

Meetkundige Dienst

MDLK-R-8607

Titel

Schatting van de macrofytenbiomassa op de slikken van Vianen en in de Krabbekreek op grond van false colour luchtfotografie uit 1983.

Auteur

Christina Meulstee

Datum

maart 1986

Samenvatting

Op grond van foto- en veldgegevens is in 1985 een kaartering en een biomassaschatting van de op de slikken groeiende macrofyten in het grootste deel van de Oosterschelde voltooid (Rapport MDLK-R-8551).

Om de hele Oosterschelde, inclusief de in 1984 ontbrekende slikken van Vianen en Krabbekreek te kaarteren vóór ingebruikname van de stormvloedkering was voor 1985 opnieuw een foto-vlucht gepland. Deze vlucht kon vanwege slechte weersomstandigheden niet worden uitgevoerd. Om toch informatie te verkrijgen over de situatie vóór de aanleg van de pijlerdam is een kaartering en een biomassaschatting van macrofyten op de slikken van Vianen en in de Krabbekreek uitgevoerd op grond van false colour luchtfotografie uit 1983. Omdat veldgegevens van deze gebieden ontbraken is voor de omrekening van gemeten fotodensiteiten naar biomassawaarden gebruik gemaakt van gegevens van de op dezelfde dag opgenomen slikken in de Zandkreek. De fotodensiteiten van de Zandkreek zijn gecorrigeerd voor de afwijkende film-emulsie.

De totale macrofytenbiomassa op de slikken van Vianen en in de Krabbekreek bedroeg 257 ton.

Inhoud

Inleiding 2

Werkwijze 3

Resultaten 5

Discussie 6

Conclusies 7

Literatuur

Bijlagen

INLEIDING

Met behulp van false colour luchtfotografie en veldopnamen van de Zandkreek uit 1983 is een methode ontwikkeld voor de biomassaschatting van macrofyten die groeien op bij eb droogvallende platen en slikken in de Oosterschelde (Meulstee en van Stokkom, 1985-1). Het jaar daarna werd de methode operationeel getest en kon de macrofytenbiomassa van vrijwel de hele Oosterschelde worden geschat (Meulstee en van Stokkom, 1985-2). De slikken van Vianen en de Krabbekreek zijn in 1984 niet bevlogen (zie schema). Vanwege slechte weersomstandigheden kon de voor 1985 geplande opname van de hele Oosterschelde niet doorgaan. De Dienst Getijdewateren te Middelburg wilde toch inzicht verkrijgen in de macrofytenbiomassa van de slikken van Vianen en de Krabbekreek vóór voltooiing van de stormvloedkering. De gebieden zijn in 1983 wel op luchtfoto's opgenomen, maar een veldbemonstering is niet uitgevoerd. Dit betekent, dat voor deze gebieden geen afzonderlijke ijking voor de biomassaschatting kan worden opgesteld. Na overleg met de Dienst Getijdewateren is besloten een biomassaschatting van de slikken van Vianen en de Krabbekreek uit te voeren met behulp van de (veld- en foto-)gegevens van de Zandkreek uit hetzelfde jaar. Omdat de Zandkreek in dezelfde vlucht is opgenomen, kan de toen opgestelde ijklijn, op een conversie voor de afwijkende filmemulsie na, worden toegepast voor deze biomassaschatting.

	Zandkreek		Vianen/Krabbekreek	
	foto	veld	foto	veld
1983	+	+	+	-
1984	+	+	-	+

WERKWIJZE

De slikken van Vianen en de Krabbekreek zijn geкартеerd aan de hand van false colour luchtfoto's met een schaal van 1:10000, opgenomen in 1983. In alle geкартеerde percelen zijn, afhankelijk van de grootte van de percelen, een aantal densiteitsmetingen uitgevoerd.

De oppervlaktes van de percelen zijn bepaald volgens de in eerdere rapporten beschreven methode (Meulstee en Van Stokkom, 1985-1,2).

De ijklijn (zie eerder verschenen rapporten), die bepaald is op grond van gegevens uit 1983 van de Zandkreek behoefde een tweetal aanpassingen:

1e. in 1983 is een lineaire relatie gevonden tussen de biomassa van macrofyten en een densiteitsgetal "X", ofwel

$$EBIO = a + b * X, \text{ waarin} \quad (1)$$

$$X = (10^{(G-R)} - 1) / (10^{(G-R)} + 1) \quad (2)$$

G en R zijn hier de densiteiten van respectievelijk de groen en rood kleurende emulsielaag.

