

IN SITU EN IN VITRO PRIMAIRE PRODUKTIE WAARDEN IN DE
SPUIKOM TIJDENS HET JAAR 1979

NIJS J.: in situ-proeven
BERTELS A.: in vitro-proeven

1: INLEIDING

Het centrale punt (Pt 3) mag wat betreft het fytoplankton als representatief beschouwd worden voor de ganse spuikom, vermits de horizontale fytoplanktonverspreiding zeer homogeen is over de ganse oppervlakte. Ook de vertikale verspreiding van het fytoplankton vertoont slechts een kleine tendens tot migratie naar de oppervlakte in de loop van de dag.

Wat betreft de fytoplanktonpopulatie: deze verschilt in de loop van het jaar maar bestaat voornamelijk uit flagellaten. Deze flagellaten zijn dan ook de oorzaak van een lentebloei (gewoonlijk april- mei) en een zomerbloei (juni- augustus).

Op jaarbasis is de produktiviteit van het fytoplankton voornamelijk afhankelijk van het licht, de nutriënten en de temperatuur.

De dagvariaties zijn vooral afhankelijk van het licht. Voorts is de fotosynthese ook afhankelijk van de fysiologische staat van het fytoplankton ($\text{pheo.a} / \text{chl.a} < 1$ wijst op een gezonde populatie).

2: METHODEN EN WERKWIJZE

De metingen van de primaire produktie werden zowel in situ als in vitro uitgevoerd.

a) in situ

De stalen kwamen uit het gemeenschappelijk staal dat genomen werd aan de oppervlakte van het centrale punt (Pt 3).

De partikulaire primaire produktie werd in situ gemeten op verschillende diepten van de waterkolom. Dit gebeurde gedurende het grootste gedeelte van de lichtfase van de dag.

De diepten variëerden van 0 tot 1 m (bodem).

De verschillende inkubatiediepten betekenen tevens verschillende lichtintensiteiten.

Na de inkubaties werden de stalen afgefiltreerd over glasvezelfilters (Whatman GF/C 25 mm) onder een licht vakuum. De partikulaire primaire produktie (PPP) werd daarna gemeten in de scintillator. Ook de excretie werd gemeten, maar de resultaten werden buiten beschouwing gelaten (negatieve excretie).

Na het uitzetten van de waarden van de partikulaire primaire produktie is het zeer eenvoudig de produktie-kurve in funktie van de diepte (lichtintensiteit) te trekken en de produktie per inkubatie en per dag volgens de planimetrische methode te bepalen.

b) in vitro

De in vitro-inkubaties werden uitgevoerd op dezelfde waterstalen als deze gebruikt bij de in situ-metingen.

De $^{14}\text{CO}_2$ -assimilaties werden gemeten bij konstant licht van 12000 lux en bij 5 verschillende lichtintensiteiten. Deze werden verkregen door de stalen respektievelijk te inkuberen in gaaszakjes die 80%, 45%, 25% en 0% van het totale licht doorlaten. Tijdens de inkubaties bleef de

temperatuur konstant (benadert deze van de in situ-temperatuur).

Sampels van 50 ml staal met $10 \mu\text{Ci NaH}^{14}\text{CO}_3$ werden in BOD-flesjes geïnkubeerd. De filtraties gebeurden op GF/C filters ϕ 25mm onmiddellijk na de inkubatie bij een druk van 50 mmHg om de kleinst mogelijke celbeschadiging te vermijden. Zowel de partikulaire als de opgeloste fractie kunnen zo gemeten worden.

De oplosbare fractie werd na acidificatie met H_2SO_4 10% en 10' gebubbeld door een luchtstroom, zodat alleen de organische gemerkte fractie overblijft, die eveneens in de liquid scintillator geteld wordt.

3: BESLUITEN EN RESULTATEN

a) in situ: zie tabellen 1-2-3 ; grafiek 1-7

In totaal werden er slechts drie 24-cyclussen ondernomen. Spijtig is wel dat ze waarschijnlijk buiten de lente- en zomerbloei van het fytoplankton vallen.

De gevonden waarden vallen binnen de grenzen van het normale, met een hogere waarde einde mei ($1335 \text{ mgC/m}^2/\text{dag}$) en lagere waarden in oktober ($203 \text{ mgC/m}^2/\text{dag}$) en november ($15 \text{ mgC/m}^2/\text{dag}$).

Mommaerts vond als normale zeewaarden $1000-2000 \text{ mgC/m}^2/\text{dag}$ met een gemiddelde waarde van $1243 \text{ mgC/m}^2/\text{dag}$.

De lagere waarden van oktober en november zijn vooral te wijten aan een geringe fytoplanktonpopulatie en aan een lage zonne-stralingsenergie per oppervlakteenheid.

b) in vitro

Op 29 mei werden op vijf verschillende tijden inkubaties verricht (tabel 4) voor de fotosynthese-lichtkurve van de partikulaire fractie (grafieken 9-10-11-12). Uit deze grafieken volgt duidelijk dat de lichtintensiteit van de inkubator te laag om een optimale produktie te bereiken. Daarom werd de hoogst bekomen produktie als optimale produktie voorgesteld en de overeenkomstige lichtintensiteit als I_k beschouwd. Dit heeft tot gevolg dat de primaire produktie in vitro onderschat is.

Uit tabel 4 volgt verder een evolutie van de primaire produktie in functie van de dag. Voor 290579 wordt een hoogste

partikulaire produktie bereikt rond 10h20. In de loop van de dag neemt deze geleidelijk af.

Qua opgeloste fraktie, bemerken wij over de ganse dag een hogere excretie bij 0% licht en een kleine fraktie opgelost organisch materiaal voor de andere lichtintensiteiten. Indien men de netto-excretie beschouwt, vindt men steeds negatieve waarden.

In oktober verloopt de evolutie van de partikulaire primaire produktie anders. Ten eerste treedt een veel kleinere dagvariatie op in vergelijking tot mei en ten tweede komt de partikulaire produktie pas rond 14h00 op haar maximum. Het verschillend gedrag van de primaire produktie is vermoedelijk te wijten aan het feit dat de 24-uur cyclus van mei in de omgeving van de lentebloei plaats had, daar waar deze van oktober de postbloeiperiode is.

De $^{14}\text{CO}_2$ -assimilaties in functie van het licht zijn voor 2 oktober weergegeven in grafieken 13-14-15-16. Dezelfde opmerking qua p_{opt} -waarden is hier geldig. Enkel voor grafiek 13 is een exakte p_{opt} en I_k bepaald.

De opgeloste primaire produktie voor oktober vertoont een duidelijk dagritme (tabel 5). Van 8h50-11h00 bemerken wij de laagste excretie, rond 15h30 daarentegen bereikt ze een hoogste waarde die in de nacht terug daalt.

De excretie vertoont geen relatie met de lichtintensiteit in elk van de afzonderlijke proeven. Een stijging in het percentage geëxcreteerd materiaal is duidelijk te merken nl. tussen 08h30-11h00 bedraagt deze 62% van de totale primaire produktie en stijgt vervolgens tot 77%, 83%, 85%, 87% aan opgelost organisch materiaal.

