

Makro-evertebraten in relatie tot bodemvormingprocessen in de Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep en Dordtsche Biesbosch



Alexander Klink



Hydrobiologisch Adviesburo Klink bv Wageningen
Rapporten en Mededelingen 49 (21 november 1994)
In opdracht van het RIZA



Foto titelblad: Benedenloop van de Nieuwe Merwede met zicht op de Dordtsche Biesbosch

Dankwoord

Mevr. Ir. C. Schmidt, Mevr. E. Reinholt-Dudok van Heel en Dr. P. den Besten voorzagen een eerdere versie van kommentaar, waarvoor mijn hartelijke dank

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	5
2. Materiaal en methoden	6
3. Resultaten	9
3.1 Beschrijving van de bodemkarakteristieken van de Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep en Dordtsche Biesbosch	9
3.2. Relatie tussen de bodemkarakteristieken en aangetroffen makro-evertebraten	13
3.2.1 Relaties in het onderzoeksgebied	13
3.2.2. Relaties per riviertak	15
3.3 Biomassa van de makro-evertebraten in het onderzoeksgebied	20
4. Verspreiding en ecologie van enige indicatorsoorten in het onderzoeksgebied	24
<i>Limnodrilus profundicola</i>	25
<i>Paranais frici</i>	27
<i>Propappus volki</i>	29
<i>Quistadrilus multisetosus</i>	31
<i>Vejdovskyella intermedia</i>	33
<i>Chironomus muratensis</i>	36
<i>Chironomus nudiventris</i>	38
<i>Chironomus plumosus</i>	40
<i>Cryptochironomus spec.</i>	43
<i>Einfeldia gr. dissidens</i>	45
<i>Glyptotendes paripes</i>	47
<i>Kloosia pusilla</i>	49
<i>Lipiniella arenicola</i>	52
<i>Polypedilum scalaenum</i>	55
<i>Procladius spec.</i>	58
5. Diskussie	61
6. Konklusies	67
7. Literatuur	68



Figuur 1.	Bemonsterde lokaties in het onderzoeksgebied	7
Figuur 2.	Canonische Correspondentie Analyse van het totale bestand	13
Figuur 3.	Canonische Correspondentie Analyse van de lokaties in de Nieuwe Merwede	15
Figuur 4.	Canonische Correspondentie Analyse van de lokaties in het Hollandsch Diep	17
Figuur 5.	Canonische Correspondentie Analyse van de lokaties in de Dordtsche Biesbosch	19
Figuur 6.	Totale biomassa op de lokaties in het onderzoeksgebied	22
Figuur 7.	Verspreiding van indicatorsoorten in het onderzoeksgebied	64
Tabel 1.	Gemiddelde biomassa op de onderzochte lokaties	21
Tabel 2.	Aantal lokaties waar indicatoren samen voorkomen	65
Bijlage 1.	Verspreiding van enige milieuvariabelen	
Bijlage 2.	Verspreiding van algemene soorten in het onderzoeksgebied	
Bijlage 3.	DCCA Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep en Dordtsche Biesbosch	
Bijlage 4.	DCCA Nieuwe Merwede	
Bijlage 5.	DCCA Hollandsch Diep	
Bijlage 6.	DCCA Dordtsche Biesbosch	
Bijlage 7.	Twinspan clusternalyse van het onderzoeksgebied	



Samenvatting

De bodemfauna van Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep en Dordtsche Biesbosch bevat een beperkt aantal indicatorsoorten, waarvan de verspreiding goed overeenkomt met de verschillende bodemvormingprocessen.

Hierin is onderscheid gemaakt tussen sedimentatie, golfslag en stroming. Sedimentatie is verder onderverdeeld in geringe sedimentatie in de Dordtsche Biesbosch, matige sedimentatie in het westelijk en sterke sedimentatie in het oostelijk deel van het Hollandsch Diep.

De soorten van de golfslagzone worden aangetroffen op de oevers van het Hollandsch Diep en de Nieuwe Merwede. De soorten van het (traag) stromende water zijn beperkt tot de lokaties in de oeverzone en het stroombed van de Nieuwe Merwede.

De diversiteit van de bodemfauna in het onderzoeksgebied is laag, als gevolg van de eenvormigheid van de dynamiek en substraat in grote gebiedsdelen. De biomassa van de bodemfauna in het Hollandsch Diep en de Dordtsche Biesbosch zijn hoog te noemen met gemiddeld bijna 10 g asvrij drooggewicht/m². De biomassa van de bodemfauna van de Nieuwe Merwede blijft hier duidelijk bij achter.



1. Inleiding

In het kader van het projekt "Nader onderzoek Zuidrand" is tot op heden onderzoek uitgevoerd aan de waterbodem in drie gebieden, Hollandsch Diep, Nieuwe Merwede en Dordtsche Biesbosch. Dit onderzoek is daarvan een onderdeel, dat gericht is op het inventariseren van de levensgemeenschap van bodembewonende makro-evertebraten in de drie deelgebieden. Aspecten die hier worden uitgewerkt zijn:

- Relatie tussen bodemkarakteristieken en groepen makro-evertebraten in het onderzoeksgebied
- Literatuuronderzoek naar de ecologie van de afzonderlijke soorten makro-evertebraten

2. Materiaal en methoden

In 1992 en 1993 zijn in totaal op 103 plaatsen bodemonsters verzameld. In het navolgende worden deze aangeduid als lokaties, hetgeen enigszins afwijkt van de systematiek van het Nader Onderzoek, waar men deze lokaties aanduidt als sublokatie. Deze lokaties worden hier aangeduid als een getal, gevolgd door een punt en een tweede getal (bv. 501.1). Op deze lokaties is aan de afzonderlijke monsters een letter toegevoegd (501.1A, 501.1B en 501.1C) zijnde de monsters in triplo genomen op deze lokatie. De ligging van deze lokaties is aangegeven in figuur 1.

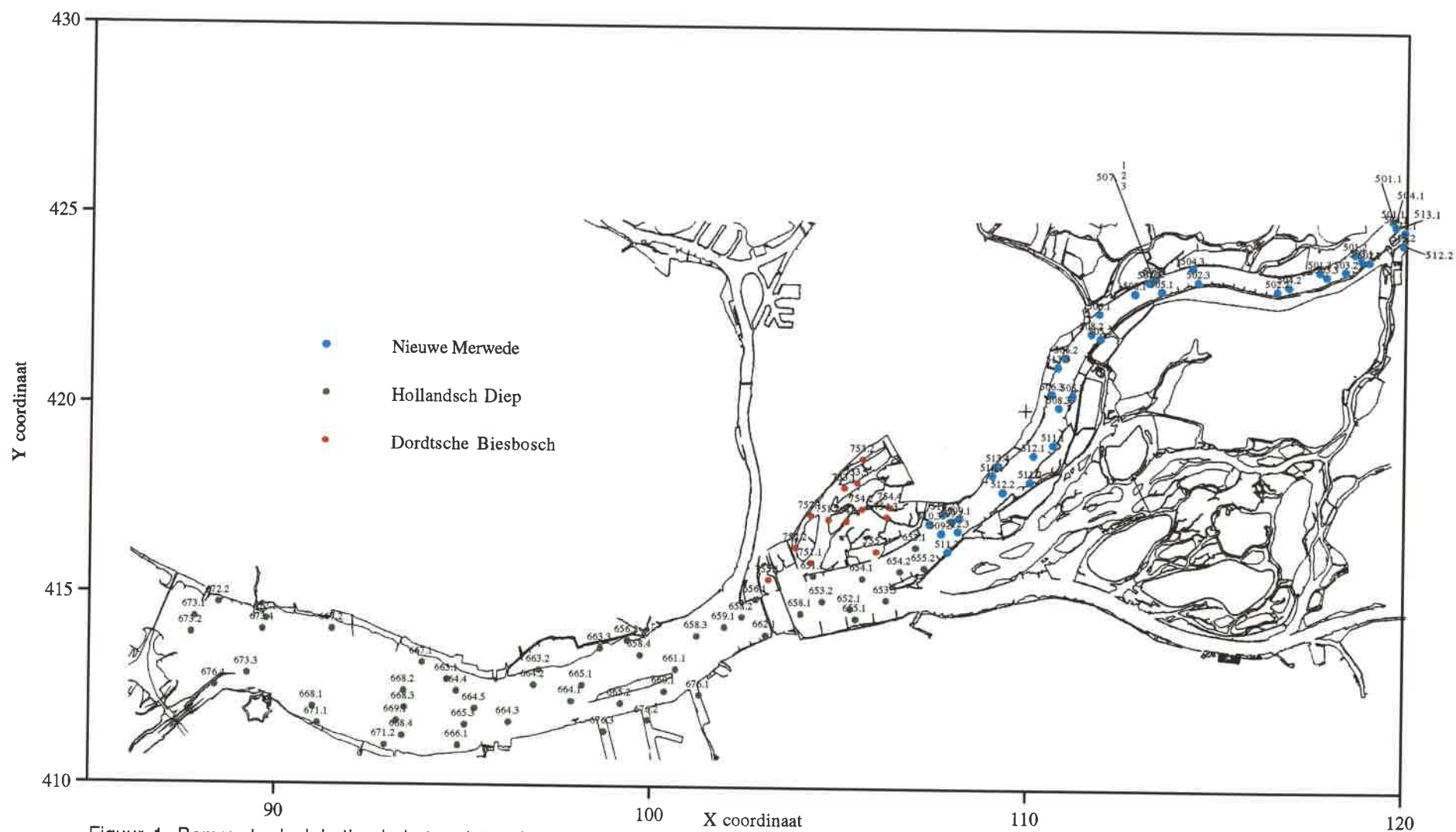
De bemonstering van de Nieuwe Merwede heeft plaats gevonden in het voorjaar van 1992. Het Hollandsch Diep en de Dordtsche Biesbosch zijn bemonsterd in het voorjaar van 1993.

De bemonsteringen van de bodem van de Nieuwe Merwede en het Hollandsch Diep zijn uitgevoerd met een "boxcorer", waarmee telkens een oppervlak van 20×30 cm is bemonsterd tot een diepte van 10 cm. De monsters in de Dordtsche Biesbosch zijn verzameld met behulp van een steekbuis (opp. $33,3 \text{ cm}^2$), waarmee eveneens een oppervlak van 600 cm^2 is bemonsterd. Op alle lokaties in de Nieuwe Merwede en Hollandsch Diep zijn de bemonsteringen in drievoud uitgevoerd op respectievelijk 40 en 50 lokaties. In de Dordtsche Biesbosch zijn 13 lokaties bemonsterd, waarvan 2 lokaties in drievoud (751.1 en 751.2). Op de overige 11 lokaties zijn de steekbuismonsters samengevoegd tot 1 monster per lokatie.

Ieder (deel)monster is aan boord gezeefd over een maaswijdte van $500 \mu\text{m}$, gekonserveerd in formaline (6%) en overgebracht naar het laboratorium. Aldaar zijn de monsters nogmaals gezeefd over een zeef met maaswijdte $500 \mu\text{m}$ en zijn, met behulp van een lichtbak, alle op het oog herkenbare organismen uitgezocht en gekonserveerd in een formaline oplossing (3%).

De aangetroffen organismen zijn, waar mogelijk, gedetermineerd tot op soort. De voor de biomassa belangrijkste groepen (Tubificidae, Mollusca en Chironomidae) zijn opgemeten, waarna via regressievergelijkingen, (Dudok van Heel et al., 1992) de biomassa is berekend. Van de overige groepen zoals Naididae, Enchytraeidae, Hirudinea en Crustacea zijn geen biomassa's berekend. De biomassagegevens hebben dus alleen betrekking op Tubificidae, Mollusca en Chironomidae. Voor de Dordtsche Biesbosch is een afwijkende methode gehanteerd. De individuele Tubificidae, Mollusca en Chironomidae zijn in de monsters van de Dordtsche Biesbosch niet opgemeten. Hun biomassa is berekend door de dichtheden per soort te vermenigvuldigen met de gemiddelde individuele biomassa zoals die berekend is uit de bemonsteringen van de Nieuwe Merwede en het Hollandsch Diep. Voor de verdere verwerking zijn de dichtheden en biomassa's in de triplo monsters gemiddeld. Voor de enkelvoudige monsters zijn hiervoor de aangetroffen dichtheden en berekende biomassa's gebruikt. Ten behoeve van verdere statistische analyse zijn de dichtheden op de 103 lokaties getransformeerd met een natuurlijke logaritme ($\ln(n + 1)$). Zie voor de achtergronden van deze transformatie Jongman et al. (1987).

Dit uiteindelijke gegevensbestand is onderworpen aan een clusteranalyse met behulp van het computerprogramma TWINSpan (Hill, 1979) en een canonische correspondentie analyse (CANOCO; Ter Braak, 1987), waarbij in alle gevallen de optie detrending met 2e orde polynomen gekozen is.



Figuur 1. Bemonsterde lokaties in het onderzoeksgebied

De resultaten van deze analyse geven een eerste beeld van de verschillende levensgemeenschappen in de onderzochte bodems.