Uit het onderzoek met de (veld- en foto-)gegevens uit 1984 is gebleken, dat de logaritme van deze densiteitswaarde een betere correlatie vertoont met de biomassa, ofwel

$$EBIO = c + d * X1, \text{ waarin} \quad (3)$$

$$X1 = 10 \text{LOG}(X + 1). \quad (4)$$

2e. De slikken van Vianen en de Krabbekreek bleken op een andere filmemulsie te zijn opgenomen dan de Zandkreek.

Om de gegevens van de Zandkreek toch te kunnen gebruiken moesten de densiteiten hiervoor gecorrigeerd worden. De conversie-algoritme is opgesteld aan de hand van een testgebied, dat met beide emulsies is opgenomen. Van een aantal sets van dezelfde punten op de foto zijn de densiteiten gemeten.

Voor de twee emulsies ("Vianen", v en "Zandkreek", z) geldt per kleurband globaal de volgende relatie:

$$D_v = k_v + \gamma_v * \log L \quad (5)$$

$$D_z = k_z + \gamma_z * \log L \quad (6)$$

waarin D_v en D_z de densiteiten van eenzelfde kleurband op beide emulsies, k_v, k_z, γ_v en γ_z constanten en L de totale gereflecteerde straling voor de respectievelijke kleurbanden voorstellen.

Tussen beide densiteiten bestaat dus een lineaire relatie:

$$D_v = k_v + \gamma_v * (D_z - k_z) / \gamma_z, \text{ ofwel} \quad (7)$$

$$D_v = k_v - \gamma_v / \gamma_z * k_z + \gamma_v / \gamma_z * D_z \quad (8)$$

Door middel van lineaire regressie is per kleurband een conversie-algoritme opgesteld in de vorm van:

$$D_v = e + f * D_z, \text{ waarbij}$$

$$e = k_v - f.k_z \text{ en } f = \gamma_v / \gamma_z \quad (9)$$

De fotodensiteiten rond de monsterplaatsen in de Zandkreek zijn voor bovenstaande factoren gecorrigeerd. Met de gecorrigeerde densiteiten zijn nieuwe X_1 waarden berekend. Uit de veldgegevens en deze X_1 -waarden is een nieuwe ijklijn berekend, die gebruikt is voor de biomassaschatting van macrofyten op de slikken van Vianen en in de Krabbekreek.

RESULTATEN

De conversie-algoritmen voor de densiteiten luiden als volgt:

$$G_v = -.047 + 1.309 * G_z \quad (\text{fig.1a}) \quad (10)$$

$$R_v = -.369 + 1.168 * R_z \quad (\text{fig.1b}) \quad (11)$$

Waarin G_v en R_v respectievelijk de densiteiten van de groene en rode emulsie-laag uit de opnamen van "Vianen" en G_z en R_z de densiteiten van de opnamen van de "Zandkreek" voorstellen.

De geconverteerde densiteiten (G_v, R_v) staan in tabel 1. Hieruit zijn de densiteitsgetallen (X_1) berekend en in grafiek uitgezet tegen de externe biomassa (zie ook de eerder verschenen rapporten).

Dit resulteerde in een nieuwe ijklijn voor de schatting van de macrofytenbiomassa op de slikken van Vianen en in de Krabbekreek.

De lijnvergelijking van de regressielijn luidt:

$$EBI0 = 6.355 + 8.846 * X_1 \quad (\text{fig. 2}) \quad (12)$$

De correlatiecoëfficiënt bedraagt 75.5%.

Met behulp van deze ijklijn kunnen, net als in de biomassaschatting voor 1984, de gemiddelde biomassawaarden worden afgeleid uit de gemiddelde densiteiten van de gekaarteerde percelen (bijlage 1). Vermenigvuldiging met de oppervlaktes levert de biomassa van de percelen (bijlage 2).

De totale biomassa op de slikken van Vianen en in de Krabbekreek bedroeg in augustus 1983 257 ton. De standaardafwijking bedroeg 6%. Gerelateerd aan de totale begroeide oppervlakte had de gemiddelde biomassa een waarde van 32 g/m².