TABEL 1

Resultaten : 29/05/79

Diepte m	PPP mgC/m ³ /h 1	PPP mgC/m ³ /h 2	PPP mgC/m ³ /h 3	PPP mgC/m ³ /h 4	PPP mgC/m ³ /dag
0	141	179	67	22	1704
0.25	146	155	78	10	1532
0.50	125	135	66	10	1542
0.75	95	110	45	7	1092
1.00	75	84	34	9	803

Inkubatie 1 : 08h15 - 11h35

2 : 12h45 - 16h40

3 : 16h40 - 20h35

4 : 20h35 - 22h30

De totale zonnestralingsenergie op 29/05/79 bedroeg : 1376 J/cm²De totale zonnestralingsenergie tijdens de inkubaties bedroeg : 1185 J/cm²De partikulaire primaire produktie op 29/05/79 = 1335 mgC/m²/dag

TABEL 2

Resultaten : 02/10/79

Diepte m	PPP mgC/m ³ /h 1	PPP mgC/m ³ /h 2	PPP mgC/m ³ /h 3	PPP mgC/m ³ /dag
0	8	54	16	294
0.25	9	53	5	272
0.50	6	42	1	202
1.00	6	18	4	107

Inkubatie 1 : 08h55 - 12h55

2 : 13h10 - 16h50

3 : 17h00 - 19h00

De totale zonnerradiatie op 02/10/79 bedroeg : 915 J/cm^2

De totale zonnerradiatie tijdens de inkubaties bedroeg : 808 J/cm^2

De partikulair primair produktie op 02/10/79 = $203 \text{ mgC/m}^2/\text{dag}$

TABEL 3

Resultaten : 13/11/79

Diepte m	PPP mgC/m ³ /h 1	PPP mgC/m ³ /h 2	PPP mgC/m ³ /dag
0	2	1.6	13.80
0.25	3.3	1.4	19.55
0.50	2.8	1	16.50
1.00	1.1	0.4	7.85

Inkubatie 1 : 09h30 - 13h40

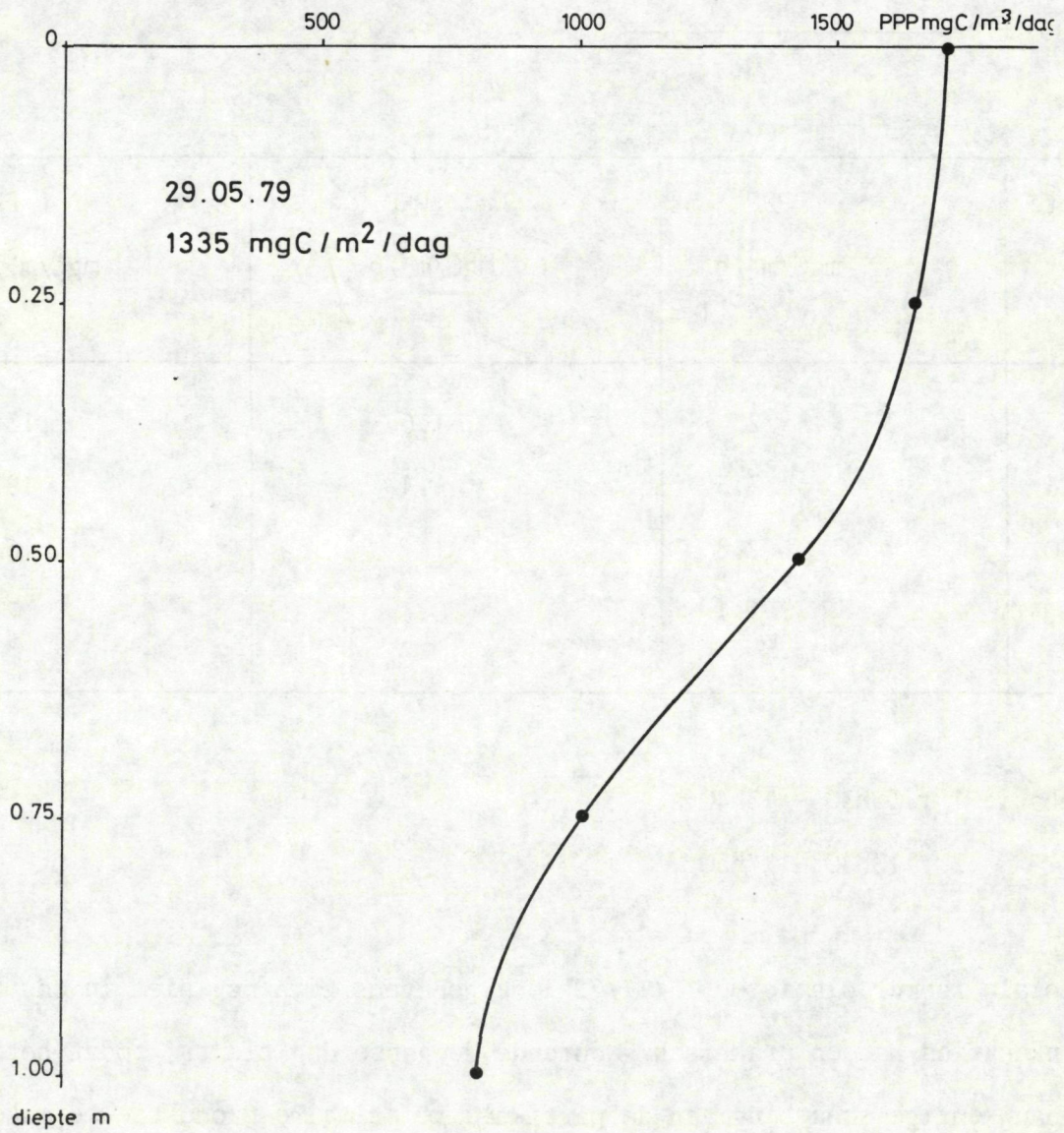
2 : 13h40 - 17h30

De totale zomeradiatie op 13/11/79 : de gegevens zijn nog niet in ons bezit

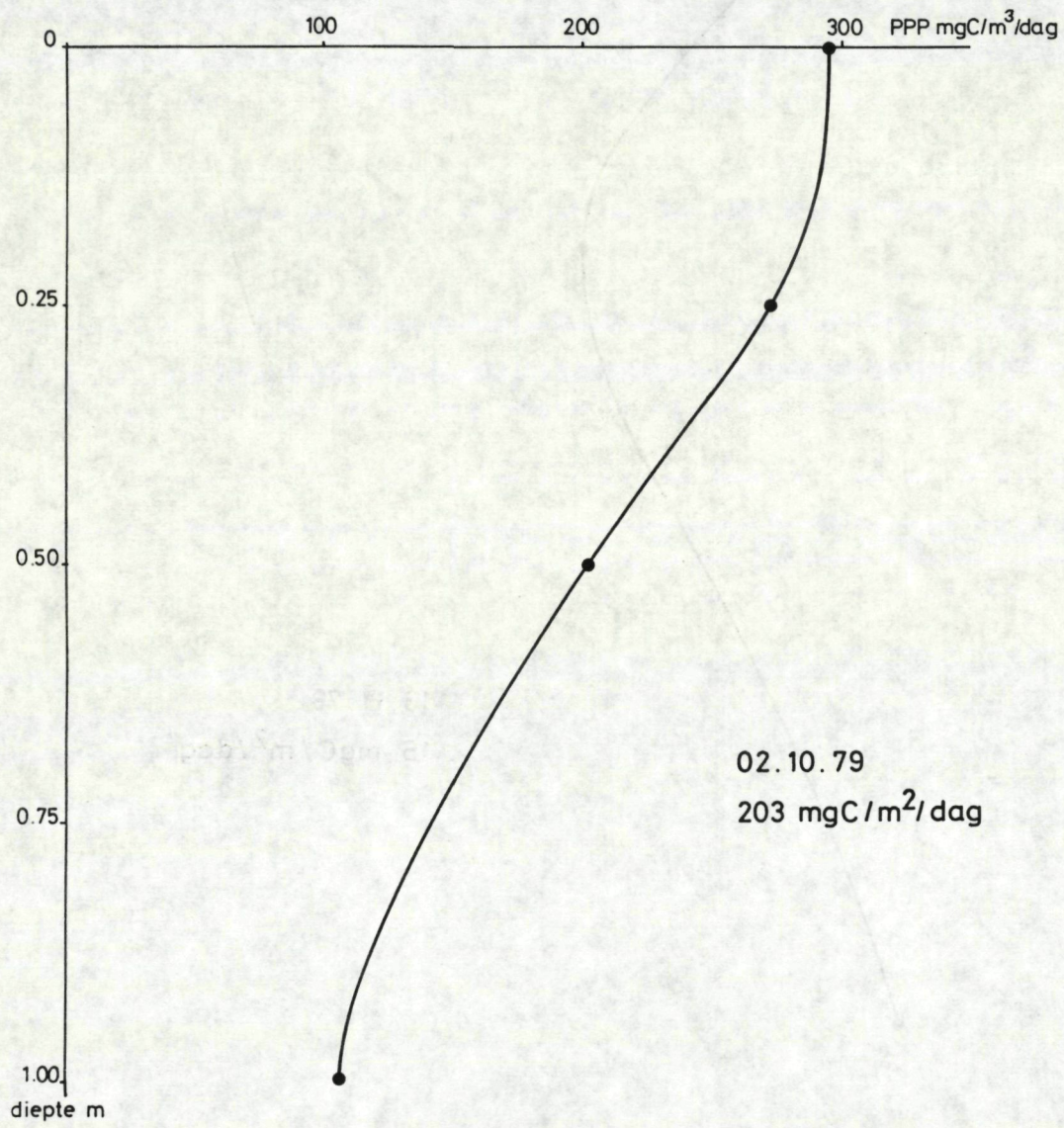
De inkubaties hadden praktisch gedurende de ganse dag plaats, zodat het mogelijk is een nauwkeurige schatting van de partikulaire primaire produktie te maken.