Uit deze gegevens zijn de meest voorkomende bodembewoners geselecteerd en is per soort nader onderzocht of ze een bepaalde voorkeur vertonen voor één of meerdere abiotische parameters. De bemonstering van deze abiotische parameters is simultaan uitgevoerd met de bemonstering van de bodemfauna. De gemeten parameters hebben betrekking op de korrelgrootteverdeling van de bodem, vochtgehalte, organische stofgehalte, gemiddelde diepte ten opzichte van N.A.P., zuurgraad (pH) en aard van de bodemopbouw. Deze laatste parameter is uitgedrukt in de zg. Ks-waarde of sedimentkonstante (Håkanson en Jansson, 1983). Deze waarde beschrijft de mate waarin er in de bovenste 10 cm van de bodem een gradiënt in vochtgehalte aanwezig is. Bij ongestoorde bodems in sedimentatiegebieden treedt veelal een gradiënt op in het vochtgehalte met de diepte. De bovenste laag bevat het meeste vocht en de onderste laag het minste vocht. Hoe sterker het vochtgehalte met de diepte afneemt, des te sterker negatief is de Ks-waarde. Bodems die onderhevig zijn aan dynamische processen, zoals golfslag en wisselende stroming vertonen in de regel geen of een minder duidelijk verband tussen vochtgehalte en diepte. De Ks-waarde is dan weinig negatief of zelfs positief. Voor meer gedetailleerde informatie over de berekening van de Ks-waarde wordt verwezen naar Aquasense (1993)

3. Resultaten

3.1 Beschrijving van de bodemkarakteristieken van de Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep en Dordtsche Biesbosch

- Diepte (ten opzichte van N.A.P.)

De bemonsterde lokaties van de rivierbodem van de Nieuwe Merwede liggen op een diepte van 4 - 5 m. Op lokatie 507 is er een verdieping in het rivierbed aanwezig waar op een diepte gemonsterd is van 5,8 - 7 m.

Er zijn 4 havens bemonsterd 513.1 - 4 waarvan 513.1 en 2 op een diepte van 4 m bemonsterd zijn. Dit zijn industriële havens. De andere havens zijn op 1,5 m diepte bemonsterd en worden nauwelijks gebruikt voor economische of recreatieve doeleinden. Veel bemonsterde lokaties liggen in de ondiepe oeverzone met een diepte < 1 m. In het benedenstroomse gedeelte is nog een ondiepe zandplaat bemonsterd (lokatie 509) eveneens op een diepte van < 1 m. Ook in het Hollandsch Diep is op een grote verscheidenheid aan dieptes gemonsterd. In het oostelijke deel zijn enige ondiepe bodems in het midden van de rivier bemonsterd (diepte 2 - 3 m). De lokaties in de oeverzone liggen op een diepte < 1 m. Vanaf de Anna Jacominaplaats tot de Sassenplaat neemt de diepte van de bodemonsters toe van ca 5 tot 8 m. Vanaf de Sassenplaat tot het Hellegatsplein worden er nog diepere lokaties bemonsterd, tot meer dan 15 m in het uiterste westen. Deze lokaties liggen in een diepe geul in het Hollandsch Diep. In het westelijke Hollandsch Diep zijn slechts enkele ondiepe lokaties bemonsterd buiten de oeverzone (1 - 3 m). In de oeverzone hebben de lokaties een diepte van 1 - 1,5 m. Evenals in de Nieuwe Merwede zijn er 4 havens bemonsterd (676.1 t.m. 4). De eerste drie liggen ten zuiden van de Sassenplaat en de vierde is de Noordelijke Voorhaven van de Volkeraksluizen. De bemonsterde diepte varieert van ca. 9 tot 12 m.

In de Dordtsche Biesbosch zijn de meeste lokaties gelegen in kreken met een diepte < 1 m.

Uitzonderingen zijn de lokaties nabij de samenkomen met het Hollandsch Diep en even stroomopwaarts hiervan in het Zuid-Maartensgat met een diepte van 2 m (751.1 en 751.2). Verder is er nog een afwijkende lokatie bemonsterd in het Lepelaarsgat ten zuiden van de Beversluitplaat (755.2) met eveneens een diepte van 2 m.

Korrelgrootteverdeling

- Matig grof zand (fractie > 210 μ m)

In de Nieuwe Merwede bestaat de bodem van de stroomgeul hoofdzakelijk uit matig grof zand. In de ondiepe oeverzone is het materiaal fijner. Het percentage grof zand in de stroomgeul bedraagt meer dan 50% en in het merendeel van deze lokaties zelfs meer dan 75%. Vanaf de monding van de Nieuwe Merwede in het Hollandsch Diep neemt het gehalte aan matig grof zand sterk af. Slechts op één lokatie in het Hollandsch Diep (nabij Hellegatsplein) is dit zand nog de belangrijkste minerale component. In de Dordtsche Biesbosch komt op enige lokaties nog een gehalte aan matig grof zand voor van 50 - 75%. Op de overige lokaties is het gehalte minder dan 50%. Dit onderscheid in het gehalte aan grof zand tussen de verschillende riviertrajekten is het gevolg van de rivierdynamiek.

Met een stroomsnelheid van 20 - 65 cm/s bij een gemiddelde Rijnafvoer heeft de Nieuwe Merwede het karakter van een stromende rivier. In het Hollandsch Diep is de stroomsnelheid beduidend lager (0 - 20 cm/s) en de Dordtsche Biesbosch ondervindt nauwelijks doorstroming, slechts een geringe getijbeweging geeft zeer plaatselijk enige dynamiek (gegevens RIZA).

- Fijn zand (fractie 63 - 210 μm)

In de Nieuwe Merwede is de fijne zandfractie nergens dominant. In de benedenloop van de Nieuwe Merwede en plaatselijk op de oever zijn gehalten aangetroffen van 25 - 50%. Het overgrote deel van de lokaties heeft een fijne zandfractie < 25%. In het Hollandsch Diep is het fijne zand juist de belangrijkste fractie in de oeverzone tot een diepte van 2,8 m. Een uitzondering hierop vormt een diepe lokatie nabij de uitmonding van de Dordtsche Kil waar het fijne zand ook domineert. In de diepe bodem van het Hollandsch Diep bedraagt het gehalte aan fijn zand op de meeste lokaties minder dan 10% en dit percentage is veelal minder dan het gehalte aan grof zand. De reden hiervoor is dat een belangrijk deel van de bedding van de oude stroomgeulen heeft bestaan uit matig grof zand (Wolff, 1973). In de Dordtsche Biesbosch komen fijnzandige bodems voor naast bodems waar deze fractie weinig in voorkomt. Uit de gegevens blijkt niet dat de diepte invloed uitoefent op het gehalte aan fijn zand.

- Slib (fractie < 63 μm)

In de Nieuwe Merwede is er in de diepe bodem meestal weinig slib aanwezig, hetgeen verband houdt met de stroming. Lokaal komt op enige diepe lokaties meer slib voor. In de ondiepe oeverzone kan het slibgehalte oplopen tot zo'n 60%, maar er zijn ook enige lokaties waar nauwelijks slib aanwezig is. In het Hollandsch Diep is min of meer sprake van een omgekeerde situatie. De diepe bodems bevatten het meeste slib (veelal meer dan 50% en plaatselijk zelfs meer dan 75%). De oeverzone is veel minder slibrijk. De oorzaak hiervan is dat sinds de afsluiting van het Haringvliet de diepe getijdegeulen langzaam dichtslibben en het slib uit de oeverzone wordt "gewassen" doordat de golfslag steeds op hetzelfde niveau de oeverlijn aanvalt na het grotendeels wegvallen van de getijdeslag.

In de Dordtsche Biesbosch wordt in de meest ondiepe lokaties een slibgehalte aangetroffen tussen 5 - 65%. Deze variatie kan te maken hebben met de mate van getijbeweging en windexpositie. Op de 3 diepste lokaties (2 m) is de variatie in slibgehalte eveneens groot (5 - 70%).

- Vochtgehalte

Het vochtgehalte van een sediment wordt bepaald door het type sediment en de consolidatiegraad. Binnen een sedimenttype is het vochtgehalte een weerspiegeling van de consolidatiegraad. Daarnaast geldt hoe hoger het slibgehalte (en het organisch-stofgehalte) hoe hoger het vochtgehalte, ofwel een zandbodem bevat minder water dan een slibbodem. In de Nieuwe Merwede bestaan de oevers uit geconsolideerde slibbodems en de diepe delen uit minder geconsolideerde en meer zandige bodems, waardoor het vochtgehalte in de oevers lager is dan in de diepere delen. In het Hollandsch Diep is het



vochtgehalte op de zandige oevers juist beduidend lager dan in de diepe slibrijke bodem. In de Dordtsche Biesbosch is geen duidelijk verband gevonden tussen de diepte en het vochtgehalte.

- Organisch stofgehalte

Het organische stofgehalte varieert van 0 - 20%. Slechts op twee lokaties is een veenbank (NM508.1 en HD668.4) bemonsterd met een organische stofgehalte van resp. 60 en 70%.

Ook het organische stofgehalte heeft een verband met het slibgehalte en dus ook met het vochtgehalte. Hoe slibrijker de bodem, hoe hoger het organische stofgehalte en hoe hoger het vochtgehalte. In de Nieuwe Merwede is het organische stofgehalte in de oeverzone gemiddeld hoger dan op de diepe bodem en wederom wordt de duidelijkste relatie tussen organische stof en de diepte gevonden in het Hollandsch Diep. In de zandige oeverzone is hier het minste organische materiaal aanwezig, terwijl de slibrijke diepe bodem het meeste organische materiaal (en vocht) bevat. Deze bodem bestaat uit recent gesedimenteerd slib. Het organische stofgehalte in de Dordtsche Biesbosch vertoont geen verband met de diepte. Afgezien van de veenbanken bevinden de lokaties met de hoogste gehalten aan organisch materiaal zich vrijwel uitsluitend in de Dordtsche Biesbosch en het Oostelijke Hollandsch Diep. Dit kan een gevolg zijn van de lage stroomsnelheden, waardoor algen en ander materiaal tot bezinking komen. Mogelijk dat er tevens aanvoer van organisch materiaal plaatsvindt vanuit de niet bedijkte grienden en moerassen in de Biesbosch.

- Ks-Waarde

In de Nieuwe Merwede zijn op enige lokaties gelaagde bodems aangetroffen (negatieve Ks-Waarde en een regressiecoëfficiënt van $> 0,7$). Het betreft merendeels ondiepe bodems in de oeverzone, waar door de stroomluwte sedimentatie kan optreden. Opmerkelijk is dat op twee diepe lokaties een zeer hoge regressiecoëfficiënt is berekend bij overigens niet sterk negatieve Ks-waarden (504.2 en 512.2). Op deze bodems treedt veel sedimentatie op van relatief vers materiaal.

In het Hollandsch Diep zijn 5 oeverlokaties bemonsterd met een enigszins gelaagde opbouw. Deze lokaties zijn alle gelegen in de noordelijke oeverzone, waar mag worden aangenomen dat er eerder erosie optreedt dan sedimentatie. Misschien is de gelaagdheid nog een weerspiegeling van de bodemopbouw van voor de afsluiting van het Haringvliet. De overige 12 lokaties met een matige tot goede gelaagdheid zijn aangetroffen in de diepe bodem, waar met name het slib tot bezinking komt. In de Dordtsche Biesbosch vertoont het merendeel van de lokaties een gelaagde opbouw (9 van de 12). De oorzaak hiervoor ligt in de geringe dynamiek in dit gebied, waardoor sedimentatie onder rustige omstandigheden plaats kan vinden.

- Zuurgraad (pH)

Onder invloed van chemische processen kan de zuurgraad in de bodem veranderen. Zo stijgt de pH onder invloed van fotosynthese van algen en waterplanten. Bij de aërobe afbraak van organisch materiaal treedt een daling op van de pH. Bij anaërobe afbraak via methaangisting blijft de pH min of meer neutraal. Treedt echter zure gisting op waarbij onder andere vetzuren vrijkomen, dan kan de pH sterk dalen. Voor de algemene milieukwaliteit (derde Nota Waterhuishouding) wordt als ondergrens 6,5 aangehouden. Waarden gemeten in bodemprofielen in het onderzoeksgebied (de Jong et al., 1988) variëren van ca. 7 tot 8,5. Alleen in algenmatten op ondiepe bodems zijn hogere pH waarden gevonden. Tijdens dit onderzoek zijn op drie lokaties in de Nieuwe Merwede waarden gevonden beneden pH 7. De laagste pH waarde bedraagt 4,4 (NM504.2), hetgeen een gevolg kan zijn van zure gisting in een zuurstofloze bodem. In de Nieuwe Merwede doet het opmerkelijke feit zich voor dat de pH in de diepere delen veelal hoger is dan in de oeverzone. Aangezien fotosynthese hier geen rol speelt, moet aan andere processen worden gedacht. Een mogelijkheid zou denitrifikatie (anaërobe omzetting van nitraat in stikstofgas) kunnen zijn. In het Hollandsch Diep is eveneens een verschil in zuurgraad aanwezig tussen oever en diepe bodem. Zij het dat hier, in tegenstelling tot de Nieuwe Merwede, de oevers een hogere pH hebben dan de diepe bodem. Dit verloop ligt in de lijn van de verwachting omdat fotosynthese in de oeverzone (overdag) een pH verhoging veroorzaakt. In het Hollandsch Diep vertoont de pH dan ook een sterke relatie met het slib- en drogestofgehalte. Blijft te konstaten dat fotosynthese in de oeverzone van de Nieuwe Merwede van veel minder belang is dan in het Hollandsch Diep en dat de chemische processen in de diepe bodem in beide riviertakken van elkaar verschillen.