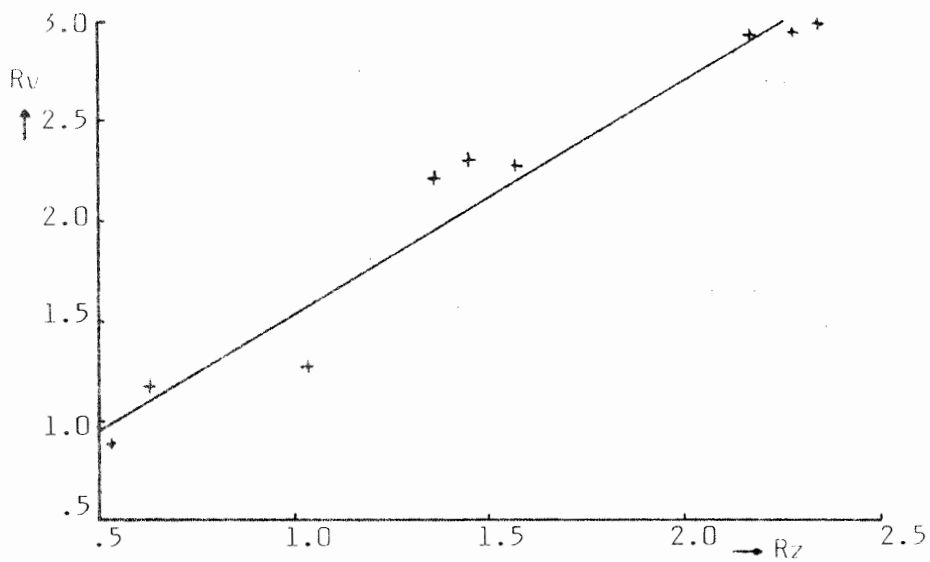
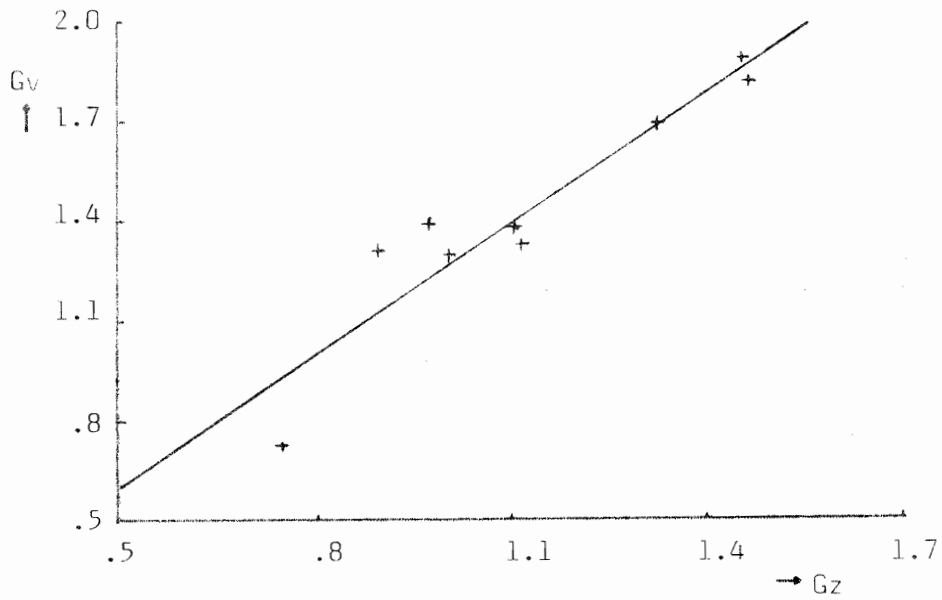


Fig. 1: Relatie tussen densiteiten van filmemulsies van "Vianen en Krabbekreek" (v) en "Zandkreek" (z).

a. Groen kleurende emulsielagen

$$Gv = -.047 + 1.309 * Gz$$

corr coeff = .941

b. Rood kleurende emulsielagen

$$Rv = -.369 + 1.168 * Rz$$

Corr coeff = .975

puntnr.	Gz	Rz	Gv	Rv	X ₁	EBIO
bed. <100%						
zuid. 6	1.46	1.34	1.86	1.93	-.036	4.89
7	1.44	1.39	1.84	1.99	-.081	2.94
8	1.48	1.32	1.89	1.91	-.010	6.19
9	1.34	1.36	1.71	1.96	-.143	4.24
11	1.22	1.38	1.55	1.98	-.266	2.94
15	1.09	1.40	1.38	2.00	-.412	3.59
16	1.15	1.22	1.46	1.79	-.196	3.59
23	1.23	1.14	1.56	1.70	-.076	5.87
24	1.23	1.22	1.56	1.79	-.130	5.87
noord 21	1.09	1.16	1.38	1.72	-.202	4.89
24	1.11	1.19	1.41	1.76	-.209	5.22
25	.97	1.38	1.22	1.98	-.529	1.31
26	1.00	1.22	1.26	1.79	-.341	3.59
bed. 100%						
zuid 3	1.53	1.42	1.96	2.03	-.036	7.00
4	1.40	1.42	1.79	2.03	-.136	5.80
5	1.53	1.30	1.96	1.89	.336	8.10
10	1.40	1.23	1.79	1.81	-.010	8.30
12	1.41	1.33	1.80	1.92	-.064	7.10
22	1.11	1.03	1.41	1.57	-.087	8.40
noord 20	1.09	1.22	1.38	1.79	-.252	1.80

Tabel 1: Densiteit- en biomassagegevens Zandkreek 1983.

