

Instituut voor Cultuurtechniek en Waterhuishouding
Wageningen

ONTWIKKELING IN DE TIJD VAN DE VEGETATIE
OP LYSIMETERS MET OLIEVERONTREINIGING TE KATWIJK

drs. R.H. Kemmers

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.

I N H O U D

	blz.
1. INLEIDING	1
2. VEGETATIE-ANALYSE FASE 3	1
2.1. Methode	1
2.2. Resultaten en conclusies	2
2.3. Discussie	8
3. SAMENVATTING	8
4. LITERATUUR	9

1. INLEIDING

Deze nota vormt een verslag van floristisch onderzoek van een twaalfstal lysimeters in de duinen nabij Katwijk en vormt een onderdeel van het onderzoek naar de afbraaksnelheid van olie in de bodem onder invloed van micro-organismen, dat door het Contactcentrum Olie-industrie en Openbare Watervoorziening wordt verricht.

In deze nota worden de resultaten besproken van onderzoek naar de floristische samenstelling van de lysimeters volgend op veldwaarnemingen die in 1978 werden verricht (KEMMERS, 1979).

De periode van onderzoek waarover verslag wordt gedaan betreft de jaren 1979 en 1980.

Dit verslag vormt een logisch vervolg op de vegetatie-analyse in fase 1 en 2 van het hierboven vermelde onderzoek en kan derhalve als de 3e onderzoeksfase worden beschouwd. Methoden in deze 3e fase sluiten aan bij die in eerdere onderzoeksfases.

2. VEGETATIE-ANALYSE FASE 3

2.1. Methode

Door de samenstelling van de vegetatie op de verschillende lysimeters gedurende een aantal jaren te volgen ontstaat een vollediger beeld van het gedrag der plantesoorten. Jaarlijks in een bepaalde lysimeter voorkomende soorten (constante soorten) wijzen op milieuvorwaarden welke als gunstig voor de betreffende soorten kunnen worden beschouwd. Het voorkomen van soorten die slechts in een enkel jaar in een enkele lysimeter optreden kan in de regel als een meer toevallige omstandigheid worden opgevat.

De analyse van de vegetatie op de lysimeters werd verricht in juni 1979 en in juli 1980. Per lysimeter werd een lijst gemaakt van de voorkomende soorten met een code voor de mate van voorkomen (gecombineerde schatting), groepsgedrag (sociabiliteit) en conditie (vitaliteit).

Voor een nadere omschrijving van de code voor deze criteria wordt verwezen naar KEMMERS (1979).

Bij de interpretatie van het voorkomen van plantesoorten in de verschillende jaren spelen twee aspecten een rol:

1. Het gedrag van de soort binnen een (groep van) lysimeter(s). Met name wordt daarbij gelet op de fluctuaties in bedekkingsgraad.
2. Het gedrag van de soort op het gehele complex van lysimeters. Hierbij is het van belang na te gaan of soorten zich nieuw vestigen op of juist verdwijnen van een lysimeter.

2.2. Resultaten en conclusies

De resultaten van de vegetatie-analyses zijn weergegeven in de vorm van tabellen, waarbij de rijen het voorkomen van soorten op de verschillende lysimeters aangeven en de kolommen de soort samenstelling per lysimeter aangeven.

In tabel 1 zijn uit oogpunt van volledigheid en ter vergelijking de resultaten van de vegetatie-analyses in 1978 weergegeven.

Tabel 2 en 3 geven de resultaten weer van de vegetatie-analyses in respectievelijk 1979 en 1980.

In het algemene beeld van de floristische samenstelling is sinds 1978 geen wezenlijke verandering ontstaan.

De lysimeters 6, 3, 5, 10 en 11 bezitten een weelderige vegetatie van hoofdzakelijk Helm en Strandkweek, die vrijwel 100% van de bodem bedekt.

De lysimeters 9, 12, 2, 3 en 4 bezitten een schrale vegetatie zonder duidelijke dominante soorten, die slechts 5-30% van de bodem bedekt.