Op grond van de besproken parameters kan het onderzoeksgebied als volgt worden gekarakteriseerd: De Nieuwe Merwede heeft ook in haar benedenloop nog bodemkarakteristieken die behoren bij een stromende rivier. De bodem bestaat uit matig grof zand en de oevers bestaan uit fijner materiaal. Vanaf het moment dat de Nieuwe Merwede uitmondt in het Hollandsch Diep, verandert het karakter van een stromende rivier naar een situatie die gelijkenis vertoont met een groot meer. Als gevolg van de golfslag treedt er in het Hollandsch Diep erosie op van de oevers. Op de bodem bezinkt het fijne materiaal dat door de rivieren wordt aangevoerd en uit de oevers is gespoeld. De Dordtsche Biesbosch heeft een geheel eigen karakter. Het gebrek aan stroming en/of de golfslag is van doorslaggevende betekenis op de bodemgenese. Hierdoor overheerst de sedimentatie van fijn materiaal in de ondiepe krekensels.

Nieuwe Merwede

PCA Plot Data (Approximate)

Variable	Mean Value	Standard Deviation (SD)
Diepte (dm)	~25	~15
Fr. > 210 µm	~60	~30
Fr. < 63 µm	~25	~15
Vochtgehalte (%)	~30	~15
Org. stof (0.1%)	~45	~50
Ks-waarde (* -10)	~5	~5
pH (*10)	~70	~10

De eigenwaarden van de 1e-as bedraagt 0.23 en van de 2e-as 0.17, hetgeen aangeeft dat de scheiding van de soorten over de ordinatie-assen gering is (Jongman et al., 1987). De, door de eerste twee assen verklaarde fraktie van de variantie bedraagt 62%, waarvan 36% door de eerste as en 26% door de tweede as. De inflation factors zijn hoog (> 20) voor de frakties $< 63 \mu\text{m}$ en $> 210 \mu\text{m}$, hetgeen betekent dat deze milieuvariabelen in sterke mate met elkaar gekorreleerd zijn ($R = 0.887$, zie boven). De fijne zandfraktie ($63 - 210 \mu\text{m}$) is wegens colineariteit door het programma

verwijderd.

In de Nieuwe Merwede zijn de volgende gemeenschappen te onderscheiden:

1. De gemeenschap op de matig grofzandige bodem van de Nieuwe Merwede wordt bij uitstek gevormd door *Propappus volki*, *Lumbriculidae*, *Kloosia pusilla* en ook de stroomminnende *Hydropsyche contubernalis* is er aangetroffen. Het slibgehalte van de bodem waarop deze soorten zijn aangetroffen bedraagt minder dan 10% (gewogen gemiddelde van de dichtheid).
2. De tweede gemeenschap wordt gevormd rond *Corbicula fluminalis* en bevat tevens: *Enchytraeidae*, *Limnodrilus profundicola*, *Nais elinguis*, *Sphaeriastrum rivicola* en *Microtendipes* gr. *chloris*. Deze soorten zijn aangetroffen in bodems met een gewogen gemiddeld slibgehalte van 15 - 25%.
3. De derde en meest voorkomende gemeenschap bevat de soorten met een voorkeur voor relatief slibrijkere bodems (> 30%), die in de regel ondieper liggen of waar het atypische lokaties betreft zoals havens. Kensoorten van deze gemeenschap zijn *Polypedilum scalaenum*, *Limnodrilus claparedeanus*, *L. hoffmeisteri* en *Pisidium moitessierianum*. Binnen deze gemeenschap is er in de Nieuwe Merwede onderscheid te maken tussen de lokaties waar *Chironomus nudiventris* wel of niet voorkomt.

De lokaties waar de soort wel is aangetroffen bestaan uit slibhoudend zand (gewogen gemiddeld slibgehalte 30 - 45%) in de oeverzone (gewogen gemiddelde diepte < 2 m). van het benedenstroomse deel van de Nieuwe Merwede. Begeleiders hierbij zijn *Quistadrilus multisetosus*, *Pisidium. supinum*, *Cyrenastrum solidum*, *Harnischia spec.* en *Procladius spec.*

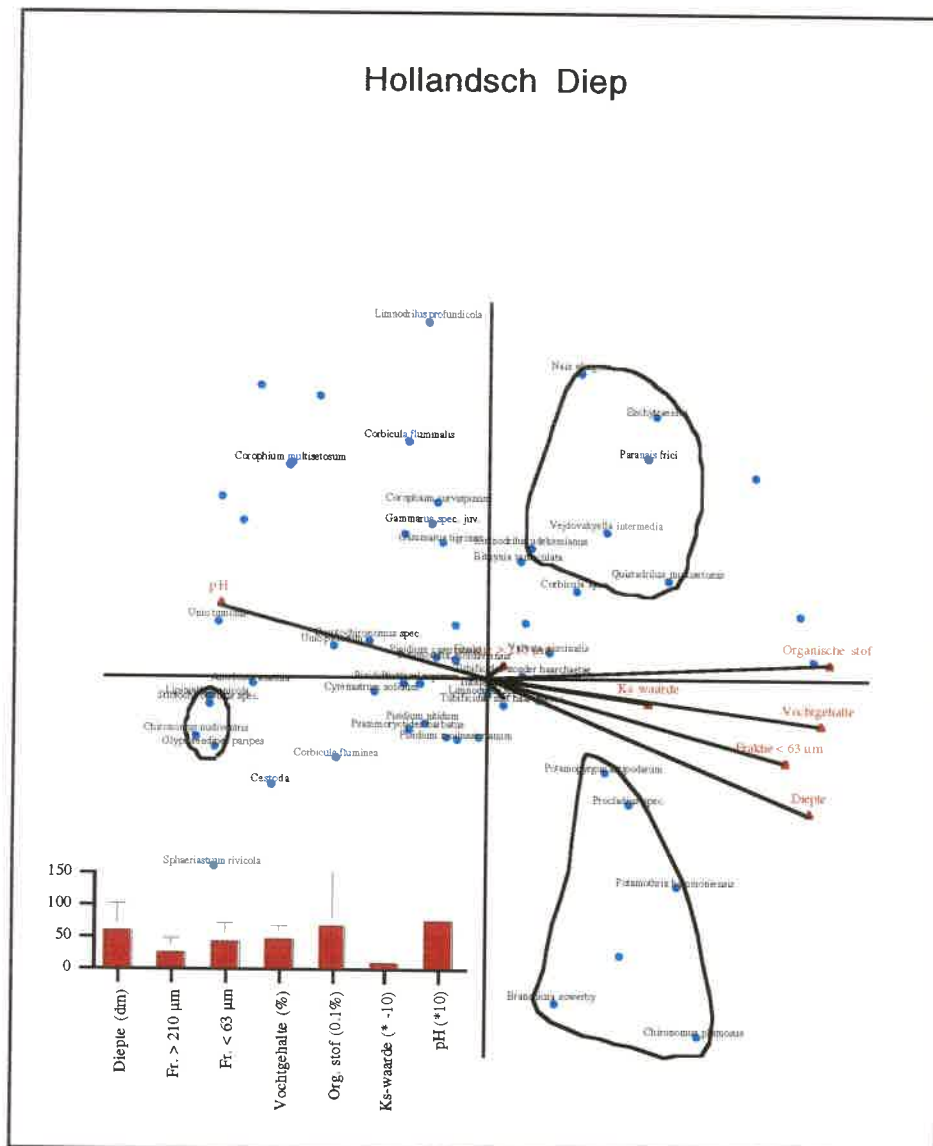
Deze lokaties worden verder gekenmerkt door een gemiddelde hogere abundantie van schelpdieren (*Pisidium henslowanum*, *P. moitessierianum* *P. nitidum* en *Valvata piscinalis*) dan in de diepere lokaties waar *C. nudiventris* niet is aangetroffen.

Vermeld dient nog te worden het voorkomen van *Chironomus plumosus* in de Nieuwe Merwede. Deze soort is op slechts drie lokaties aangetroffen, in twee havens (513.3 en 513.4) en een diepe put (507.1). Dit zijn lokaties met een slibrijke bodem (ca. 50%).

De levensgemeenschappen in de Nieuwe Merwede laten zich als volgt samenvatten. Op de dynamische bodem van matig grof zand leeft de gemeenschap van *Propappus volki*. De tweede gemeenschap wordt gekenmerkt door *Corbicula fluminalis* en haar begeleiders in relatief slibarme bodems. Op de overige lokaties leeft de gemeenschap van *Polypedilum scalaenum*, behalve op uitzonderlijk slibrijke bodems waar *Chironomus plumosus* wordt aangetroffen. De *Polypedilum scalaenum* gemeenschap kent een schelpdier arme variant in de relatief diepere delen en een schelpdierrijke variant in de ondiepe oeverzone met *Chironomus nudiventris* als kenmerkende soort.

Hollandsch Diep

Naarmate de bodemdiepte in het Hollandsch Diep toeneemt wordt de slibfractie groter en gaan de bodems een zekere gelaagdheid vertonen. De fractie van matig grof zand is geen differentiërende faktor in het Hollandsch Diep. In het Hollandsch Diep hebben alle bodems (uitgezonderd 673.2 bij het Hellegatsplein) een fractie $> 210 \mu\text{m}$ van 0 - $< 50\%$. In tegenstelling tot de Nieuwe Merwede is deze fractie niet gekorreleerd met de slibfractie. In het Hollandsch Diep zijn wel de slibfractie en de fractie fijn zand negatief aan elkaar gekorreleerd ($r = 0.809$). Dit duidt er op dat de huidige dynamiek in het Hollandsch Diep te gering is om het matig grove zand te transporteren. De pH is negatief gekorreleerd aan het slibgehalte, organische stof, vocht. Het sterkst is deze relatie met het slibgehalte ($r = 0,879$) en niet aan de diepte. Naast fotosynthese van algen in de ondiepe oeverzone kan chemische omzetting van het slib wellicht een pH verlaging te weeg brengen.



Figuur 4. Canonische Correspondentie Analyse van de lokaties in het Hollandsch Diep

De eigenwaarden van de 1e-as bedraagt 0.22 en van de 2e-as 0.09, hetgeen aangeeft dat de scheiding van de soorten over de ordinatie-assen gering is (Jongman et al., 1987). De, door de eerste twee assen verklaarde fraktie van de variantie bedraagt 62%, waarvan 44% door de eerste as en 18% door de tweede as. De inflation factors zijn niet hoog (< 7) ondanks de korrelatie tussen de milieuvariabelen. De fijne zandfractie (63 - 210 μm) is wegens colineariteit door het programma verwijderd.

De levensgemeenschap van bodembewoners in het Hollandsch Diep wordt vrijwel uitsluitend bepaald door de diepte en de daarmee samenhangende bodemsamenstelling. De volgende gemeenschappen zijn onderscheiden:

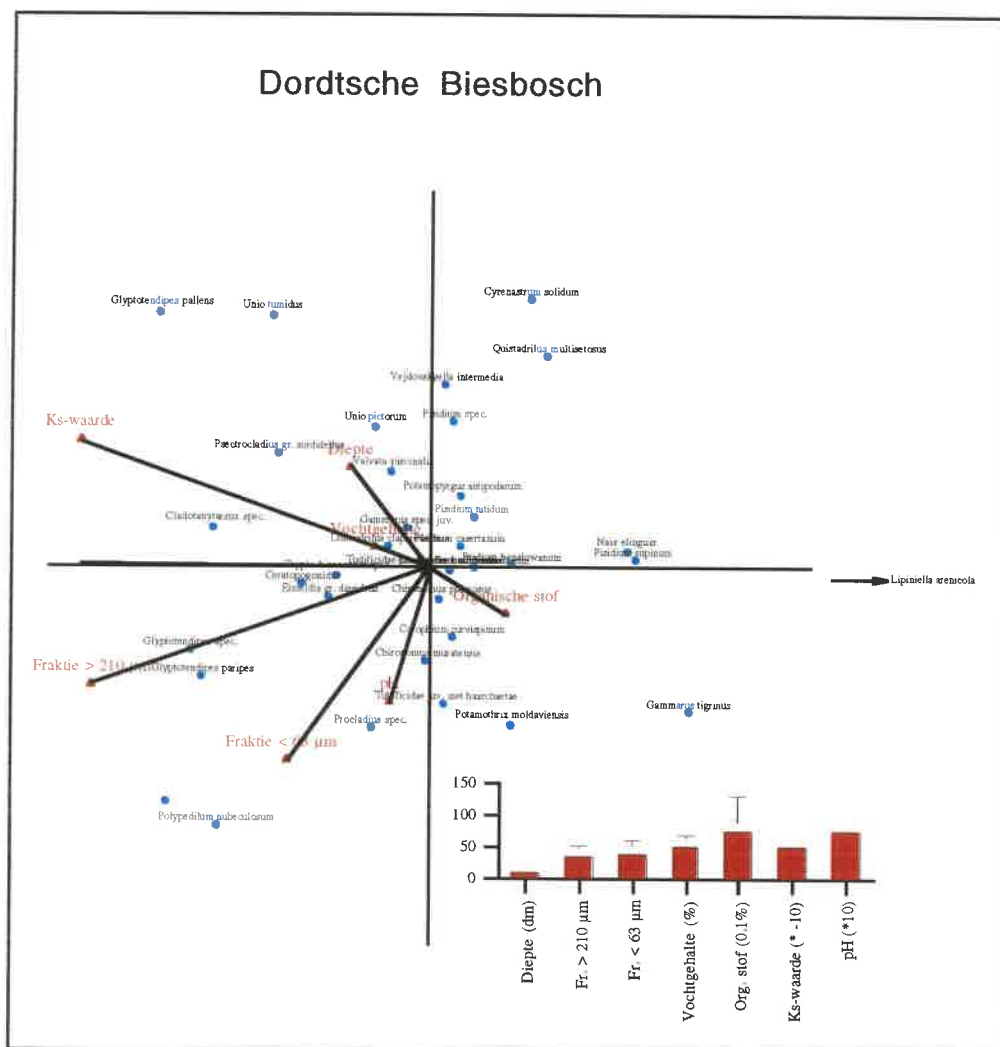
4. De gemeenschap van *Chironomus nudiventris* die de zandige ondiepe oeverzone bewoont. In tegenstelling tot deze gemeenschap in de Nieuwe Merwede wordt *C. nudiventris* in het Hollandsch Diep vrijwel overal vergezeld door *Lipiniella arenicola*. Zeldzaam komen er ook *Stictochironomus spec.* en *Glyptotendipes paripes* voor. De bodems bevatten gemiddeld ca. 20% slib en liggen op een gemiddelde diepte < 2 m. Algemene begeleiders, die overigens niet uitsluitend in deze gemeenschap voorkomen, zijn: *Cyrenastrum solidum*, *Corbicula fluminea* en *Cryptochironomus spec.* Het gewogen gemiddelde slibgehalte waar deze soorten zijn aangetroffen is eveneens laag ($< 25\%$), de gemiddelde diepte is echter aanzienlijk groter (ca. 3,5 m).
5. De gemeenschap van *Vejdovskyella intermedia*, bestaat naast deze soort uit *Enchytraeidae*, *Limnodrilus udekemianus*, *Nais elinguis*, *Paranais frici*, *Quistadrilus multisetosus*. Het gewogen gemiddelde slibgehalte van de bodem bedraagt ca. 40 - 55% en de gemiddelde diepte ligt op 5 - 7,5 m. Opmerkelijk is dat deze soorten een zwaartepunt in hun verspreiding hebben in het Oostelijke Hollandsch Diep, stroomafwaarts tot de Sassenplaat.
6. De gemeenschap van *Chironomus plumosus* bestaat verder uit *Branchiura sowerbyi*, *Potamothenix hammoniensis*, *Potamopyrgus antipodarum* en *Procladius spec.* De eerste twee soorten zijn slechts op respectievelijk 4 en 3 lokaties aangetroffen bij een diepte van 6,8 m en meer. De laatste twee soorten zijn zeer algemeen in het Hollandsch Diep maar vertonen een voorkeur voor de diepe bodems. Het gewogen gemiddelde slibgehalte waar de *Chironomus plumosus* gemeenschap is aangetroffen bedraagt 50 - 70%, met een bijbehorende gemiddelde diepte van 7,5 - > 10 m. Het zwaartepunt van deze gemeenschap is gelegen in de diepe geul stroomafwaarts van de Sassenplaat.

De gemeenschappen in het Hollandsch Diep kunnen als volgt worden omschreven.

In de zandige ondiepe oevers leeft de gemeenschap van *Chironomus nudiventris* met *Lipiniella arenicola* als trouwe begeleider. Lokaties in de overgang van ondiepe naar diepe bodems zijn nauwelijks bemonsterd en hier zijn geen kenmerkende soorten of gemeenschappen aangetroffen. De gemeenschap van *Vejdovskyella intermedia* heeft zijn zwaartepunt op de diepe bodem in het oostelijke Hollandsch Diep, terwijl de gemeenschap van *Chironomus plumosus* juist meer voorkomt in de diepe geul in het westelijke gedeelte.

Door de geringe variatie in diepte is deze variabele in de Dordtsche Biesbosch niet van belang voor de verspreiding van de soorten.

In de figuur zijn de Ks-waarde, fractie > 210 μm en slibfractie de belangrijkste factoren voor de verspreiding van de soorten in de bemonsterde lokaties van de Dordtsche Biesbosch. Op twee lokaties na zijn de Ks-waarden negatief en is de regressiecoëfficiënt hoog. Er is geen relatie aanwezig tussen de Ks-waarde en de overige bodemkarakteristieken. Het enige verband dat door lineaire regressie kan worden aangetoond is de positieve relatie tussen slibgehalte versus vochtgehalte ($R = 0.899$) en organisch stofgehalte ($R = 0.856$) en een negatieve relatie met de pH ($R = 0.811$).



Figuur 5. Canonische Correspondentie Analyse van de lokaties in de Dordtsche Biesbosch

De eigenwaarden van de 1e-as bedraagt 0.19 en van de 2e-as 0.15, hetgeen aangeeft dat de scheiding van de soorten over de ordinatie-assen gering is (Jongman et al., 1987). De, door de eerste twee assen verklaarde fraktie van de variantie bedraagt 56%, waarvan 31% door de eerste as en 25% door de tweede as. De inflation factors zijn alleen hoog (> 25) voor het organische

stofgehalte en de pH, die negatief gekorreleerd zijn ($R = 0.945$). De fijne zandfractie ($63 - 210 \mu\text{m}$) is wegens colineariteit door het programma verwijderd.

Het is niet mogelijk om verschillende gemeenschappen op de bodem van de Dordtsche Biesbosch te onderscheiden. Dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan de grote homogeniteit van de bodem en het geringe aantal bemonsterde lokaties. De gemeenschap in de Dordtsche Biesbosch wijkt echter belangrijk af van de afzonderlijke gemeenschappen in de Nieuwe Merwede en het Hollandsch Diep.

7. Deze gemeenschap wordt gekenmerkt door *Einfeldia* gr. *dissidens* en *Chironomus* *muratensis*.

In de Dordtsche Biesbosch komen ze vrijwel op iedere lokatie voor.

Bij het vergelijken van de overige soorten met de bodemkarakteristieken blijken *Lipiniella* *arenicola* en *Cyrenastrum* *solidum* (ieder op 2 lokaties) voor te komen bij de laagste gehalten aan slib en matig grof zand, ofwel bij de hoogste fractie van fijn zand en bij een relatief weinig negatieve K_s -waarde. Verder is er enige differentiatie aanwezig tussen *Glyptotendipes* *paripes*, *Polypedilum* *nubeculosum* enerzijds en *Vejdovskyella* *intermedia* anderzijds. De bodems met *Vejdovskyella* *intermedia* bevatten gemiddeld meer fijn zand, dan die waarin *G. paripes* en *P. nubeculosum* zijn aangetroffen. Samenvattend kan voor de Dordtsche Biesbosch worden vastgesteld dat de relatieve rust tot uitdrukking komt in gelaagdheid van de bodem die blijkbaar gunstige omstandigheden schept voor de karakteristieke gemeenschap in dit gebied.

3.3 Biomassa van de makro-evertebraten in het onderzoeksgebied

In figuur 6 wordt een overzicht gegeven van de verspreiding van de totale biomassa over het gebied

In de Nieuwe Merwede zijn de biomassa's op de meeste lokaties laag. Uitzonderingen zijn de put (507.1 - 3) met respectievelijk een biomassa van 79, 15 en 15 g/m². Ook op de nabij gelegen lokatie 508.1 wordt een bovengemiddelde biomassa aangetroffen. Deze lokaties liggen op de rivierbodem. In de bovenloop van de Nieuwe Merwede bereikt de biomassa maximaal een waarde van 5 g/m² (in een haven). Dit geldt eveneens voor het stroombed van het stroomafwaartse gedeelte. Plaatselijk wordt in de oeverzone een hogere biomassa aangetroffen. In het Hollandsch Diep wordt op veel lokaties een biomassa aangetroffen > 10 g/m². Uitschieters zijn 52 en 428 g/m² op lokaties 668.4 en 676.4. Lage biomassa's komen zowel in het oostelijk als westelijke deel voor en op diepe bodems zowel als in de oeverzone. In de Dordtsche Biesbosch varieert de biomassa van 2 tot 25 g/m². Hier worden de hoogste biomassa's aangetroffen in de grootste open wateren.

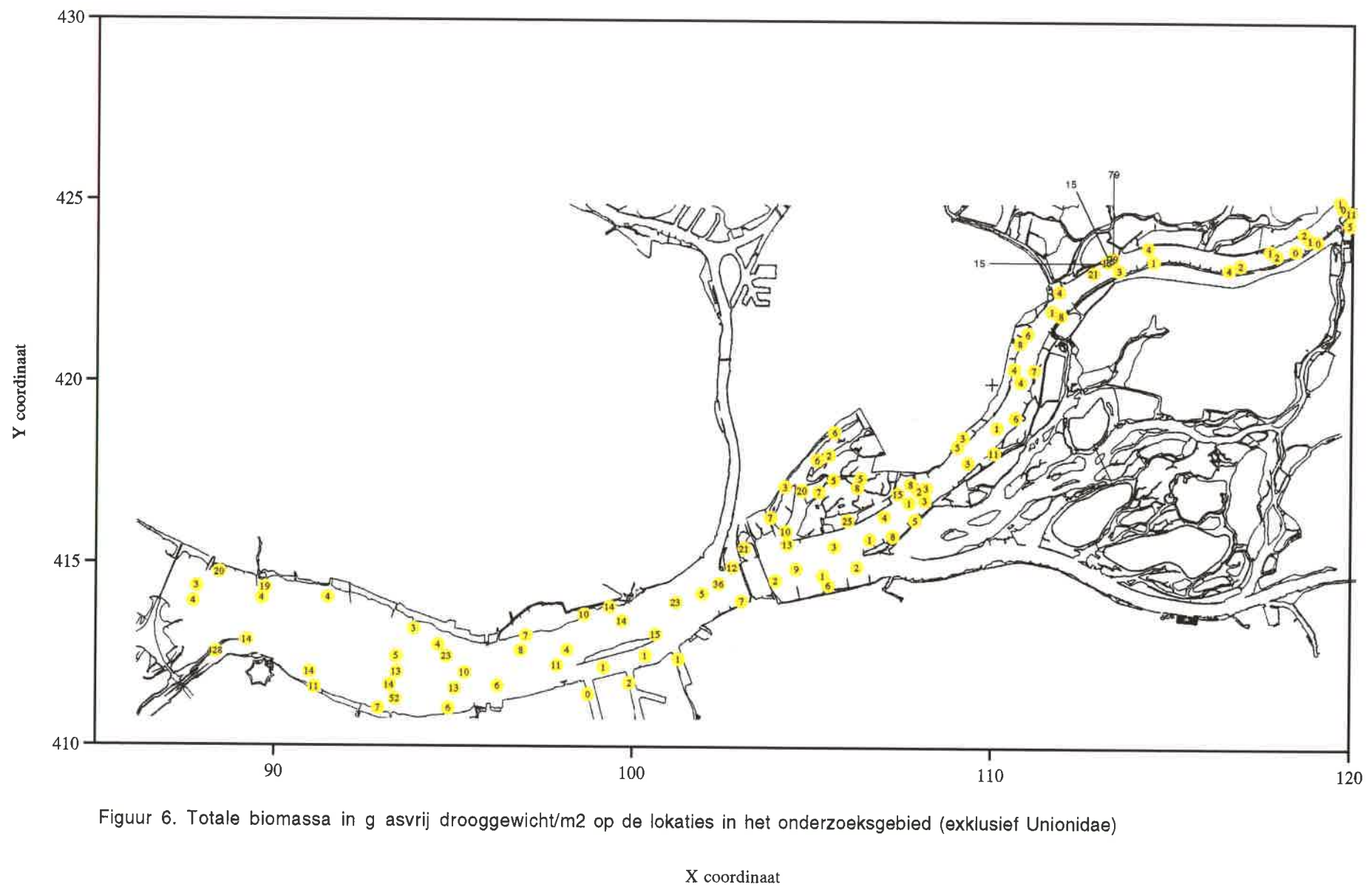
Tabel 1. Gemiddelde biomassa op de onderzochte lokaties

Asvrij drooggewicht g/m ²	NM	DB	HD	HD zonder 676.4
Totaal	6.9	9.7	17.9	9.4
Mollusca exkl. Unionidae	4.7 (68%)	5.9 (61%)	16.6 (92%)	8.0 (86%)
Tubificidae	2.1 (30%)	1.8 (18%)	0.9 (5%)	0.9 (10%)
Chironomidae	0.1 (2%)	2.1 (21%)	0.4 (2%)	0.4 (4%)

In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de biomassa van drie groepen bodembewoners in het onderzoeksgebied. De gemiddelde biomassa vertoont grote verschillen tussen de riviertakken. De biomassa in de lokaties in het Hollandsch Diep is veel groter dan in de Nieuwe Merwede en de Dordtsche Biesbosch. Dit is voor een groot deel het gevolg van lokatie 676.4 (Noorder Voorhaven Volkeraksluizen) waar de biomassa van *Corbicula fluminea* maar liefst 424 g /m² bedraagt en aan het gemiddelde voor het Hollandsch Diep 8,5 g/m² toevoegt. Zou deze lokatie buiten beschouwing worden gelaten, dan is de gemiddelde biomassa in het Hollandsch Diep vergelijkbaar met die in de Dordtsche Biesbosch. Een biomassa van 10 g/m² wordt hoog genoemd (Benke, 1984). Dit houdt in dat de gemiddelde biomassa van de Dordtsche Biesbosch en het Hollandsch Diep hoog zijn. De gemiddelde biomassa in de Nieuwe Merwede is beduidend lager.