Gz en Rz: densiteiten groen en roodkleurende emulsie (Zandkreek)

Gv en Rv: geconverteerde densiteiten groen en roodkleurende emulsie (Vianen)

X₁ : densiteitsgetal

EBIO : externe biomassa (g/.04 m²).

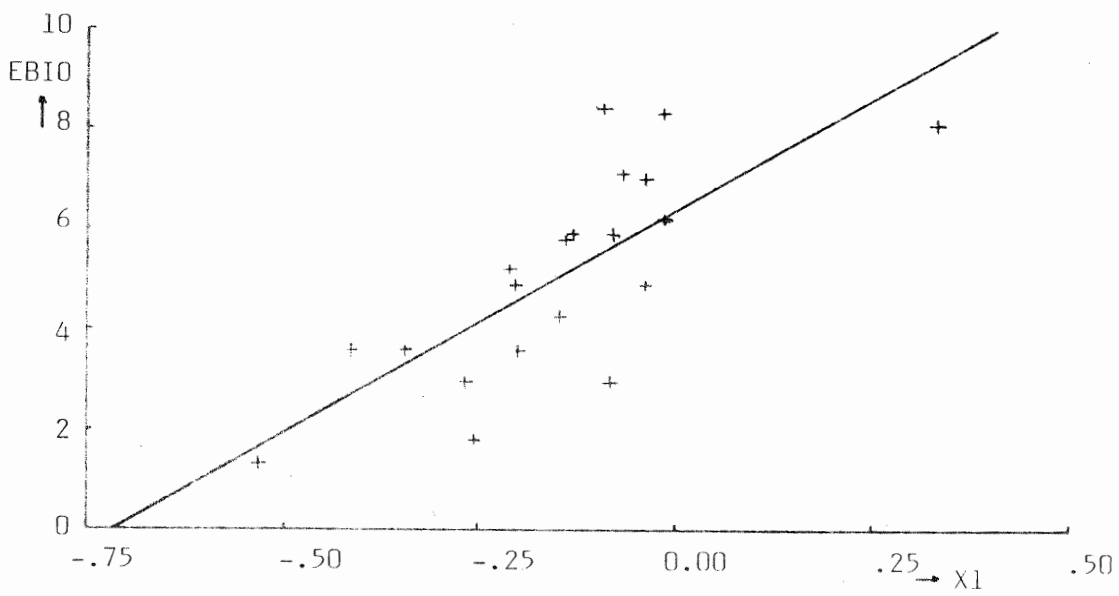


Fig. 2: Relatie tussen dichtheitsgetal (X1) en biomassa (EBIO, g/.04 m2)

$$EBIO = 6.355 + 8.846 * X1$$

$$\text{corr coeff} = .755$$

DISCUSSIE

- de correlatiecoëfficiënt van de in onderhavig onderzoek gebruikte ijklijn (76%) is lager dan die van de ijklijn met de niet geconverteerde gegevens (86%, zie rapport 1985-1).

Hiervoor zijn twee oorzaken denkbaar. Enerzijds zijn de densiteiten geconverteerd, anderzijds is in plaats van de densiteitswaarde "X" de logaritme hiervan ("X1") gebruikt.

Als de densiteiten echter alleen voor de afwijkende filmemulsie worden gecorrigeerd, bedraagt de correlatiecoëfficiënt slechts 68%. Dit betekent, dat de minder grote nauwkeurigheid van de ijklijn veroorzaakt wordt door de conversie van de densiteiten.

Doordat de slikken van Vianen en de Krabbekreek in 1983 met een andere filmemulsie zijn opgenomen en van deze gebieden geen veldgegevens beschikbaar zijn, leek het in eerste instantie onmogelijk hiervan de biomassa te schatten.