Tabel 1. Veldwaarnemingen aan de vegetatie op de lysimeters te Katwijk in juni 1978

Lysimeter nr	6	3	5	10	11	9	12	2	8	4
Behandeling: Olie	0	0	-	0	0	0	0	0	0	-
Mest	M	M	M	M	M	-	-	-	-	-
Water	-	-	-	W	W	W	W	-	-	-
Aantal soorten	5	10	5	12	12	13	16	16	8	8
Bedekking oppervlakte	100%	100%	100%	100%	75%	25%	25%	25%	10%	65%
<i>Claytonia perfoliata</i>	1 ⁺ .4	1 ⁺ .3	1 ⁺ .2	1 ⁺ .2	a1.2			pl.2		a4.2 Kleine winterpostelein
<i>Elytrichia pungens</i>	1 ⁺ .3 ^o	3.3 ^{oo}	4.4 ^{oo}	m4.2 ^{oo}	1 ⁺ .2 ^o		pl.1 ^o	pl.2		Strandkweek
<i>Amophyla arenaria</i>	8.4 ^{oo}	5.4 ^{oo}	4.2	5.3 ^{oo}	4.3 ^o	1 ⁺ .1 ^{oo}	1 ⁺ .2 ^o	2.2 ^o	pl.1 ^{oo}	5.2 Helm
<i>Carex arenaria</i>				m2.2	a1.1					Zandzegge
<i>Anthriscus caucalis</i>				p2.1	1 ⁺ .1 ^o					Fijne kervel
<i>Sisymbrium altissimum</i>	R			1 ⁺ .1	1 ⁺ .1 ^o					Hongaarse raket
<i>Festuca rubra</i>		a2.2	1 ⁺ .3 ^{oo}	2.3	1.3	1 ⁺ .2 ^o	1 ⁺ .3		p2.1 ^{oo}	R Rood zwenkgras
<i>Cerastium arvense</i>				a6.1		pl.1	al.1	m4.1	pl.1	m4.1 Akkerhoornbloem
<i>Hypochoeris radicata</i>						pl.1	R	a2.1		Gewoon biggekruid
<i>Corynephorus canescens</i>						al.2		a2.3		Buntgras
<i>Viola tricolor</i>						al.1	pl.1		al.1	pl.1 Driekleurig viooltje
<i>Phleum arenarium</i>						al.1	al.1		pl.1	pl.2 Zanddoddegras
<i>Rubus spec.</i>				pl.1		p2.1 ^o	pl.1 ^o	pl.1 ^o	pl.1 ^o	pl.1 ^o Braam
<i>Arenaria serpyllifolia</i>					a1.1		al.1	pl.1	pl.1	Zandmuur
<i>Senecio vulgaris</i>	R	pl.1		pl.1		pl.1	pl.1	pl.1	pl.1	pl.1 Klein kruiskruid
<i>Senecio jacobea</i>		pl.1		pl.1	pl.1	pl.1	a2.1	pl.1 ^o	pl.1 ^o	Jacobskruid
<i>Senecio viscosus</i>		pl.1 ^o		pl.1				R	R	Kleurig kruiskruid
<i>Bromus mollis</i>					pl.1		R	R	R	Zachte dravik
<i>Diplotaxis tenuifolia</i>		p2.1		1 ⁺ .2						Zandkool
<i>Echium vulgare</i>						R.1	R.1			Slangekruid
<i>Erodium cicutarium</i>					pl.1		pl.1 ^{oo}		pl.1	Reigersbek
<i>Poa annua</i>		a1.1								Straatgras
<i>Veronica arvensis</i>		pl.1							R	Veldereprijs
<i>Vicia spec.</i>										Wikke
<i>Erophyla verna</i>									pl.1	Vroegeling
<i>Cirsium vulgare</i>				pl.1						Speerdistel
<i>Ranunculus repens</i>						R ^{oo}				Kruipende boterbloem
<i>Sedum acre</i>									pl.1	Muurpeper
<i>Teesdalia nudicaulis</i>						al.1				Klein tasjeskruid
<i>Sonchus arvensis</i>									1 ⁺ .2 ^o	Aktermelkdistel

Tabel 2. Veldwaarnemingen aan de vegetatie op de lysimeters te Katwijk in juni 1979

