-6} \text{ mgO}_2 \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$$

Vergelijk van q_v en q_h toont dat de zijdelingse aanvoer van één zijde gelijk is aan de aanvoer door een strook trottoir van 2,9 m breedte.

2. Van een wegdek 'kinderkopjes', waarvan $W = 25 \cdot 000 \text{ cm}^{-1} \text{ sec}$ wordt voor een gelijke situatie

$$q_v = \Delta C \times 0,36$$

$$q_h = \Delta C \times 1,25$$

$q_t/b = 35,8 \cdot 10^{-6} \text{ mgO}_2 \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$. De zijdelingse aanvoer per zijde is gelijk aan de aanvoer door 1,56 m weg.

3. Groot oppervlak ondoorlatend wegdek met een onbestrate ruimte rond de boom, in de open plek op 50 cm diepte bemesting, daarboven een losse grond.

De zijdelingse aanvoer kan hier verwaarloosd worden. De aanvoer per cm^2 , $q_t/b = \frac{1}{2}$ x de aanvoer door 25 cm zand uit tabel 3 = $40 \cdot 10^{-6} \text{ mgO}_2 \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$.

4. Trottoir midden in asfalt. Ook hier alleen verticale aanvoer dus de aanvoer = $F_{\text{tr.6\%}}$ uit tabel 4 = $2,4 \cdot 10^{-6} \text{ mgO}_2 \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$.

5. Trottoir als bij 1, bemeste stuk is vierkant van 90 x 90 cm. Hierbij zal de totale zijdelingse aanvoer iets groter zijn dan q_h x de omtrek. De totale aanvoer naar dit stuk is

$$\text{horizontaal ca } q_h \times 4 \times 90 \text{ cm mgO}_2 \text{ sec}^{-1} = 0,00345 \times 360 \Delta C$$

$$\text{verticaal } 90 \times 90 \times \Delta C / W \quad " \quad " = 0,00108 \times 90 \Delta C$$

$$\text{De aanvoer per } \text{cm}^2 \text{ bemeste grond} = 31,2 \cdot 10^{-6} \text{ mgO}_2 \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}.$$

Toelaatbare mestdosering

Gegeven de mogelijke aanvoer is aan de hand van het zuurstofverbruik per kg meststof de mestdosering te bepalen.

Daartoe wordt in tabel 4 het verloop van het zuurstofverbruik gegeven in $\text{mgO}_2 \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ van een mestgift van 1 kg m^{-2} .

Tabel 4. Zuurstofverbruik, F_v , in $10^{-6} \text{ mgO}_2 \text{ cm}^{-2} \text{ sec}$ bij 20°C bij een dosering van 1 kg droge mest per m^2

Aantal dagen na toedienen		0-2	2-5	5-10	10-20	20-40	40-60	60-80	gemidd. 80 d.
Materiaal									
Culterra + zand	C	5,9	11,2	8,2	4,7	1,7	1,2		2,6
Rioolslib + zand	D	22,6	90,8	11,5	5,1	2,8	1,9		4,9
*Mengsel A'dam	G	8,7	5,9	3,9	2,4	1,5	1,5		2,0
1 kg Culterra + 15 kg venige bovengrond	H	16,1	28,2	20,4	11,0	8,6	1,7		6,8
50 cm onbemeste bouwvoor (Oss 1b)		1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8		1,8

*G-1kg mest + ca 7 kg venige bovengrond

Wanneer als eis wordt gesteld dat het zuurstofgehalte 6% moet blijven en nemen we het O_2 verbruik van de 2e - 5e dag als maatgevend dan bedraagt de toelaatbare dosering:

$$\frac{F_{tr} \text{ 6\% (mg O}_2 \text{ sec}^{-1} \text{ cm}^{-2} \text{ bemeste grond)}}{F_v \text{ (2-5) (mgO}_2 \text{ sec}^{-1} \text{ cm}^{-2} \text{ kg}^{-1} \text{ m}^2)} = \text{kg m}^{-2} \quad (4)$$

In tabel 5 zijn voor eerder genoemde 5 transportsituaties de toelaatbare doseringen gegeven.

Tabel 5. Toelaatbare mestdoseringen in kg/m^{-2}

Situatie	I	II	III	IV	V
	90 cm strook onder trottoir	90 cm onder kinder- kopjes	los plant- gat in asfalt	100% trottoir tussen asfalt	90 x 90 cm onder trottoir
$F_{\text{tr.6\%}} \times 10^{-6}$	17,7	35,8	40,0	2,4	ca 32
Mestsoort					
Culterra in zand	1,57	3,3	3,6	0,22	3,0
Rioolslib in zand	0,56	1,2	1,3	0,07	1,0
Culterra + 15 kg venige bovengrond in zand	0,62	1,3	1,4	0,09	1,1
Culterra in Mengsel Amsterdam, belegen	4,0	8,3	9,2	0,55	4,9

Wordt bij lagere temperatuur 10 à 15°C toegediend en wordt anaerobie gedurende enkele dagen getolereerd dan kunnen de giften naar schatting 3 à 4 maal hoger zijn.

D u u r a n a e r o b i e

Is het mogelijke verbruik groter dan het maximaal mogelijke zuurstoftransport, dan zal in een deel van de bemeste grond geen zuurstof worden verbruikt, omdat reeds alle zuurstof in de buitenkanten van het bemeste grondvolume is verbruikt.

Pas wanneer in die buitenste zones het zuurstofverbruik weer daalt zal een groter volume grond van zuurstof worden voorzien. Wanneer de transportweerstand in het bemeste zand klein zijn lijkt het aannemelijk dat zal gelden: dat anaerobie zal voorkomen zolang product van tijd en maximaal mogelijke aanvoer kleiner is dan het totale verbruik in die tijd onder aerobe omstandigheden of in formule:

$$F_{\text{tr.max}} \times t = \int_{t=t}^{t=0} F_v dt \quad (4)$$

waarin: F_v het verbruik is onder aerobe omstandigheden en t de duur van de anaerobe toestand.

Bij lagere temperatuur zal het O_2 verbruik lager zijn, doch de afname met de tijd ook trager. Is bij de lagere temperatuur het mogelijke verbruik reeds hoger dan de maximale aanvoer, dan zal de duur van het O_2 te kort weinig korter zijn dan bij hoge temperatuur.

SAMENVATTING EN CONCLUSIES

De onderzochte mestsoorten veroorzaken de eerste tijd na inbrengen een zuurstofverbruik in de grond van 0,1 tot 0,3 g per gram droge mest in 20 dagen, wat bij de geadviseerde mestdoseringen een zeer hoog zuurstofverbruik per m^2 grond is.

- . Grond met mengsels welke enige maanden aerob zijn opgeslagen veroorzaken een aanzienlijk lager verbruik.
- . De voor de bodemaeratie nog toelaatbare mestgift van grotere oppervlakten varieert van 0,3 tot 2 kg per m^2 , afhankelijk van de mestsoort en de gasdichtheid van het wegdek.
- . De zijdelingse zuurstofaanvoer door aangrenzende wegdekken kan aanzienlijk zijn. Zo is bijvoorbeeld de zijdelingse aanvoercapaciteit via een dek trottoirtegels op 1 meter zand, per grensvlak bemest-onbemest gelijk aan de aanvoer door een strook trottoir van 2,9 m breedte.

Voor de berekening van de toelaatbare mestgift dient de zijdelingse aanvoer van zuurstof worden gevoegd bij de aanvoer door het wegdek boven de bemeste grond.