De partikulaire primaire produktie op 13/11/79 = 15 mgC/m²/dag.

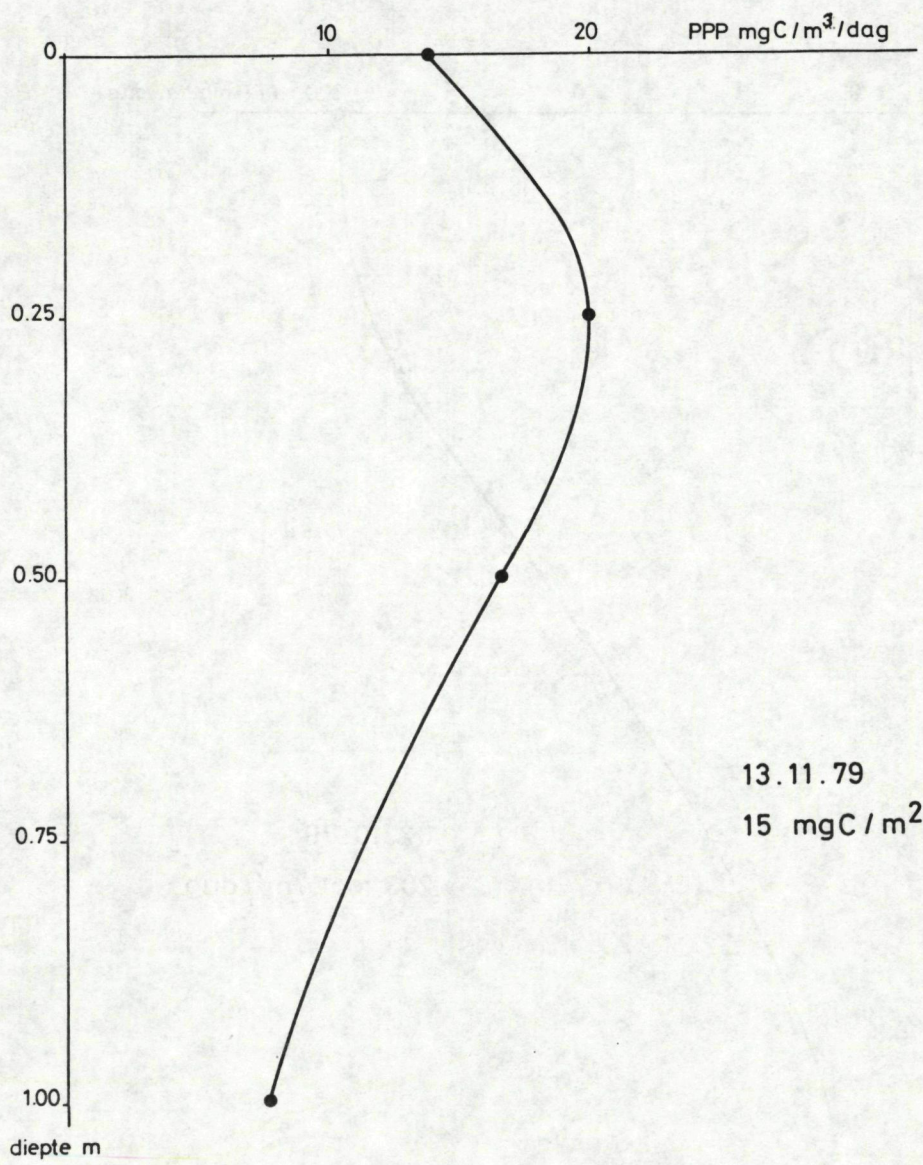
GRAFİK 1



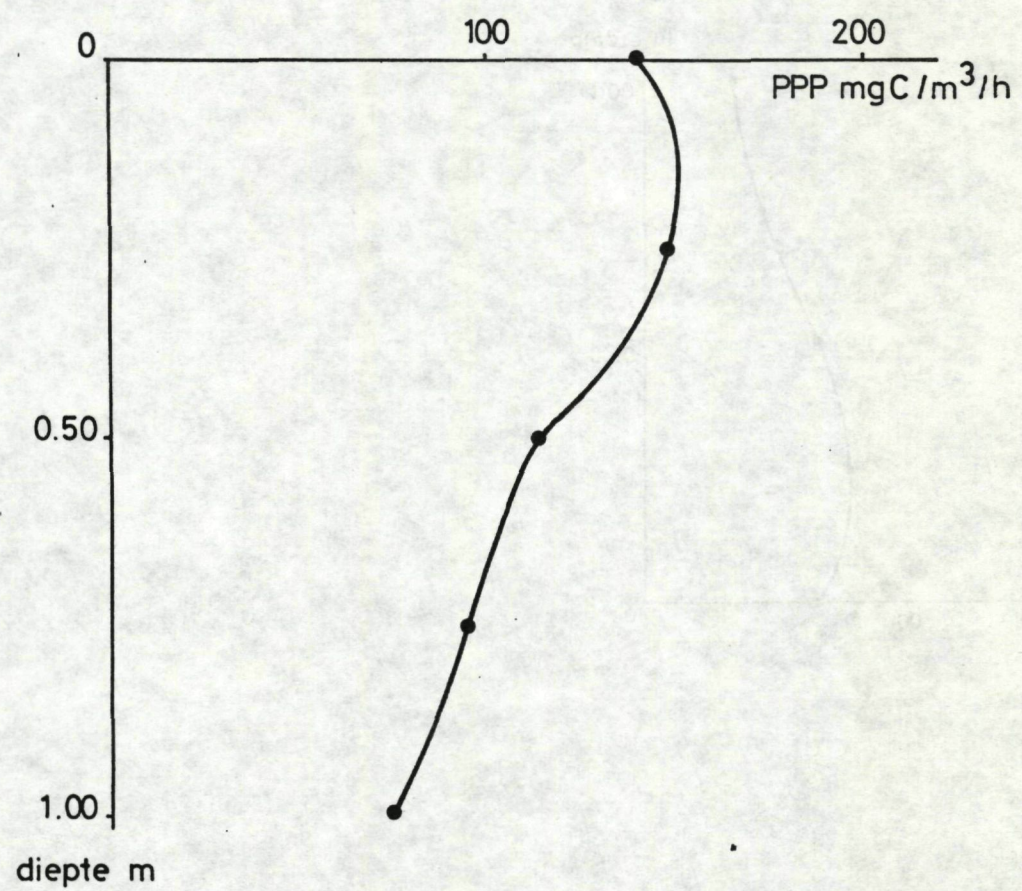
GRAFIEK 2



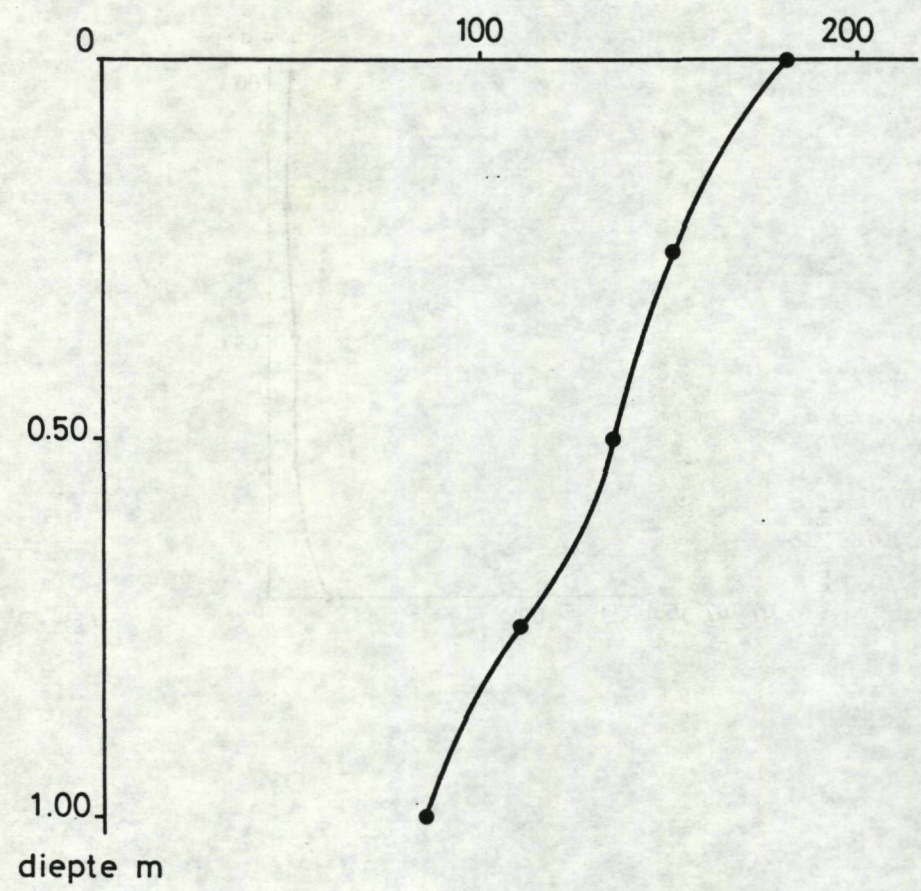
GRAFIEK 3



13.11.79
15 mgC/m²/dag



29.05.79
08h15_11h35



29.05.79
12h45_16h40

09712 114 02

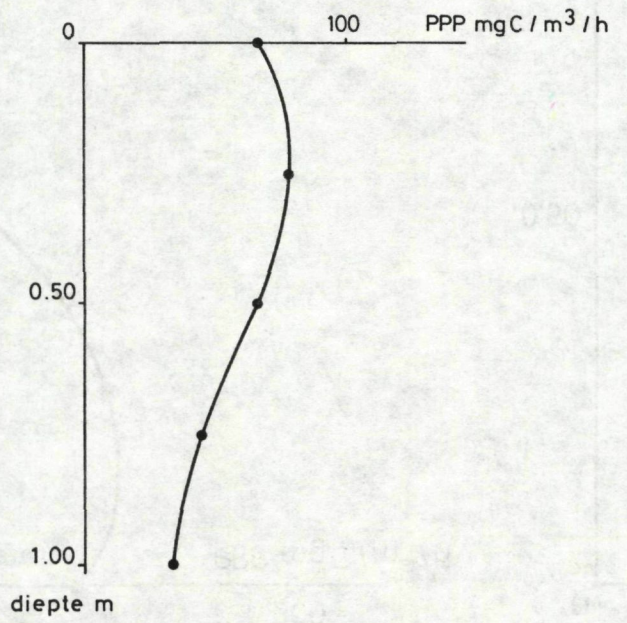
154 2 18 47

32 02 13

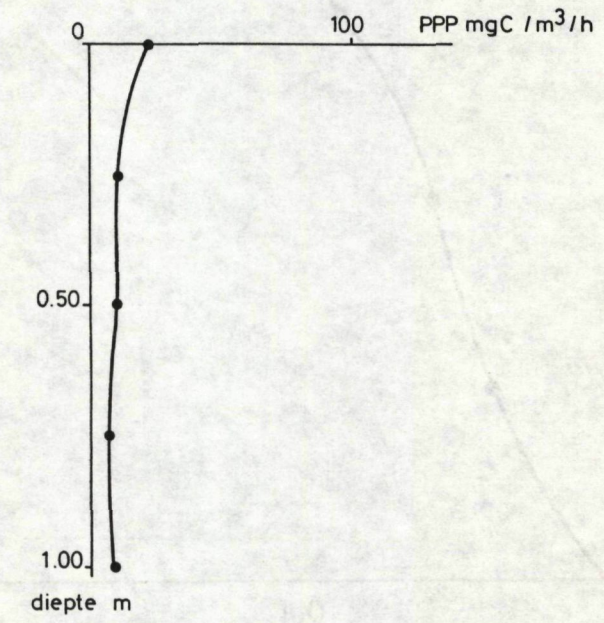
54 02 13

115713 10

115713 10

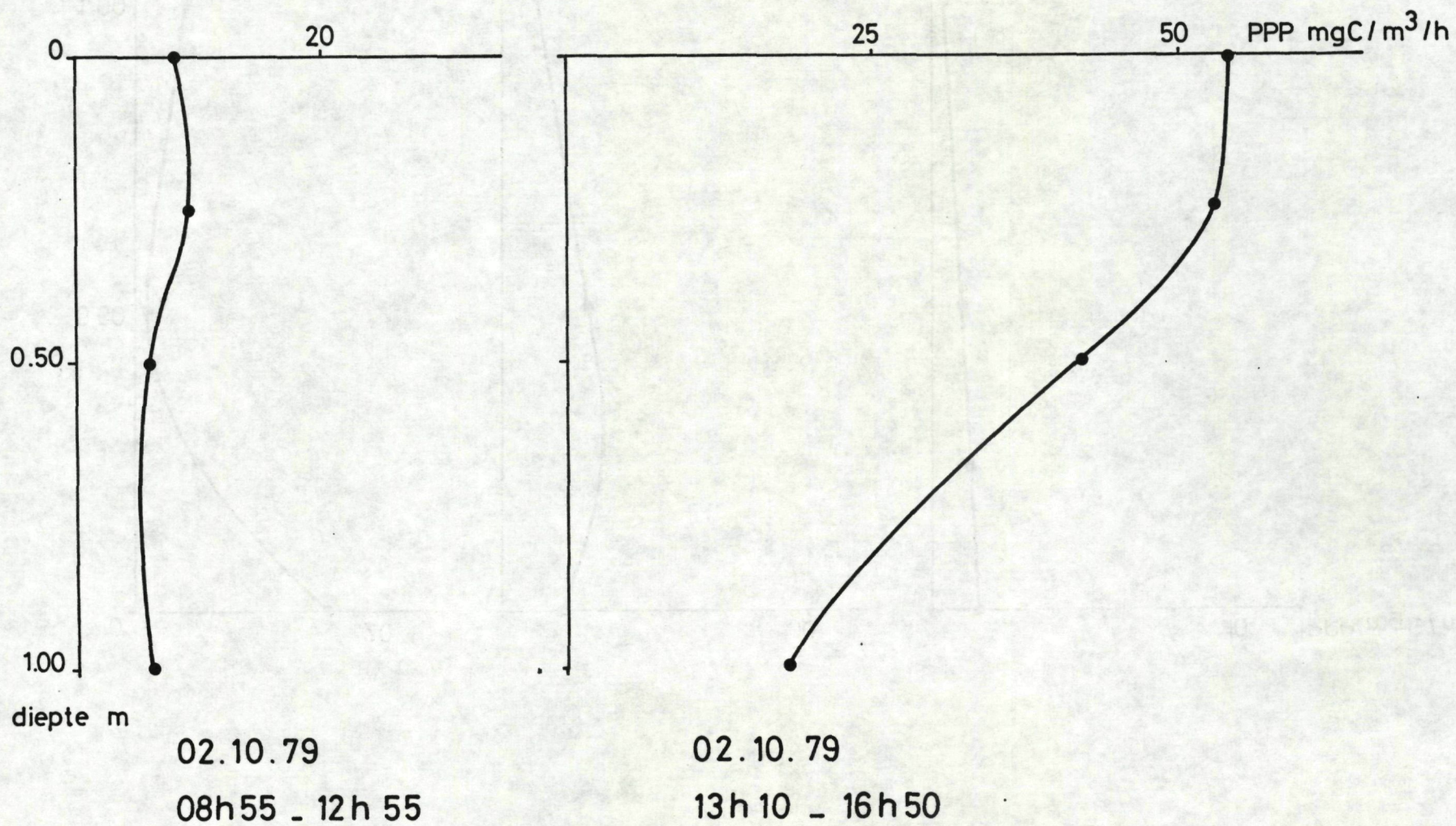


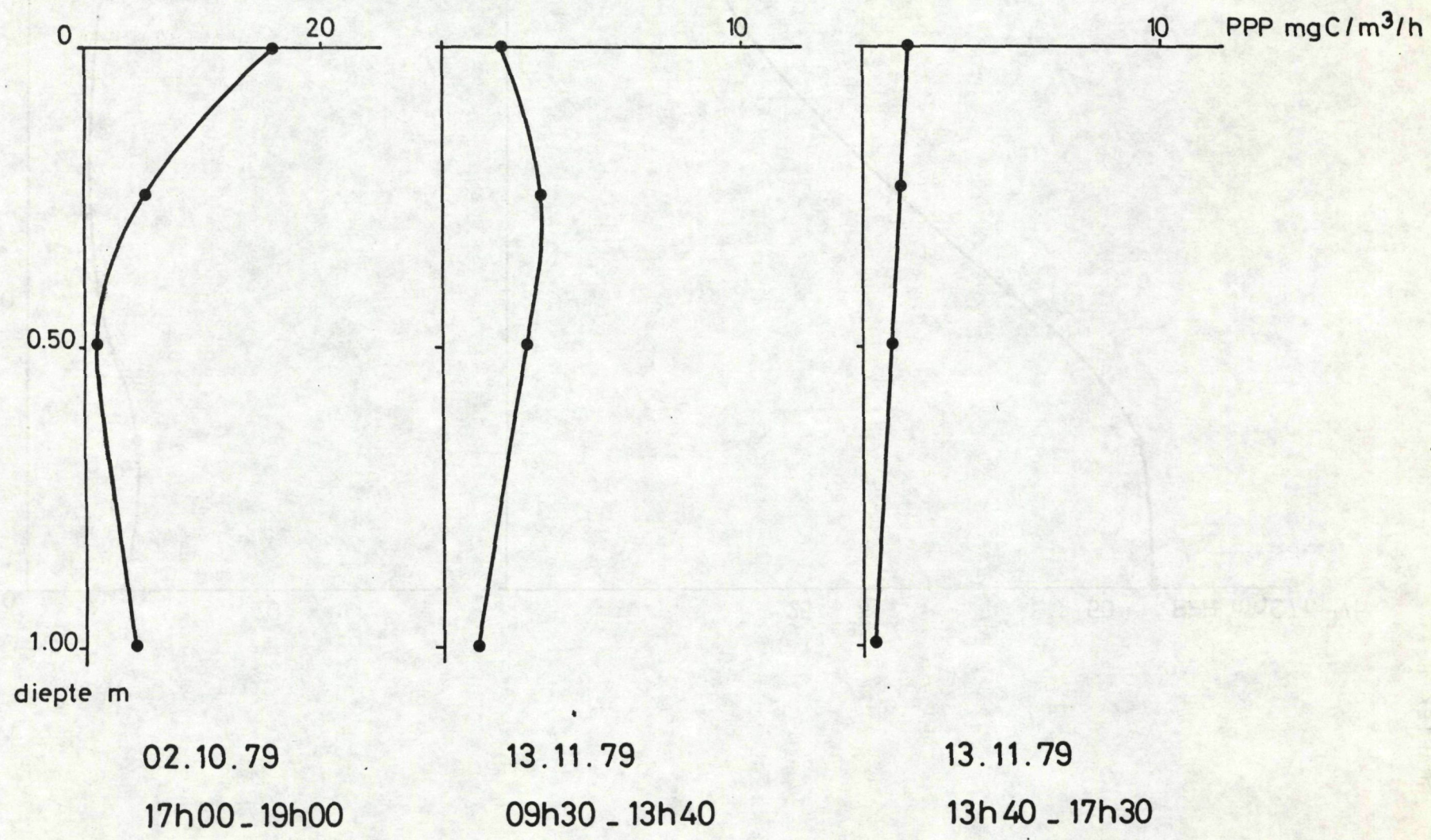
29.05.79
16h40 - 20h35