Lysimeter nr	6	3	5	10	11	9	12	2	8	4
Aantal soorten	5	10	7	6	11	12	14	13	13	9
Bedekking (%)	90	100	95	100	100	10-15	20	30-40	10-15	70
Org. materiaal %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Claytonia perfoliata</i>	a2.1†	a2.2†	a2.2†							
<i>Elytrichia pungens</i>	4.3** fr 3.4** fr 6.4** fr 2.3** fr 1.3fr									
<i>Amnophylla arenaria</i>	5.3** fr 5.4** v m4.2** v 6.4** fl 6.4** fl									
<i>Carex arenaria</i>										
<i>Anthriscus caucalis</i>										
<i>Sisymbrium altissimum</i>										
<i>Festuca rubra</i>	1.2fr 1.3 v	2.3 v	m2.2v							
<i>Cerastium arvense</i>	pl.1†		a2.3v							
<i>Hypochoeris radicata</i>										
<i>Corynephorus canescens</i>										
<i>Viola tricolor</i>										
<i>Phleum arenarium</i>										
<i>Rubus spec.</i>										
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	pl.1 v	pl.1 v	pl.1 v	pl.1 v	pl.1 v	pl.1 v	pl.1 v	pl.1 v	pl.1 v	pl.1 v
<i>Senecio vulgaris</i>										
<i>Senecio jacobea</i>	al.1**k	pl.1k			pl.2fl					
<i>Senecio viscosus</i>										
<i>Bromus mollis*</i>										
<i>Diploxaxis tenuifolia</i>										
<i>Echium vulgare</i>										
<i>Erodium cicutarium</i>										
<i>Poa annua</i>										
<i>Veronica arvensis</i>										
<i>Vicia lathyrioides</i>										
<i>Erophyla verna</i>										
<i>Cirsium vulgare</i>										
<i>Ranunculus repens</i>										
<i>Sedum acre</i>										
<i>Teesdalia nudicaulis</i>										
<i>Sonchus arvensis</i>										
<i>Poa pratensis</i>										
<i>Festuca pratensis</i>										
<i>Lolium perenne</i>										
*- <i>Festuca ovina</i>										

Tabel 3. Veldwaarnemingen aan de vegetatie op de lysimeters te Katwijk in juli 1980

Lysimeter nr	6	3	5	10	11	9	12	2	8	4	
Aantal soorten	5	6	6	5	7	11	12	12	11	10	
Bedekking (%)	95	50-60	100	100	90	5-10	25	30	5-10	60	
Org. materiaal %	60	20	10-15	25	-	-	-	-	-	30	
<i>Claytonia perfoliata</i>	pl.1 ^{fr}	pl.2fl									Kleine winterpostelein
<i>Elytrichia pungens</i>	al.2fl	2.2	3.4v	3.4v	2.4fl		pl.1				Strandkweek
<i>Ammophila arenaria</i>	4.3v	3.3	1.3v	3.3v	6.3v	m2.2v	1.2	2.2v	m2.1v	3.3v	Heim
<i>Carex arenaria</i>				al.1fr	a2.2fr						Zandzegge
<i>Anthriscus caucalis</i>											Fijne kervel
<i>Sisymbrium altissimum</i>											Hongaarse raket
<i>Festuca rubra</i>		al.2	pl.1v	al.1v	m2.1v	al.1v	1.2	al.2v	al.1v	al.2v	Rood zwenkgras
<i>Cerastium arvense</i>					al.1v		pl.1	m2.1v	pl.1v	pl.1 [†]	Akkerhoornbloem
<i>Hypochaeris radicata</i>						pl.1kn	pl.1	pl.1kn	pl.1v		Gewoon biggekruid
<i>Corynephorus canescens</i>					m1.2fl			m2.3fl	m1.2v		Buntgras
<i>Viola tricolor</i>					pl.1fl		pl.1fl	pl.1fl	pl.1fl	al.1fl	Driekleurig viooltje
<i>Phleum arenarium</i>					m1.1 [†]		al.1	m1.1 [†]	m1.1 [†]	al.1 [†]	Zanddodegras
<i>Rubus spec.</i>	pl.1v	pl.1v	pl.1v	pl.1fl	pl.1v	p2.1v	p2.1	pl.1v	p4.1v	p2.1fr	Braam
<i>Arenaria serpyllifolia</i>							pl.1				Zandmuur
<i>Senecio vulgaris</i>											Klein kruiskruid
<i>Senecio jacobea</i>	pl.1 ^{ov}				pl.1 ^{ok}	pl.1k	a2.1	al.1 ^{ok}	al.1k	al.1k	Jacobskruid
<i>Senecio viscosus</i>											Kleverig kruiskruid
<i>Bromus mollis</i> *						al.1	al.1	al.1fl	al.1v	pl.1	Zachte dravik
<i>Diploxaxis tenuifolia</i>											Zandkool
<i>Echium vulgare</i>											Slangekruid
<i>Erodium cicutarium</i>							pl.1				Reigersbek
<i>Poa annua</i>											Straatgras
<i>Veronica arvensis</i>											Veldereprijs
<i>Vicia lathyrioides</i>											Wikke
<i>Erophyla verna</i>							pl.1 [†]	pl.1	pl.1fr	pl.1fr	Vroegeling
<i>Cirsium vulgare</i>											Speerdistel
<i>Ranunculus repens</i>											Kruipende boterbloem
<i>Sedum acre</i>							pl.1v	pl.1kn			Muurpeper
<i>Teesdalia nudicaulis</i>											Klein tasjekruid
<i>Sonchus arvensis</i>											Aktermelkdistel
<i>Poa pratensis</i>											Veldbeemdgras
<i>Festuca pratensis</i>											Beemdlangbloem
<i>Lolium perenne</i>											Engels raaigras
* = <i>Festuca ovina</i>											Scheergras