Van de afzonderlijke diergroepen leveren de Mollusca verreweg de grootste bijdrage. De voornaamste soorten hierbij zijn tweekleppigen. In de Nieuwe Merwede leveren de Unionidae de grootste bijdrage aan de biomassa van de Mollusca (Unionidae zijn niet in tabel 1 opgenomen omdat bij de bemonsteringsmethode het bemonsterde oppervlak te klein is om deze groep enigszins representatief te bemonsteren. Voor dat doel wordt in de regel een mosselkor gebruikt). Het belangrijkste schelpdier (buiten Unionidae) voor de biomassa in de lokaties van de Nieuwe Merwede is *Corbicula fluminalis*, gevolgd door *Dreissena polymorpha*, *Valvata piscinalis* en *Pisidium henslowanum*. De overige soorten dragen nauwelijks bij aan de biomassa. Ook in de Dordtsche Biesbosch levert *Unio pictorum* de grootste bijdrage. De tweede belangrijke soort is *Valvata piscinalis*, gevolgd door *Pisidium henslowanum* en *P. moitessierianum*. In het Hollandsch Diep is de genoemde *Corbicula fluminea* de belangrijkste soort, gevolgd door *Unio pictorum*, *Valvata piscinalis* en *Dreissena polymorpha*.

De Tubificidae dragen relatief weinig bij aan de biomassa, maar kunnen evenals Chironomidae een wezenlijke voedingsbron zijn voor dieren die niet op schelpdieren foerageren. In de Nieuwe Merwede zijn *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. claparedeanus*, met hun juveniele stadia, naast *Psammoryctides barbatus* de belangrijkste Tubificidae. Lokatie 507.1, een diepe put in het rivierbed draagt 30% bij aan de biomassa van Tubificidae van alle lokaties in de Nieuwe Merwede. In de Dordtsche Biesbosch zijn genoemde *Limnodrilus* soorten verreweg het belangrijkste. In het Hollandsch Diep is dit eveneens het geval, waarbij *Potamotheix moldaviensis* en *Branchiura sowerbyi* ook nog een



aanzienlijke bijdrage leveren. De laatste soort is weliswaar slechts op 4 lokaties aangetroffen, maar door de uitzonderlijke grootte is deze soort toch van belang voor de biomassa van de Tubificidae.

Bij de Chironomidae vertonen de biomassa's per riviertak de grootste verschillen. De Dordtsche Biesbosch biedt blijkbaar betere habitats voor de grote soorten dan de overige riviertakken. De meeste lokaties in de Nieuwe Merwede bevatten nauwelijks grote Chironomidae. Uitzondering hierop vormt lokatie 513.3, de Oosthaven in de Nieuwe Merwede, waarin de biomassa van de Chironomiden ruim 2 g/m² bedraagt en daarmee 40% voor zijn rekening neemt van de biomassa van Chironomiden op de 40 onderzochte lokaties. *Chironomus plumosus* en *C. nudiventris* dragen samen 92% bij aan de biomassa van Chironomidae. *Chironomus plumosus* bereikt een hoge biomassa in enige havens, terwijl *C. nudiventris* op veel ondiepe oevers de grootste biomassa levert. De karakteristieke Chironomidae uit de Nieuwe Merwede (*Kloosia pusilla*, *Polypedilum scalaenum* en *Harnischia spec.*) leveren een te verwaarlozen bijdrage aan de biomassa.

In de Dordtsche Biesbosch levert *Chironomus muratensis* met 75% verreweg de grootste bijdrage aan de biomassa. Daarnaast zijn *Chironomus plumosus*, *Lipiniella arenicola* en *Procladius spec.* nog van enig belang. *Einfeldia gr. dissidens*, een karakteristieke soort voor dit gebied draagt nauwelijks bij aan de biomassa van de Chironomidae.

In het Hollandsch Diep neemt *Chironomus nudiventris* 65% van de biomassa van Chironomidae voor zijn rekening. Andere belangrijke soorten zijn *Lipiniella arenicola* en *Chironomus plumosus*. De belangrijkste lokaties met betrekking tot de biomassa van Chironomidae zijn de ondiepe oevers.

4. Verspreiding en ecologie van enige indicatorsoorten in het onderzoeksgebied

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bodemvoorkeur en verspreiding van de meest algemene soorten in het onderzoeksgebied en waar mogelijk aangevuld met gegevens buiten het onderzoeksgebied. Deze gegevens zijn samengevat in Klink (1994).

Voor deze soorten wordt de bodemvoorkeur uitgedrukt in:

Gemiddelde diepte (m onder wateroppervlak)	met minimum en maximum in het onderzoeksgebied
Slibgehalte (fractie < 63 μm) (%)	met minimum en maximum in het onderzoeksgebied
Gehalte van grof zand (fractie > 210 μm) (%)	met minimum en maximum in het onderzoeksgebied
Gelaagdheid van de bodem (Ks-waarde)	

Van iedere soort is tevens een verspreidingskaart bijgevoegd met daarin de dichtheden/m².

De inzet in deze kaartjes is als volgt:

In de bovenste grafiek (gele kolommen) zijn de gemiddelde waarden van de betreffende parameters op de lokaties in het onderzoeksgebied weergegeven. De rode punten geven de gemiddelde bodemsamenstelling (met standaardafwijking) waar de betreffende soort is verzameld in het onderzoeksgebied.

De drie grafieken hieronder geven de gemiddelde bodemsamenstelling (met standaardafwijking) in de drie deelgebieden (Nieuwe Merwede, Dordtsche Biesbosch en Hollandsch Diep).

In bijlage 2 worden verspreidingskaarten gegeven van soorten die niet in dit hoofdstuk worden besproken.

**Limnodrilus profundicola** (Verrill) Borstelwormen

Taxonomie

Determinatie met Brinkhurst en Jamieson (1971)

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

zand met een matig slibgehalte

Diepte	4.2	spreiding	1.2-6
% slib (<63µm)	23	spreiding	4-68
% > 210 µm	55	spreiding	8-95
Ks-Waarde	0.60		

Voedselkeuze onbekend

Verspreiding Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Van de 9 lokaties waar de soort is aangetroffen, liggen er 5 in de Nieuwe Merwede en 4 in het Hollandsch Diep. Vier lokaties in de Nieuwe Merwede liggen op de rivierbodem en de vijfde lokatie is een haven in de uiterste bovenloop. In het Hollandsch Diep is de soort verzameld op drie oeverlokaties en op een lokatie in de diepe bodem van het oostelijke Hollandsch Diep. *L. profundicola* komt voor bij uiteenlopende gehalten aan slib. Zo bevatten de diepe lokaties in de Nieuwe Merwede nauwelijks slib. De havenlokatie bevat ca 50% slib. Twee oeverlokaties in het Hollandsch Diep bevatten weinig slib, de derde oeverlokatie is slibrijk (68%). De lokatie op de diepe bodem bevat 37% slib.

Op grond van de verspreiding en bodemkarakteristieken kan worden vastgesteld dat de soort het hoogdynamische stroombed van de Nieuwe Merwede tolereert, evenals lokaal de golfslagzone van het Hollandsch Diep. Het ontbreken in de Dordtsche Biesbosch en de diepe delen van het westelijke Hollandsch Diep wijzen op een bepaalde afkeer van zeer laag dynamische situaties.

Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

Op alle lokaties zijn de dichtheden laag (< 100 mg/m²). Als gevolg hiervan draagt *L. profundicola* nauwelijks bij aan de biomassa van de Oligochaeta in het onderzoeksgebied.

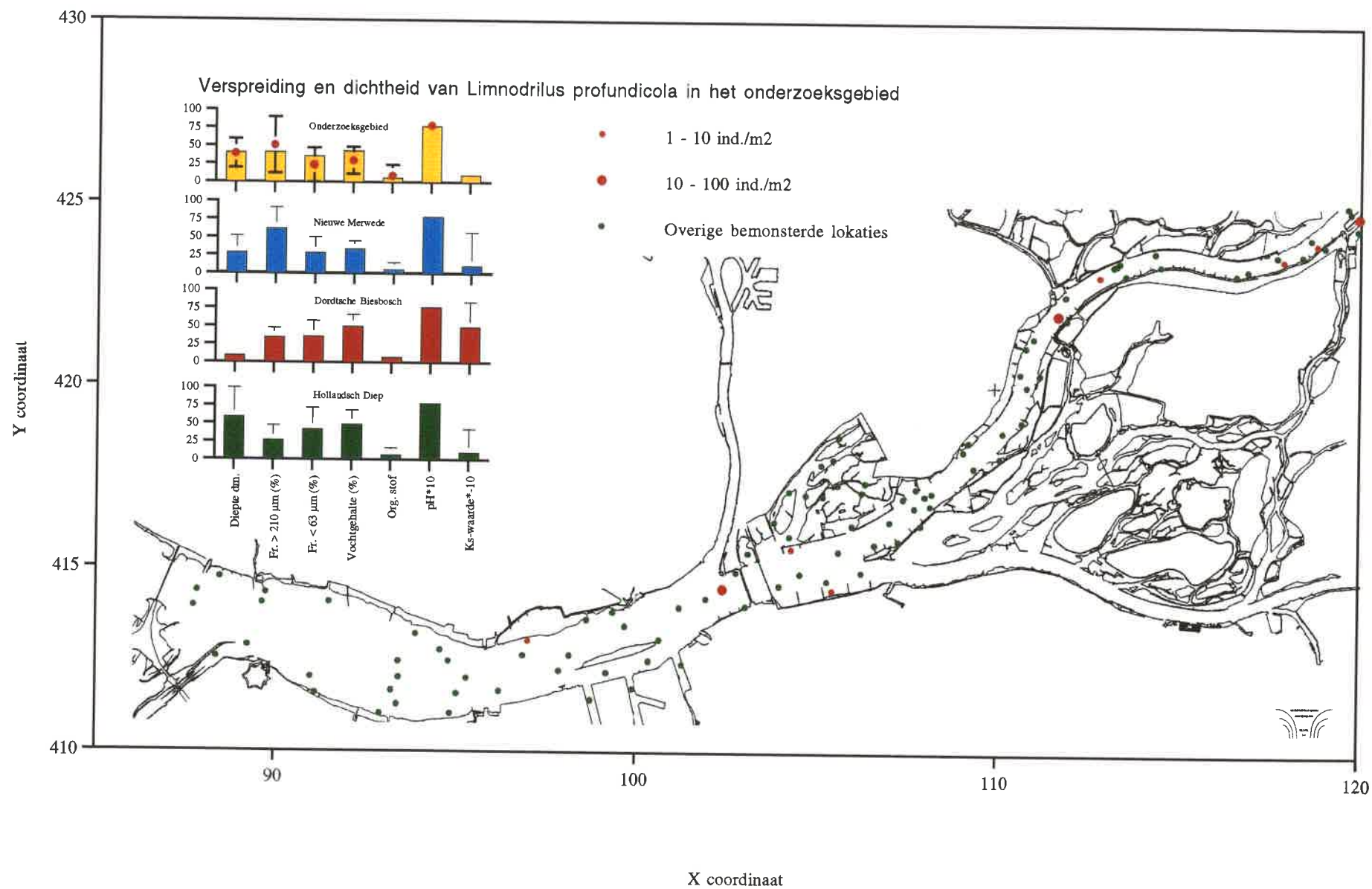
Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

Onbekend

Indikatorpotentie	onbekend
Bedreigingen	onbekend

Reproductie	door middel van eicoccons
-------------	---------------------------

Overwintering	onbekend
---------------	----------



**Paranais frici** (Hrabe) Borstelwormen

Taxonomie

Determinatie met Sperber (1950)

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied
zand of zandfilm op slib?

Diepte	5.9	spreiding 0.4-9.9
% slib (<63µm)	49	spreiding 1-91
% > 210 µm	23	spreiding 2-89
Ks-Waarde	-1.80	

Voedselkeuze	niet selectieve sediment-eter (Juget, 1984)
--------------	---

Verspreiding	Waal, Nieuwe Merwede, Beneden Merwede, Hollandsch Diep, Maas
--------------	--

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Paranais frici is op 18 lokaties verzameld in het onderzoeksgebied. Hiervan liggen er 5 in de Nieuwe Merwede en de overige in het oostelijke Hollandsch Diep. In de Nieuwe Merwede liggen alle lokaties in de oeverzone op minder dan 1 m diepte. In het oostelijke Hollandsch Diep is sprake van een omgekeerde situatie. 13 van de 14 lokaties liggen op meer dan 5 m diepte.