29.05.79
20h35 - 22h30

GRAFIEK 5





TABEL 4

PARTIKULAIRE PRIMAIRE PRODUKTIEMETINGEN IN VITRO. - 29 MEI 1979.

Inkubatietijden	η	Chl.a' mg/m ³	P _{opt.} mgC/m ³ /h	I _k J/cm ² /h	k P _{opt.} /chl.a	1/k	Prod./dag mgC/m ² /dag	C.C.
08u45 - 10u20	1.38	15.42	146	7.16	9.5	0.11	1127	0.99
12u20 - 14u00	1.38	13.95	95	7.16	6.8	0.15	734	0.94
15u30 - 19u30	1.38	9.28	47	3.50	5.1	0.20	455	0.91
20u30 - 22u00	1.38	8.54	23	6.5	2.7	0.37	404	0.80
05u15 - 07u15	1.38	2.60	53	7.16	20.4	0.49	413	0.81

- 02 OKTOBER 1979.

08u50 - 11u00	0.68	1.03	8	7.16	0.08	12.5	94	0.98
12u20 - 14u00	0.68	4.82	26	7.16	5.44	0.18	297	0.98
15u30 - 19u30	0.68	6.71	26	7.16	3.91	0.26	304	0.98
20u30 - 22u00	0.68	4.89	19	7.16	3.78	0.26	213	0.91
01u50 - 02u50	0.68	3.74	11	7.16	3.00	0.33	130	0.98

C.C. : correlatiecoëfficiënt van de fotosynthese-lichtkurven.

Chl.a' : berekend volgens Moss - Lorenzen.

gemeten door O. Cromboom.

P_{opt.} : optimale primaire produktie bereikt in de fotosynthese - lichtkurve.I_k : lichtintensiteit die correspondeert met de P_{opt.} waarde. Na correctie → P.A.R. (photosynthetical available radiation).