Lysimeters 6 tot en met 11

De lysimeters 6 tot en met 11 (groep I, zie tabel 1), welke een kunstmestgift ontvingen, blijven gekenmerkt door soorten armoede en dominantie van Strandkweek en Helm. Door de grote produktie van biomassa op deze lysimeters is in de loop der jaren op de bodem een dikke laag afgestorven organisch materiaal terechtgekomen, dat niet of slechts langzaam wordt afgebroken. Hierdoor worden de kiemingsmogelijkheden van zaden van 1- en 2-jarige planten sterk beperkt. Dit verschijnsel kan worden geïllustreerd aan de 1-jarige plantensoort: kleine winterpostelein. Vanaf 1978 loopt de bedekking van deze soort terug van 10-15% naar slechts enkele exemplaren op de lysimeters 6 en 5. Het sterk teruglopen van het soortenaantal op de lysimeters 3 en 10 wijst in dezelfde richting.

Ten aanzien van de dominante soorten is er eveneens sprake van een geleidelijke teruggang in bedekking van met name Helm. Deze soort lijkt te verstikken in de overmaat aan dood organisch materiaal.

De uitbreiding van de Braam naar de betreffende lysimeters sinds 1978 moet worden toegeschreven aan de mogelijkheid tot vegetatieve vermeerdering van deze soort via bovengrondse uitlopers.

Een merkwaardig verschijnsel in deze groep doet zich voor met Beemdlangbloem, welke in 1978 niet werd waargenomen. Vermoedelijk is deze soort in 1978 wel aanwezig geweest. Bij grassen is een dergelijke omissie zeer wel mogelijk indien zij zich slechts vegetatief ontwikkelen. In 1979 heeft deze soort wel gebloeid en vrucht gezet waardoor zij wel in het oog viel. In 1980 werd deze soort eveneens niet ontdekt.

Beemdlangbloem blijft beperkt tot de lysimetergroep I welke een extra mestgift ontving. Geconcludeerd moet worden dat deze soort een zelfde reactie geeft op meststoffen als Helm en Strandkweek, zodat zij ingedeeld moet worden bij deze groep.

Lysimeters 10 en 11

De lysimeters 10 en 11 (groep II) die naast meststoffen extra beregening ontvingen, verliezen in de loop der jaren enkele soorten die in 1979 als kenmerkend voor deze groep werden beschouwd. Zowel de Fijne kervel als de Hongaarse raket zijn in 1980 geheel verdwenen. Ook dit verschijnsel is toe te schrijven aan slechte condities voor

kieming van zaden door overmaat aan dood organisch materiaal. De enige soort in deze groep die zich vegetatief door wortelstokken vermeerdert (Zandzegge) kan zich handhaven.

Lysimeters 10 tot en met 12

De lysimeters 10 tot en met 12 (groep III) welke met extra beregening zijn behandeld worden in 1978 gekenmerkt door het optreden van Rood zwenkgras. Deze soort blijft in deze groep goed vertegenwoordigd tot in 1980. Er is zelfs sprake van uitbreiding van deze soort naar andere lysimeters. Bij nader inzien moet deze soort daarom beschouwd worden minder een vochtige situatie te indiceren dan aanvankelijk werd verondersteld. Ook deze soort vermeerdert zich vegetatief.

Lysimeters 9 tot en met 8

De lysimeters 9 tot en met 8 (groep IV) welke zonder extra mestgift werden behandeld blijven in wezen hetzelfde beeld vertonen als in 1978. De totale bedekking met levende planten schommelt tussen de 10 en 30% waardoor de lysimeters een kale indruk maken.