Het slibgehalte op de lokaties in de Nieuwe Merwede is opvallend overeenkomstig (41 - 54%). In het Hollandsch Diep vertonen de slibgehalten een veel grotere spreiding (1 - 91%).

Uit de verspreiding blijkt een voorkeur voor lokaties met een beperkte dynamiek. Op de hoog dynamische bodem van de Nieuwe Merwede ontbreekt de soort, evenals in de laagdynamische Dordtsche Biesbosch en in de diepe geul in het westelijke Hollandsch Diep. Het vrijwel ontbreken in de oeverzone van het Hollandsch Diep is een indicatie dat fijnzandige bodems met golfslag worden gemeden. Het meest opmerkelijke aan het verspreidingspatroon is wel het "onderduiken" in het Hollandsch Diep (zie ook *Quistadrilus multisetosus*, *Vejdovskyella intermedia* en *Procladius spec.*).

Uit de verspreiding van *Paranais frici* in het onderzoeksgebied kan worden opgemaakt dat een voorkeur bestaat voor een matige dynamiek zoals die heerst in de oeverzone van de Nieuwe Merwede en in het sedimentatiegebied in het Oostelijke Hollandsch Diep. De dynamiek van het stroombed van de Nieuwe Merwede en de golfslagzone in het Hollandsch Diep wordt vermeden, evenals de gematigde sedimentatiezone in het westelijke Hollandsch Diep en de Dordtsche Biesbosch.

Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied.

In de Nieuwe Merwede en Hollandsch Diep zijn dichtheden aangetroffen tot 1000/m². Slechts op één lokatie op de diepe bodem nabij de uitmonding van de Dordtsche Kil (658.2) bedraagt de dichtheid meer dan 1000/m². Van Naididae zijn geen biomassa's bepaald, gezien de geringe omvang zal de bijdrage van *Paranais frici* aan de biomassa verwaarloosbaar zijn.

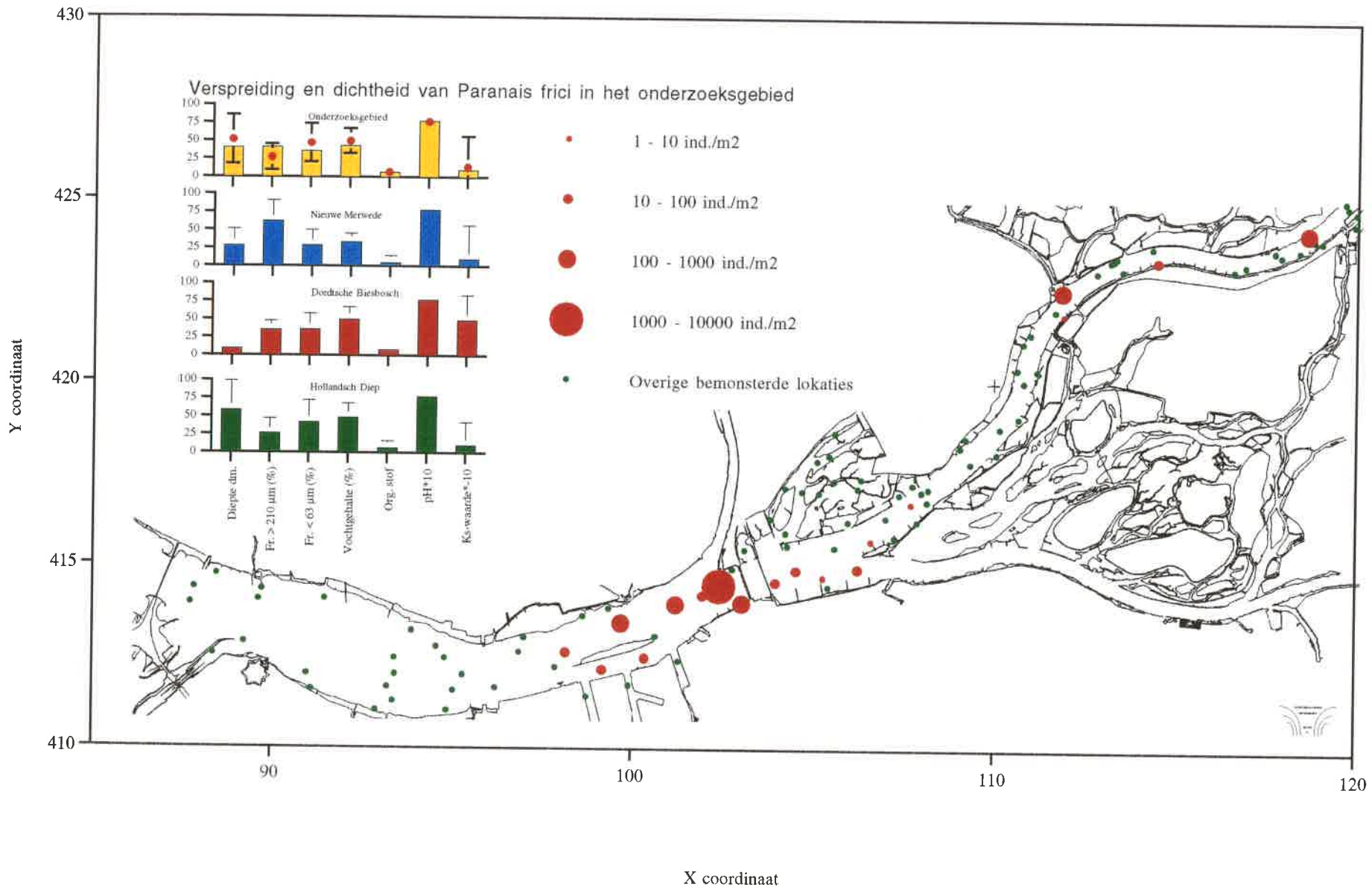
Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

Uit bemonsteringen in de oeverzone van de Waal en Beneden Merwede (Leemans, 1993) blijkt *Paranais frici* (tezamen met *V. intermedia*) ook voor te komen in kale zandbodem en daar in het gezelschap van *Propappus volki* en *Kloosia pusilla* in de kale zandbodems. In de lokaties in het onderzoeksgebied is dit niet het geval.

Indikatorpotentie Bedreigingen	Komt veelal samen voor met <i>Vejdovskyella intermedia</i> (zie aldaar) onbekend
-----------------------------------	---

Reproductie	door middel van insnoering
-------------	----------------------------

Overwintering	onbekend
---------------	----------



**Propappus volki** (Michaelsen) Borstelwormen fam. Potwormen (Enchytraeidae)

Taxonomie

Determinatie van deze familie is meestal slechts mogelijk aan levende dieren (Tynen en Nurminen, 1969). Een uitzondering hierop vormt *P. volki* die, in tegenstelling tot de overige Enchytraeidae, haarchaetae heeft met twee punten in plaats van één.

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

vrijwel puur matig grof zand

Diepte	3.4	spreiding	0.8-5.5
% slib (<63µm)	4	spreiding	0-7
% > 210 µm	95	spreiding	90-100
Ks-Waarde	0.40		

Voedselkeuze onbekend

Verspreiding Nieuwe Merwede, Maas

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Propappus volki is alleen in de Nieuwe Merwede verzameld op 9 lokaties. Van deze 9 lokaties zijn er 7 in het bovenstroomse gedeelte verzameld in het stroombed bij een diepte van meer dan 4 m. De twee benedenstroomse lokaties liggen op een ondiepe (< 1m) zandplaat nabij de overgang naar het Hollandsch Diep. Het slibgehalte is op alle lokaties laag ($\leq 7\%$) en de zandfractie bestaat vrijwel uitsluitend uit matig grof zand (> 210 µm). De soort is in het onderzoeksgebied een uitstekende indikator voor de meest dynamische omstandigheden.

Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

De dichtheid op de vindplaatsen is minder dan 1000/m², waardoor de (niet bekende) biomassa van deze kleine soort hooguit enige mg/m² zal zijn.

Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

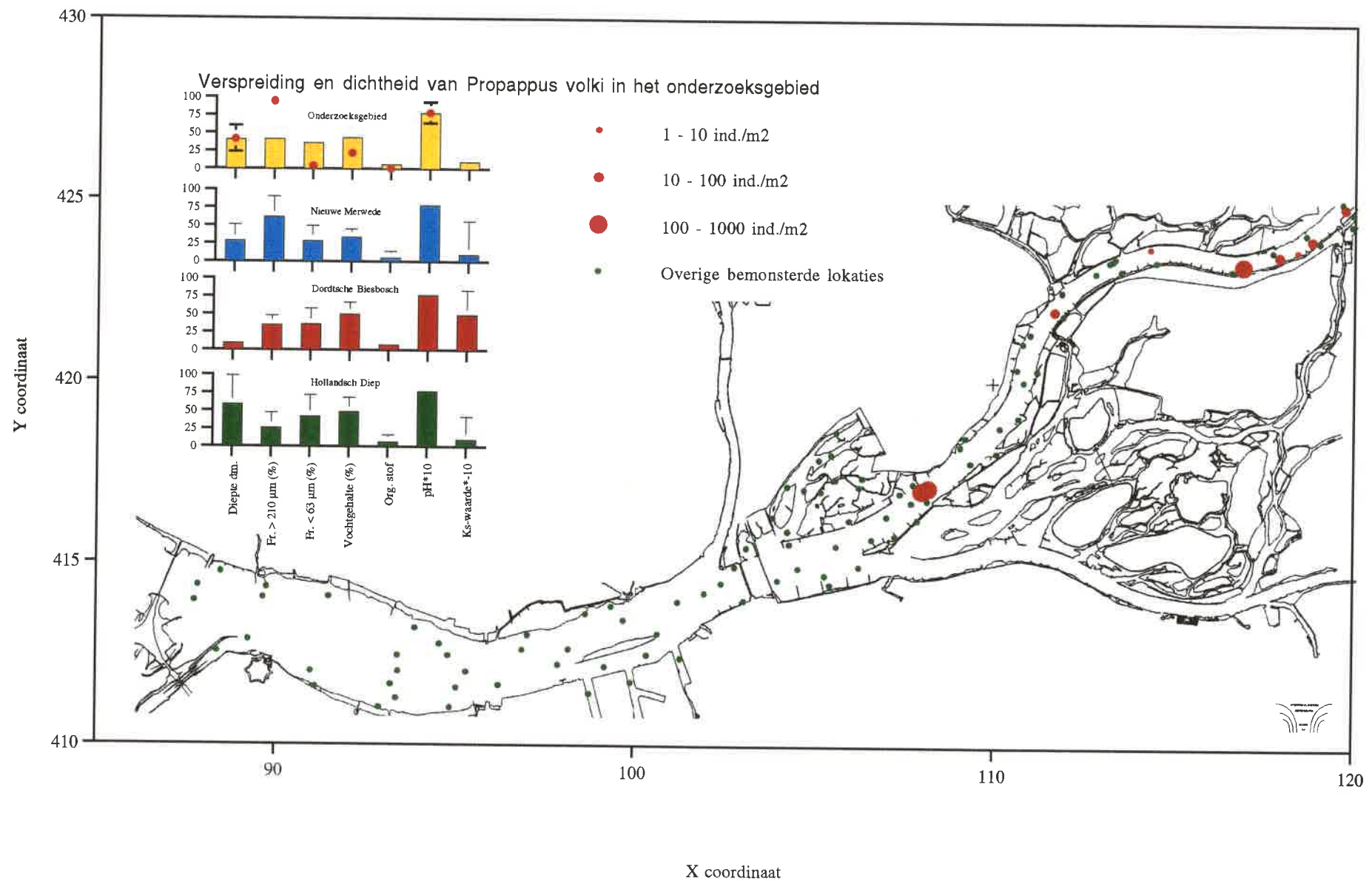
In de Maas is de soort beperkt tot de stuwpanden in oost en west Brabant in de diepe bodem (Peeters, 1988). Fomenko (1980) heeft een indeling gemaakt naar stroomminnendheid van borstelwormen in de Dnjepr. *Propappus volki* is ingedeeld in de groep bij de hoogste stroomsnelheden en het grofste substraat (vstr. 30 cm/s en schoon zand). Ekatarininskaya (1980) vermeldt dat *P. volki* dominant aanwezig is in de stroomgeul van de Wolga, maar dat de soort daar na het aanbrengen van een stuwdam snel verdwenen is. Deze literatuur stemt goed overeen met de vindplaatsen in de Nieuwe Merwede. Of de soort ook in het grove substraat van de Waal voorkomt is nog niet onderzocht.

Indikatorpotentie	Een zeer goede indikator voor dynamische zandbodems in het benedenrivierengebied. Benedenstrooms van de Nieuwe Merwede is de soort nog niet aangetroffen.
-------------------	---

Bedreigingen	Verandering in de dynamiek, waarbij verfijning van het bodemmateriaal optreedt, zal de soort waarschijnlijk doen verdwijnen.
--------------	--

Reproductie	onbekend
-------------	----------

Overwintering	onbekend
---------------	----------



**Quistadrilus multisetosus** (Smith) Borstelwormen

Taxonomie

Determinatie met Brinkhurst en Jamieson (1970) als *Peloscolex multisetosus* (med. Verdonchot).