TABEL 5

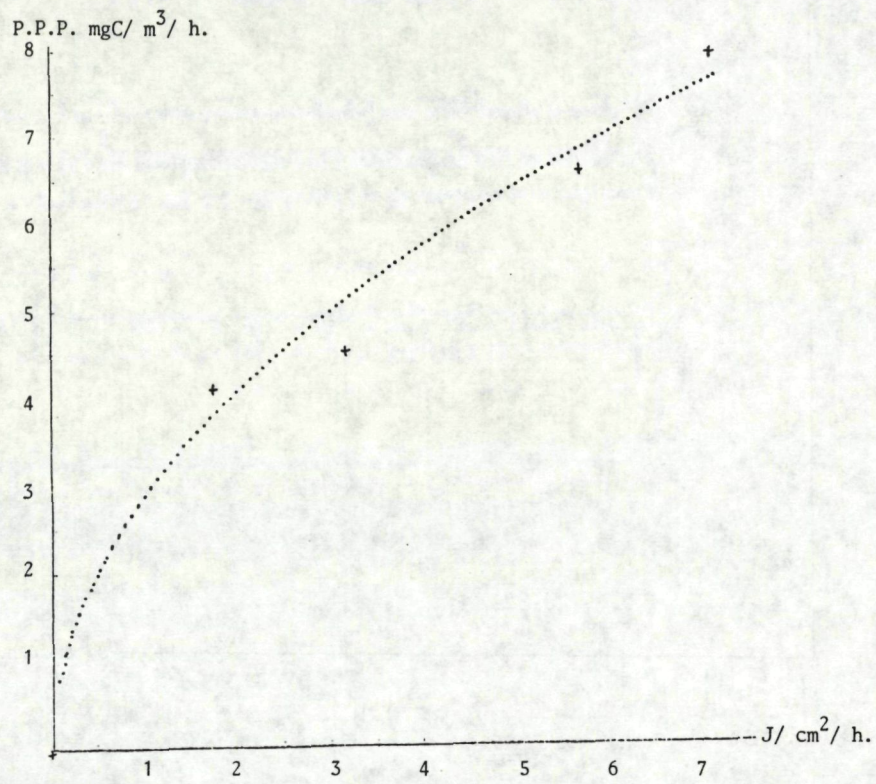
 OPGELOSTE PRIMAIRE PRODUKTIEMETINGEN IN VITRO

02 OKTOBER 1979

Inkubatielijden	I J/ cm ² / h	Opgeloste prim. prod. mgC/ m ³ / h

08h50 - 11h00	7.16	7.83
	5.73	9.84
	3.22	9.30
	1.79	12.95
	0	7.46
12h20 - 14h00	7.16	67.84
	5.73	64.43
	3.22	68.88
	1.79	65.65
	0	87.34
15h30 - 19h30	7.16	123.13
	5.73	91.63
	3.22	89.94
	1.79	93.90
	0	103.82
20h30 - 22h00	7.16	106.16
	5.73	88.84
	3.22	89.75
	1.79	91.80
	0	89.30
01h50 - 02h50	7.16	27.25
	5.73	72.88
	3.22	48.32
	1.79	55.12
	0	53.57

GRAFIEK 8 : FOTOSYNTHESE - LICHT KURVE.
08h50 - 11h00.

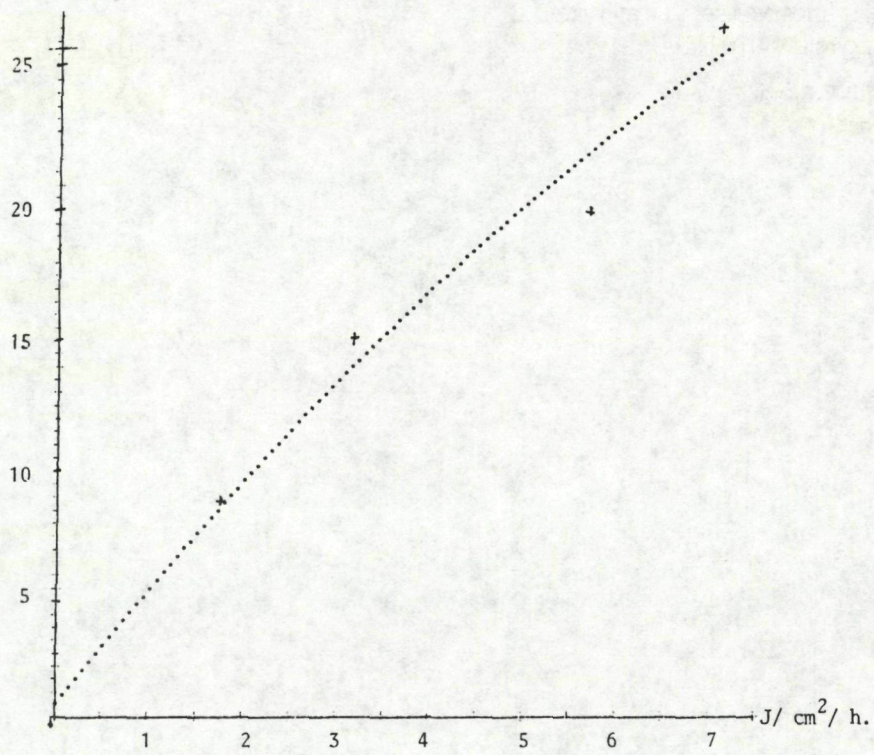


P.P.P. : Partikulaire Primaire Produktie.

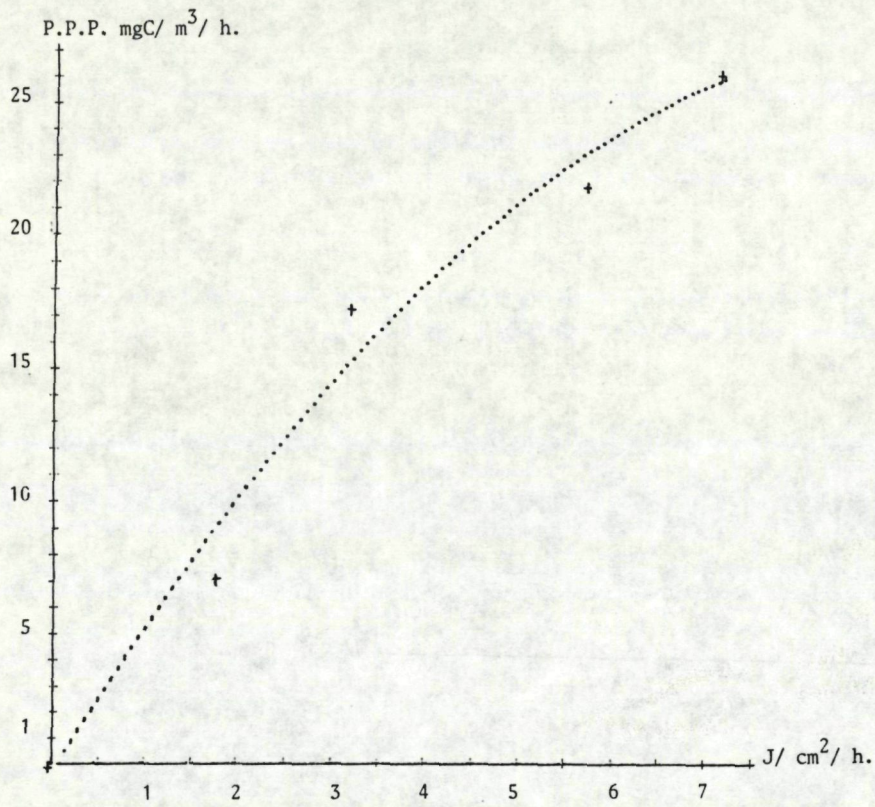
GRAFIEK 9 : FOTOSYNTHESE - LICHT KURVE.

12h20 - 14h00.

P.P.P. $\text{mgC/ m}^3/\text{ h.}$



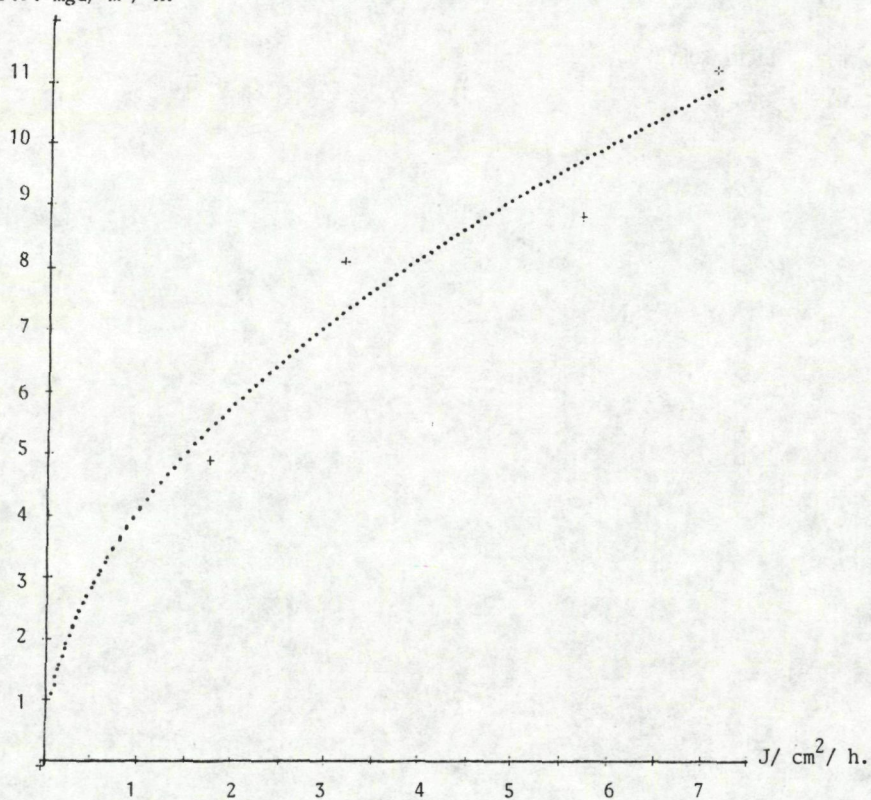
GRAFIEK 10: FOTOSYNTHESE - LICHT KURVE.
15h30 - 19h30.