De conversie van densiteiten van beide emulsies kon tot stand komen dankzij het feit dat, toevalligerwijs, één gebied met beide emulsies was opgenomen. Bij berekening van de nieuwe X-waarden kon echter geen rekening worden gehouden met de (onbekende) filmparameters k en γ . Puur wiskundig gezien zou dit noodzakelijk zijn, omdat de relatie (2 en 4) niet meer lineair is. Bij toepassing van deze methode met een conversie van 2 filmemulsies wordt het resultaat afhankelijk van deze parameters. De betrouwbaarheid van de biomassaschatting wordt bepaald door de verschillen in k - en γ -waarden van beide emulsies. De verhouding van beide γ -waarden (f uit formule 9) bedraagt voor de groen- en roodkleurende emulsie respectievelijk 1.3 en 1.2 (10 en 11) en de relatie tussen beide k -waarden (uit 8, 10 en 11) respectievelijk $k_v = 1.3 * k_z - .047$ en $k_v = 1.2 * k_z - .4$.

De filmkarakteristieken verschillen dus wel, maar niet in dergelijke mate, dat de methode niet meer bruikbaar is.

Duidelijk is, dat de hier gevolgde methode desondanks veel informatie verschaft over de hoeveelheid macrofyten op de slikken van Vianen en in de Krabbekreek. Informatie, die op de traditionele wijze door middel van veldbemonstering niet of slechts zeer onnauwkeurig en inefficiënt verkrijgbaar is. Wellicht ten overvloede wordt opgemerkt dat het hier geschetste probleem niet speelt indien gebruik wordt gemaakt van één filmemulsie.

- de gemiddelde biomassa op de slikken van Vianen en in de Krabbekreek (samen, deze platen zijn niet verder uitgesplitst) bedraagt 32 g/m². Uit

het onderzoek met de foto's van 1984 zijn voor de Zandkreek en de Galgeplaat biomassagemiddelden van respectievelijk 60 g/m² en 10 g/m² gevonden (Meulstee en van Stokkom, 1985-2). De biomassa op de slikken van Vianen en in de Krabbekreek ligt hier dus tussenin. Dit komt overeen met de visuele indruk van de foto's; plaatselijk is de bedekkingsgraad van de macrofyten in de Krabbekreek vrij hoog, maar over het geheel genomen is de dichtheid lager dan in de Zandkreek, doch aanmerkelijk hoger dan op de Galgeplaat.

- uit bijlage 2 blijkt, dat van een aantal als niet kaal geclassificeerde percelen de biomassa 0 is. Deze nulwaarden ontstaan door afronding van de getallen in de computer. De betrokken percelen bleken vrijwel allemaal een bedekkingsgraad van 0-5% te hebben.

CONCLUSIES

- de macrofytenbiomassa op de slikken van Vianen en de Krabbekreek bedroeg in augustus zo'n 250 ton (standaarddeviatie 6%).
De gemiddelde biomassa bedroeg 32 g/m², hetgeen gezien de resultaten uit eerder onderzoek een zeer reële waarde is.
- nogmaals is aangetoond, dat de logaritme van het in rapport 1985-1 geïntroduceerde dichtheitsgetal een betere correlatie te zien geeft met de biomassa dan het getal zelf.
- van een gebied, waar geen veldbemonstering is uitgevoerd kan toch de macrofytenbiomassa worden geschat middels de ijklijn van een wel bemonsterd gebied (zie ook Meulstee en Van Stokkom, 1985-2).
- zelfs bij opname met een afwijkende filmemulsie kan van een niet bemonsterd gebied de biomassa worden geschat, mits één testgebied op beide emulsies wordt opgenomen. Dan kan via lineaire regressie een conversie voor de dichtheiten (per kleurband) worden berekend.
Als het echter mogelijk is moet een gebied met 1 emulsie worden opgenomen, omdat dan de afhankelijkheid van de filmparameters niet optreedt.

LITERATUUR

Meulstee, C. en H.T.C. van Stokkom, 1985, Het gebruik van false colour lucht-fotografie bij de schatting van de macrofytenbiomassa in de Oosterschelde, intern rapport Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat MDLK-R-8509.

Meulstee, C. en H.T.C. van Stokkom, 1985, Biomassaschatting van het macrofytobenthos in de Oosterschelde, intern rapport Meetkundige Dienst Rijkswaterstaat MDLK-R-8551.

Meulstee, C., P.H. Nienhuis en H.T.C. van Stokkom, Biomass assessment of estuarine macrophytobenthos using aerial photography. Marine Biology - in druk.

N.B. Voor verdere literatuurverwijzingen zie bovengenoemde rapporten.