Door het ontbreken van kunstmestgiftten blijven de soorten die sterk positief op voedingsstoffen reageren in ontwikkeling achter. Strandkweek verdwijnt vrijwel volledig uit de lysimeters, terwijl de Helm een kwijnend en weinig vitaal bestaan blijft lijden.

Door de verzwakte concurrentiepositie van Helm en Strandkweek kunnen verschillende andere 1- of 2-jarige planten tot ontwikkeling komen. Ondanks de kale aanblik van deze lysimeters komen er de grootste aantallen verschillende plantensoorten voor (10-12 soorten/lysimeter). De bedekkingsgraad van deze soorten is doorgaans laag. De factor toeval lijkt bij hun vestiging een belangrijke rol te spelen getuige het niet constante karakter van hun aanwezigheid door de jaren heen.

Tot de lysimetergroep IV lijkt bij nader inzien ook Jacobskruiskruid te behoren. Het ogenschijnlijk toevallig voorkomen van deze soort op verschillende lysimeters in 1978 maakt plaats voor een duidelijke voorkeur van deze soort voor groep IV, gezien zijn talrijke aanwezigheid in 1980.

Tenslotte moet vermeld worden dat er een categorie soorten is die sinds 1978 zijn verdwenen dan wel na 1978 pas zijn verschenen. Het

betreft steeds soorten met een slechts geringe bedekking wat op de factor toeval zou kunnen wijzen. Deze soorten vertonen geen constant karakter. Wel doet het verschijnsel zich voor dat er vooral uit groep I soorten verdwijnen, terwijl de nieuwe soorten doorgaans in groep IV verschijnen. Om deze reden kan deze categorie soorten worden beschouwd als te behoren bij groep IV.

2.3. Discussie

Uit de resultaten komt sterk naar voren dat het effect van olie-verontreiniging kan worden geïnterpreteerd vanuit de veronderstelling dat deze verontreiniging ingrijpt op de mineralenhuishouding. Het gedrag der soorten kan vervolgens geheel worden benaderd vanuit het concurrentiebegrip.

De niet in het onderzoek betrokken veronderstelling dat de reactie van de vegetatie toegeschreven zou kunnen worden aan een toxisch effect van olie lijkt goed te kunnen worden verdedigd.

In geval van toxische effecten is het niet waarschijnlijk dat deze opgeheven zouden worden door extra mestgiften. Olieverontreiniging met extra mestgiften heeft immers een weelderige plantengroei tot gevolg. Ook zouden toxische stoffen door extra beregening uitgespoeld moeten worden, zodat het toxisch effect zou worden opgeheven en een goede vegetatie-ontwikkeling mogelijk werd. Dit is echter in strijd met de waarnemingen.

3. SAMENVATTING

Resultaten van onderzoek in 1979 en 1980 naar de floristische samenstelling van lysimeters volgend op veldwaarnemingen in 1978 leiden niet tot een afwijking van eerdere conclusies. Deze conclusie luidt dat de aanwezigheid van olie-verontreiniging in de ondergrond de beschikbaarheid van minerale voedingsstoffen uit de diepere ondergrond voor diep wortelende plantensoorten blokkeert. Door dit verschijnsel valt de concurrentiedruk van deze diep wortelende soorten weg zodra de minerale voedselvoorraad uit de bovengrond is uitgeput. Hierdoor ontstaan vestigingsmogelijkheden voor soorten met een gering concur-

rerend vermogen. Het resultaat is een betrekkelijke soortenrijkdom zonder duidelijk dominerende soorten.

Het effect van olieverontreiniging kan worden opgeheven door kunstmestgiften. De minerale voedselrijkdom in de bovengrond wordt daardoor op peil gehouden. Soorten met grote concurrentiekracht ontwikkelen zich sterk, waardoor soorten met een gering concurrerend vermogen zich niet kunnen vestigen. Het resultaat is een soortenarme begroeiing met massaal optreden van een enkele soort.

Het is niet aannemelijk dat er een toxische werking van de olieverontreiniging in de ondergrond uitgaat naar de verschillende plantensoorten.

4. LITERATUUR

KEMMERS, R.H., 1979. Effecten van olieverontreiniging op de vegetatie van een twaalftal lysimeters te Katwijk. Nota ICW 1091.