GRAFIEK 11: FOTOSYNTHESE - LICHT KURVE.

01h50 - 02h50.

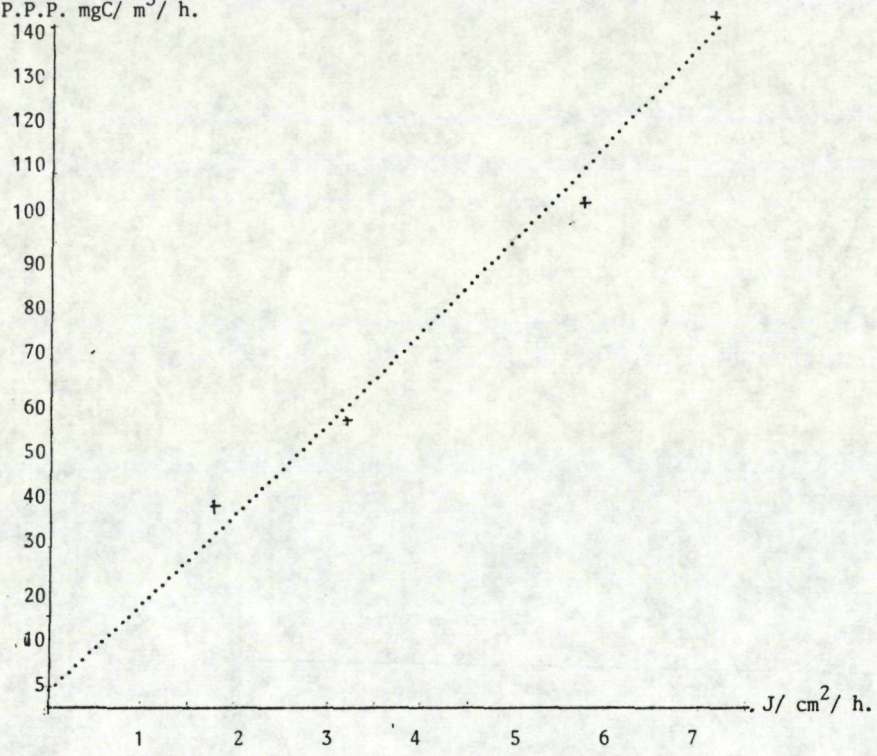
P.P.P. mgC/ m³/ h.



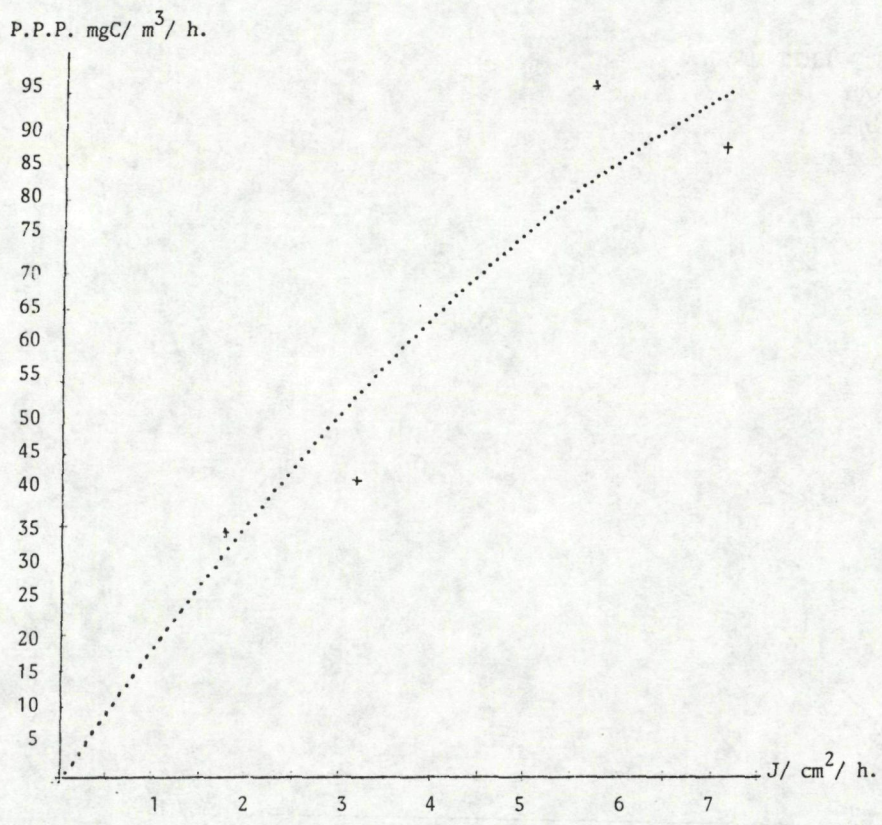
GRAFIEK 12: FOTOSYNTHESE - LICHT KURVE.

08h45 - 10h20.

P.P.P. mgC/ m³/ h.



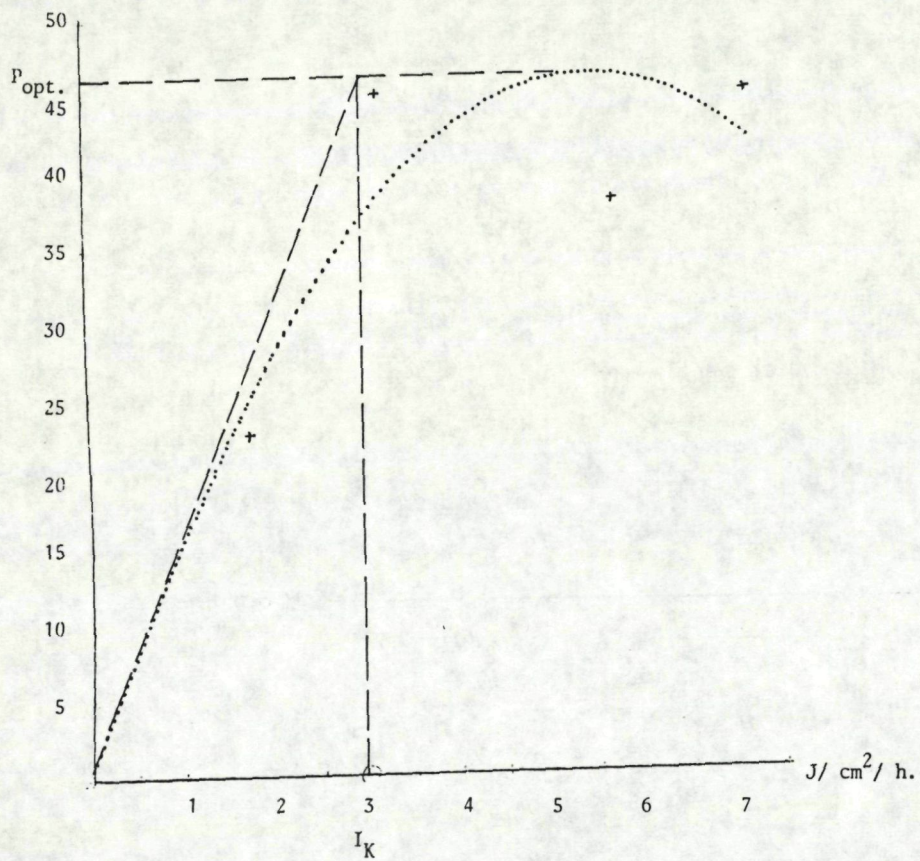
GRAFIEK 13: FOTOSYNTHESE - LICHT KURVE.
12h20 - 02h50.



GRAFIEK 14: FOTOSYNTHESE - LICHT KURVE.

15h30 - 19h30.

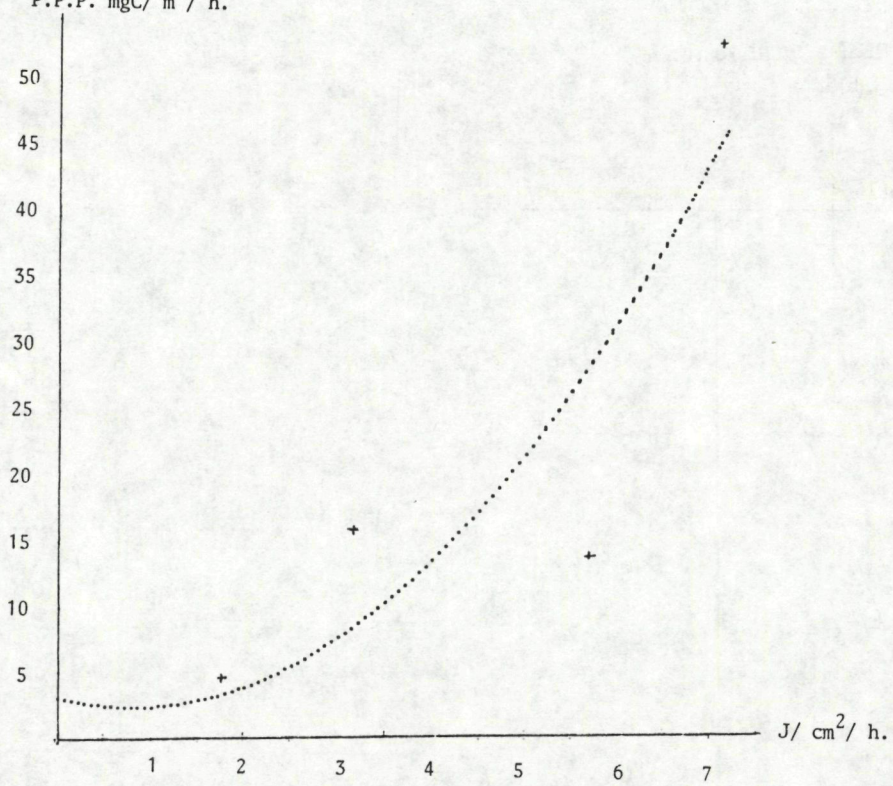
P.P.P. mgC/ m³/ h.



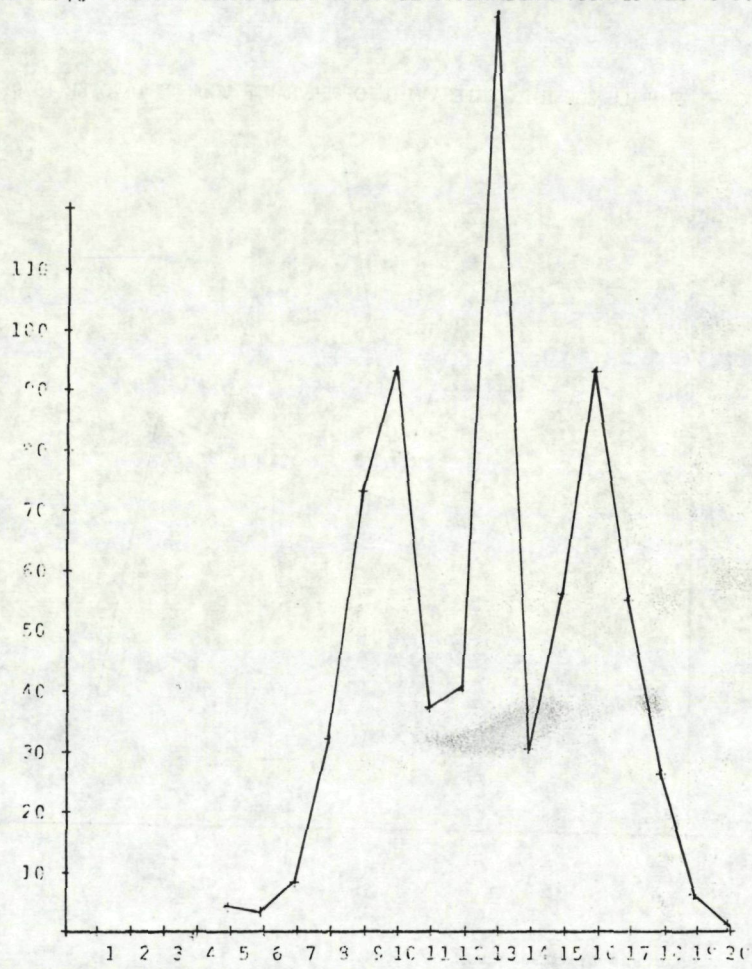
GRAFIEK 15: FOTOSYNTHESE - LICHT KURVE.

05h15 - 07h15.

P.P.P. mgC/ m³/ h.

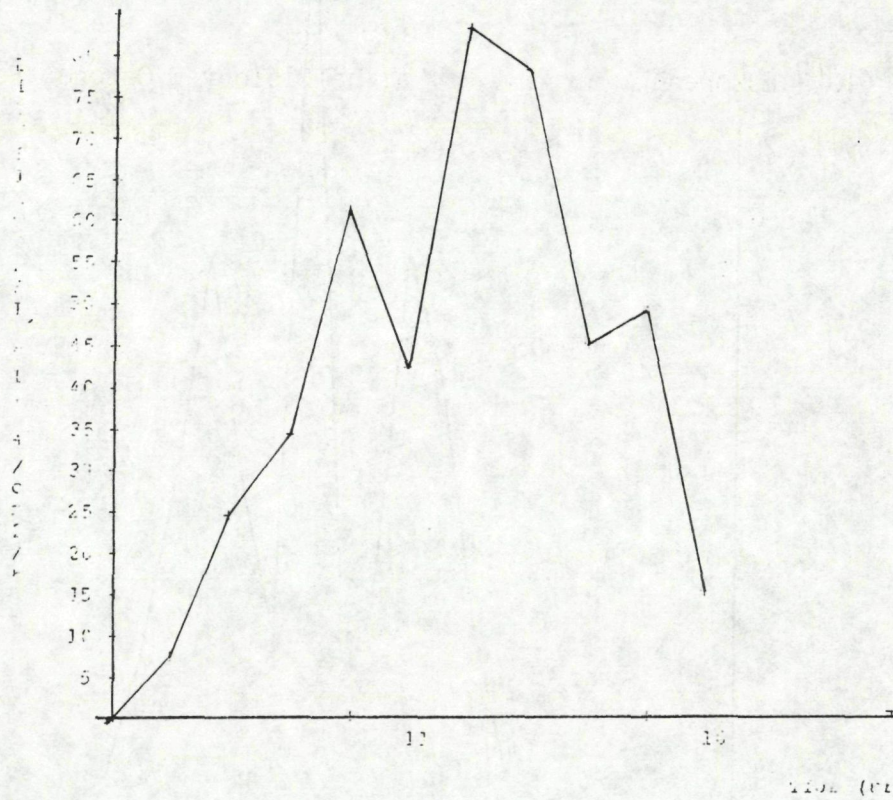


GRAFIEK 16: GLOBALE ZONNE-ENERGIE AAN DE OPPERVLAKTE VOOR 29 MEI 1979.



Gegevens afkomstig van het K.M.I.

GRAFIEK 17: GLOBALE ZONNE-ENERGIE AAN DE OPPERVLAKTE VOOR 02 OKTOBER 1979.



Gegevens afkomstig van het K.M.I.

Bibliografie

Daro M.H. - Cromboom O.: Produktiviteit van mariene ecosystemen.

Verslag F.K.F.O. 1978.

Mommaerts J.P.: Systeembenadering van een gesloten marien milieu, met de nadruk op de rol van het fytoplankton.

Doctoraatsthesis 1978.

Podamo Jo: Ecometabolism of a shallow marine lagoon at Ostend. I: Phytoplankton and phytobenthos dynamics.

10th European Symposium of Marine Biology , Ostend, Belgium

vol. 2 485-499 1975.