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

slibbodem

Diepte	5.0	spreiding	0.4-13
% slib (<63µm)	50	spreiding	0-91
% > 210 µm	31	spreiding	2-100
Ks-Waarde	-2.60		

Voedselkeuze	onbekend
--------------	----------

Verspreiding	Benedenloop IJssel, Nederrijn, Nieuwe Merwede, Amer, Brabantsche en Dordtsche Biesbosch, Hollandsch Diep, Haringvliet
--------------	---

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Quistadrilus multisetosus is op 38 lokaties aangetroffen. waarvan 10 in de Nieuwe Merwede, 25 in het Hollandsch Diep en 3 in de Dordtsche Biesbosch.

In de Nieuwe Merwede komt de soort voor op een aantal ondiepe oevers en in de 4 bemonsterde havens. In het Hollandsch Diep bestaat een sterke voorkeur voor de diepere lokaties. De drie lokaties in de Dordtsche Biesbosch hebben een diepte van 0,3 - 2 m.

De lokaties in de Nieuwe Merwede hebben een slibgehalte van 36% of meer. In het Hollandsch Diep ligt het slibgehalte op de lokaties veelal boven 60%, alhoewel op een beperkt aantal lokaties ook weinig slib aanwezig is (< 10%). In de Dordtsche Biesbosch bestaat de bodem van de vindplaatsen voor 22 - 57% uit slib.

Opmerkelijk is het "onderduiken" van de oever van de Nieuwe Merwede naar de bodem van het Hollandsch Diep (zie ook *Paranais frici*, *Vejdovskyella intermedia* en *Procladius spec.*).

Op grond van de verspreiding in het onderzoeksgebied valt een voorkeur te bespeuren voor situaties met een overwegend laag dynamisch karakter. Het stroombed van de Nieuwe Merwede en de oevers van het Hollandsch Diep worden gemeden en de soort is aangetroffen in de diepe geul in het westen van het Hollandsch Diep en enige lokaties in de Dordtsche Biesbosch.

Dichtheid en biomassa in het onderzoeksgebied.

Op de meeste lokaties is *Q. multisetosus* in lage dichtheden aanwezig (< 100/m²). In de Dordtsche Biesbosch liggen de dichtheden tussen 100 en > 1000/m². In het Hollandsch Diep zijn op slechts 2 lokaties meer dan 100 individuen/m² aanwezig. Als gevolg hiervan draagt de soort ook nauwelijks bij aan de totale biomassa. De hoogste gemiddelde biomassa wordt gevonden in de Dordtsche Biesbosch (50 mg/m²). De twee lokaties in de Dordtsche Biesbosch met > 1000 ind./m² vertonen geen overeenkomstige bodemsamenstelling.

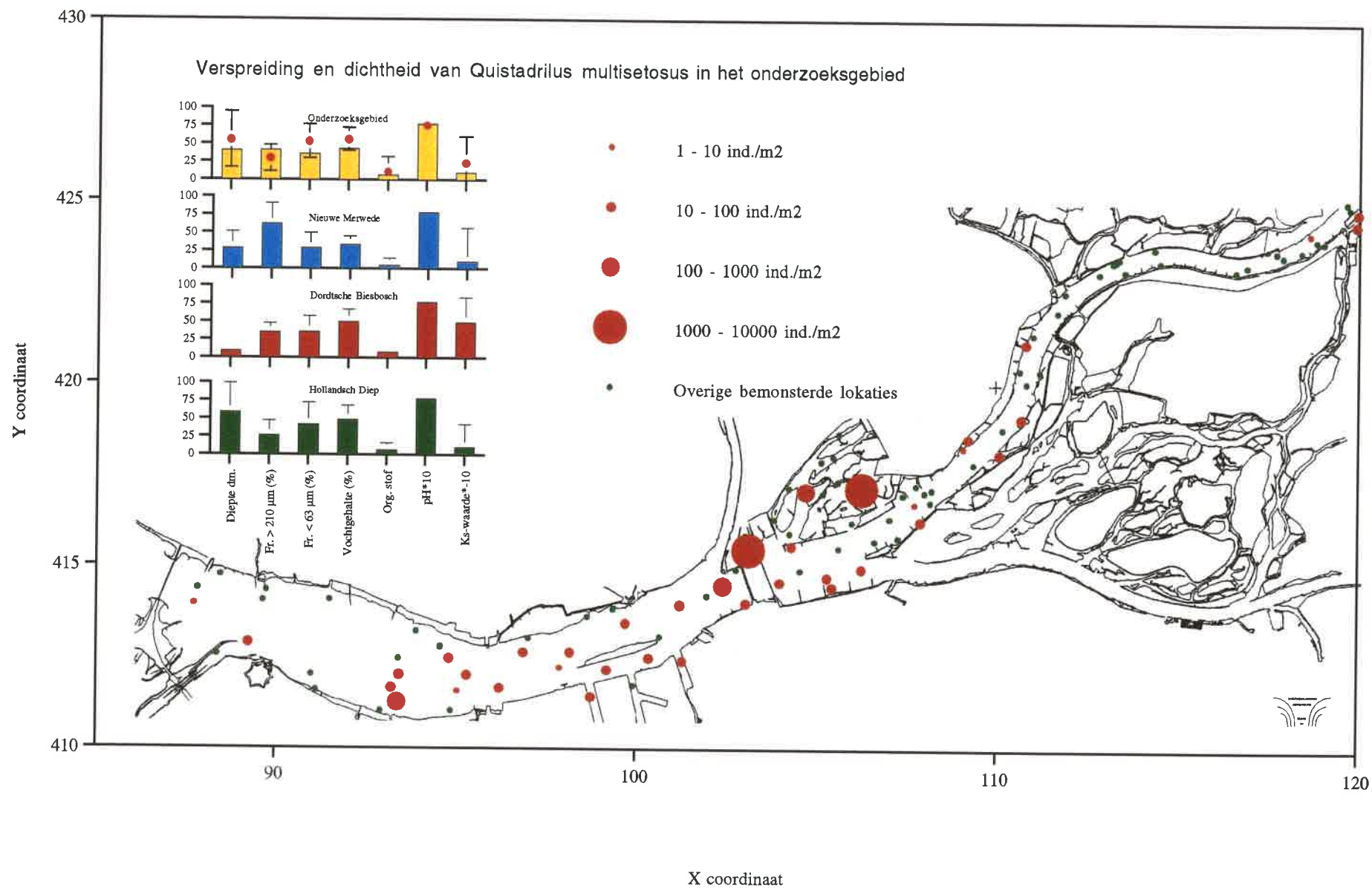
Verspreiding buiten het onderzoeksgebied

Onbekend

Indikatorpotentie	onbekend
Bedreigingen	onbekend

Reproductie	door middel van eicoccon
-------------	--------------------------

Overwintering	onbekend
---------------	----------





Vejdovskyella intermedia (Bretsch) Borstelwormen

Taxonomie

Determinatie met Sperber (1950), die *V. intermedia* onderscheidt van *V. comata* door:
Afwezigheid van ogen, dorsale setae vanaf segment 6 (*V. comata* vanaf 5), één zeer dikke ventrale seta op segment 6 met een grote ondertand en 2-3 dunne boventanden als in fig. 18A (Sperber, 1950). Bij *V. comata* is deze seta niet zo afwijkend van andere ventrale setae.

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

zand, of zandfilm op slib

Diepte	5.0	spreiding	0.5-12.9
% slib (<63 m)	47	spreiding	2-91
% > 210 m	23	spreiding	2-67
Ks-Waarde	-2.60		

Voedselkeuze niet selectieve sediment-eter (Juget, 1984)

Verspreiding Nederrijn, Ganzediep, Vossemeer, Nieuwe Merwede, Beneden Merwede, Hollandsch Diep en Haringvliet

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Vejdovskyella intermedia is op 38 lokaties aangetroffen, waarvan 3 in de Nieuwe Merwede, 5 in de Dordtsche Biesbosch en 25 in het Hollandsch Diep. De soort heeft een duidelijke voorkeur voor het Hollandsch Diep en de Dordtsche Biesbosch (met slechts 13 bemonsterde lokaties).

In de Nieuwe Merwede is *V. intermedia* alleen in ondiepe delen aangetroffen tussen 50 en 90 cm diepte.

In het Hollandsch Diep zijn van de 25 lokaties er 6 gelegen op een diepte < 1,5 m. Ook op 2 van meest diepe lokaties (> 12 m) in de geul in het Hollandsch Diep is de soort aangetroffen. In de Dordtsche Biesbosch liggen de vindplaatsen tussen 20 cm en 2 m.

In de Nieuwe Merwede hebben de lokaties een slibgehalte van 41 - 53%. In het Hollandsch Diep leeft de soort eveneens op de slibrijkere bodems, maar uitzonderingen komen voor. Hetzelfde geldt voor de lokaties in de Dordtsche Biesbosch. *Vejdovskyella intermedia* "duikt onder" van de ondiepe lokaties in de Nieuwe Merwede naar de, over het algemeen diepere lokaties, in het Hollandsch Diep (zie ook *Paranais frici*, *Quistadrilus multisetosus* en *Procladius spec*). Er bestaat in het onderzoeksgebied een voorkeur voor betrekkelijk geringe dynamiek. Het stroombed van de Nieuwe Merwede en de golfslagzone in het Hollandsch Diep worden gemedend. De diepe geul in het westelijke Hollandsch Diep wordt echter eveneens gemedend. Opmerkelijk zwaartepunt in de verspreiding is het oostelijke Hollandsch Diep, waar momenteel het meeste materiaal bezinkt (van Dreumel en Dekker, 1990). Hierop wordt nog nader ingegaan.

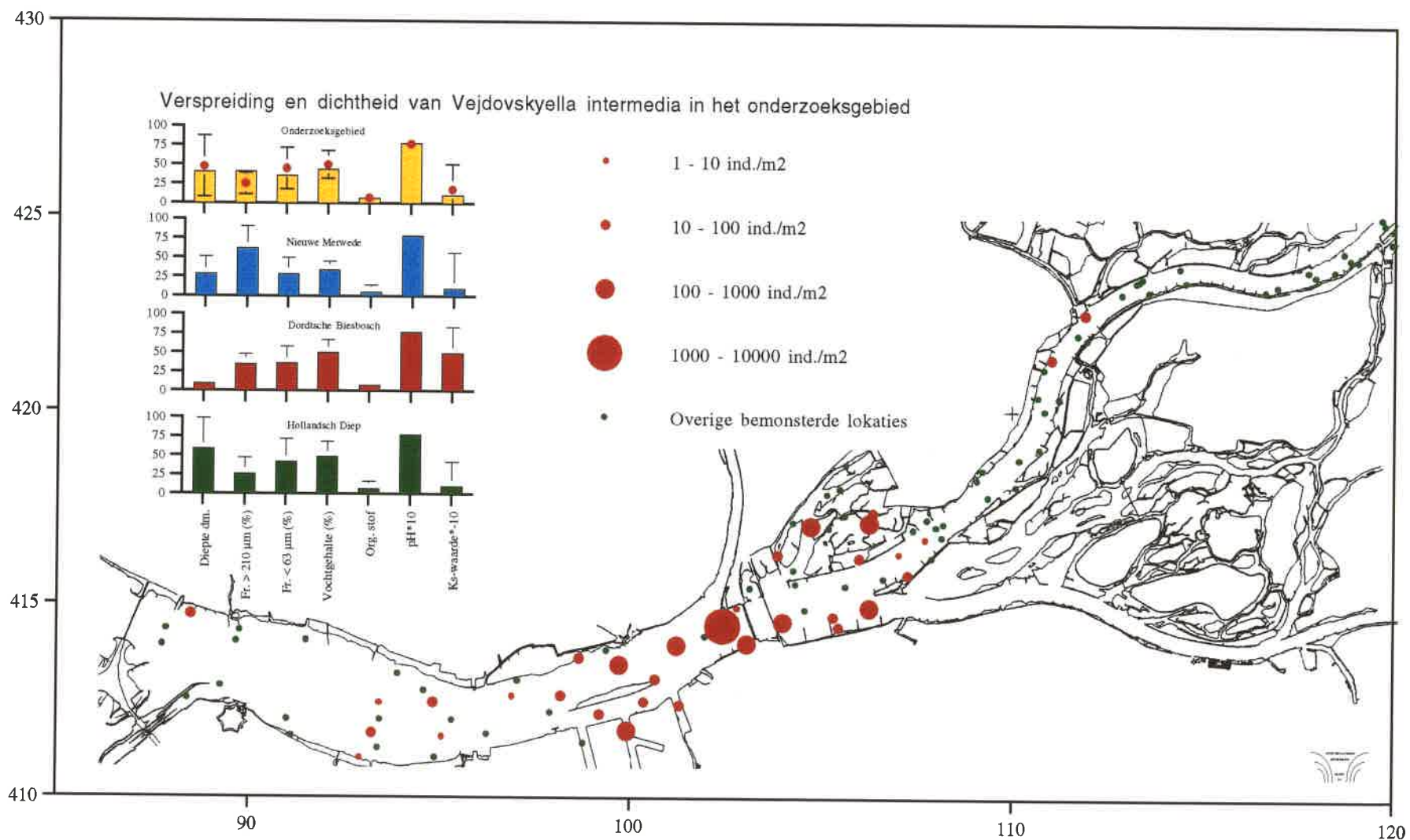
Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

Op de meeste lokaties is *V. intermedia* slechts in geringe dichtheden aangetroffen (< 100/m²). Hogere dichtheden zijn gevonden in de Dordtsche Biesbosch en het Hollandsch Diep vanaf de bovenloop tot halverwege de Sassenplaat. Dichtheden > 1000 ind/m² zijn alleen aangetroffen direct stroomopwaarts van de uitmonding van de Dordtsche Kil. Opmerkelijk genoeg zijn hier ook de hoogste dichtheden van *Paranais frici* aangetroffen, die vaak samen voorkomt met *V. intermedia*. Biomassa's van deze soort zijn niet bekend. Gezien de geringe omvang wordt de bijdrage aan het totaal verwaarloosbaar geacht.

Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

De voorkeur voor slibrijkere bodems in het onderzoeksgebied staat haaks op de bevindingen van Fomenko (1980) in de Dnjepr waar hij de borstelwormen heeft ingedeeld naar stroomminnendheid. *V. intermedia* behoort daarbij tot de soorten van het matig snel stromend water (< 30 cm/s) en bewoont licht tot matig slibhoudend zand. Bij bemonsteringen in de oeverzone van de Waal en Beneden Merwede zijn inderdaad hoge dichtheden van *V. intermedia* aangetroffen in grof zand, tezamen met *Kloosia pusilla* en *Propappus volki* (zie aldaar). Deze situatie is in de Nieuwe Merwede niet aangetroffen. Het verschil tussen de bevindingen in het onderzoeksgebied en de voorkeur van *V. intermedia* voor zand in het andere onderzoek is verder uitgewerkt door Klink en Rijnholt-Dudok van Heel, 1993). Hierin wordt gekonkludeerd dat *V. intermedia* in het oostelijke Hollandsch Diep vermoedelijk is aangewezen op een zandig top laagje dat bij hogere afvoeren op het slib sedimenteert. Indien bij lage afvoeren deze bodem weer met slib wordt bedekt, verdwijnt *V. intermedia* weer. Deze konklusie is echter alleen gebaseerd op de vergelijking tussen de maandelijkse dichtheden en de afvoer van de Rijn. De gemeten Ks-waarden zijn veelal negatief, hetgeen niet wijst op veranderingen in het sedimentatiepatroon.

Indikatorpotentie	Op grond van literatuur is <i>Vejdovskyella intermedia</i> een goede indikator voor zandige bodems. In het onderzoeksgebied blijkt dat niet uit de gemeten bodemparameters. Aangezien de soort zeer snel kan koloniseren en verdwijnen is het mogelijk dat permanente bewoning plaatsvindt in zandbodems en dat overwegend slibbige bodems slechts kortstondig als geschikt substraat dienen voor deze soort.
Bedreigingen	onbekend
Reproductie	door middel van insnoering
Overwintering	onbekend



**Chironomus muratensis** Ryser, Scholl en Wülker Dansmuggen**Taxonomie**

Determinatie met Webb en Scholl (1985). In deze tabel is *Chironomus balatonicus* niet opgenomen, maar zal hoogstwaarschijnlijk als *C. muratensis* worden gedetermineerd (mededeling H. Moller Pillot)

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied
slibrijke ondiepe bodems

Diepte	1.3	spreiding	0.3-12
% slib (<63µm)	37	spreiding	5-67
% > 210 µm	37	spreiding	18-61
Ks-Waarde	-4.00		

Voedselkeuze	Niet selectieve eter van bodem- en zwevend materiaal (Smit, et al., 1992)
--------------	---

Verspreiding	Wolderwijd, Dordtsche en Brabantsche Biesbosch, Nieuwe Merwede (plaatselijk), Hollandsch Diep (plaatselijk)
--------------	---

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Chironomus muratensis is op 14 lokaties in het onderzoeksgebied aangetroffen. Op 3 lokaties na zijn alle larven verzameld in de Dordtsche Biesbosch. De soort is in de Dordtsche Biesbosch op slechts 2 lokaties niet is aangetroffen.

De lokatie in de Nieuwe Merwede ligt op een diepte van 1,5 m in een haven. De vindplaatsen in het Hollandsch Diep liggen op een diepte van 7,6 en 12,3 m. De lokaties in de Dordtsche Biesbosch hebben een diepte tot 2 m.

De havenlokatie in de Nieuwe Merwede heeft een slibgehalte van 58%. De minst diepe lokatie in het Hollandsch Diep heeft een slibgehalte van 28% en de diepste lokatie bevat 67% slib. In de Dordtsche Biesbosch komt de soort voor bij een slibgehalte van 5 - 67%. De meeste lokaties hebben een gelaagde bodemopbouw (negatieve Ks-waarde). Eén lokatie in de Dordtsche Biesbosch en de diepste vindplaats in het Hollandsch Diep vertonen geen gelaagde bodem. Op grond van deze karakteristieke verspreiding kan worden aangenomen dat *Chironomus muratensis* een karakteristieke bewoner is van zeer laag dynamische bodems.

Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

Op de drie lokaties buiten de Dordtsche Biesbosch is *Chironomus muratensis* in uiterst geringe dichtheden verzameld (< 10/m²). Dit betekent slechts 1 larve per drievoudige bemonstering. In de Dordtsche Biesbosch zijn er op de meeste lokaties meer dan 100 larven/m² verzameld. Gemiddeld over de Dordtsche Biesbosch bedraagt de biomassa van *C. muratensis* 1,5 g/m² en is hiermee verreweg de belangrijkste Chironomidae.

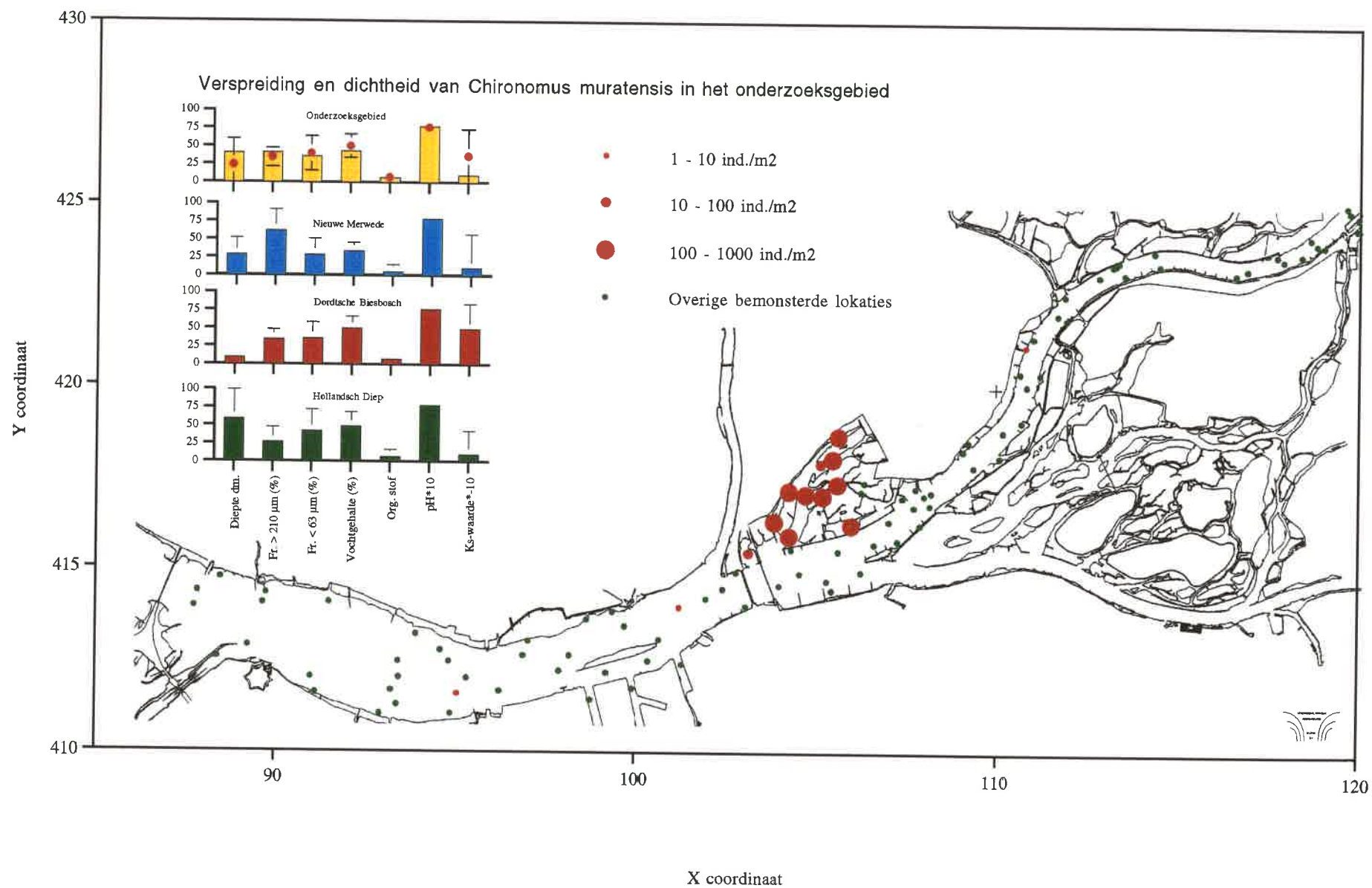
Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

Smit et al., (1992) geven veel informatie over deze soort in het Wolderwijd. *C. muratensis* komt daar voor in het noordwestelijke gedeelte, wat slibrijk is in tegenstelling tot het zandige zuidoostelijke gedeelte. In het Wolderwijd zijn de dichtheden van *C. muratensis* positief gekorreleerd aan de diepte en het slibgehalte. Uit analyse van de darminhoud en laboratoriumwaarnemingen wordt gekonkludeerd dat de larven in staat zijn om zowel te grazen als te filteren. In het onderzoeksgebied kan geen relatie worden gevonden tussen dichtheden en diepte of slibgehalte. De meest belangrijke faktor in beide gebieden lijkt de geringe dynamiek te zijn.

Indikatorpotentie	Goede indikator voor slibrijke bodems met een gelaagde opbouw
Bedreigingen	Komt bij uitzondering voor in het zomerbed. De dynamiek in het zomerbed is vermoedelijk te groot. Naar verwachting zal de soort in de niet genormaliseerde Rijntakken vroeger algemener zijn geweest.

Reproductie	onbekend
-------------	----------

Overwintering	onbekend
---------------	----------



**Chironomus nudiventris** Ryser, Scholl en Wülker Dansmuggen

Taxonomie	Determinatie met Webb en Scholl (1985)		
Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied			
zandbodem			
Diepte	1.6	spreiding	0.6-7.3
% slib (<63µm)	24	spreiding	0-60
% > 210 µm	34	spreiding	8-100
Ks-Waarde	0.00		
Voedselkeuze	bodembewonende algen, gesedimenteerd materiaal (Smit et al., 1992)		
Verspreiding	Bodem van Rijntakken en Maas. Ondiepe delen in het benedenrivierengebied. Hoofdzakelijk of uitsluitend voorkomend in rivieren.		

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Chironomus nudiventris is in het onderzoeksgebied aangetroffen op 32 lokaties, waarvan er 18 in de Nieuwe Merwede liggen en 14 in het Hollandsch Diep. In de Nieuwe Merwede zijn in het stroomopwaartse deel 4 lokaties met een diepte > 4,5 m, waarvan 2 in de put in het stroombed (507.2 en 3). De overige lokaties zijn in de ondiepe delen gelegen. In het Hollandsch Diep liggen de meeste lokaties iets meer dan 1 m diep en de diepste vindplaats ligt op 2,8 m. De meeste lokaties in de Nieuwe Merwede hebben een relatief hoog slibgehalte (> 40%), alhoewel op enige lokaties een slibgehalte < 10% is gemeten. In het Hollandsch Diep overschrijdt het slibgehalte zelden de 40% op de vindplaatsen en op de helft van de lokaties is het slibgehalte zelfs < 10%. De bodemvoorkeur van *C. nudiventris* in de Nieuwe Merwede wijkt dus enigszins af van die in het Hollandsch Diep. In de Nieuwe Merwede is de slibfractie groter evenals de fractie matig grof zand, terwijl de lokaties in het Hollandsch Diep grotendeels fijnzandig zijn. Uit de verspreiding kan worden afgeleid dat *Chironomus nudiventris* een voorkeur heeft voor dynamiek in de vorm van golfslag en geringe stroming. Slechts in uitzonderingsgevallen is er sprake van stroming over een bodem van matig grof zand (3 lokaties in de Nieuwe Merwede). In dit beeld past de afwezigheid van de soort in de laag dynamische Dordtsche Biesbosch.

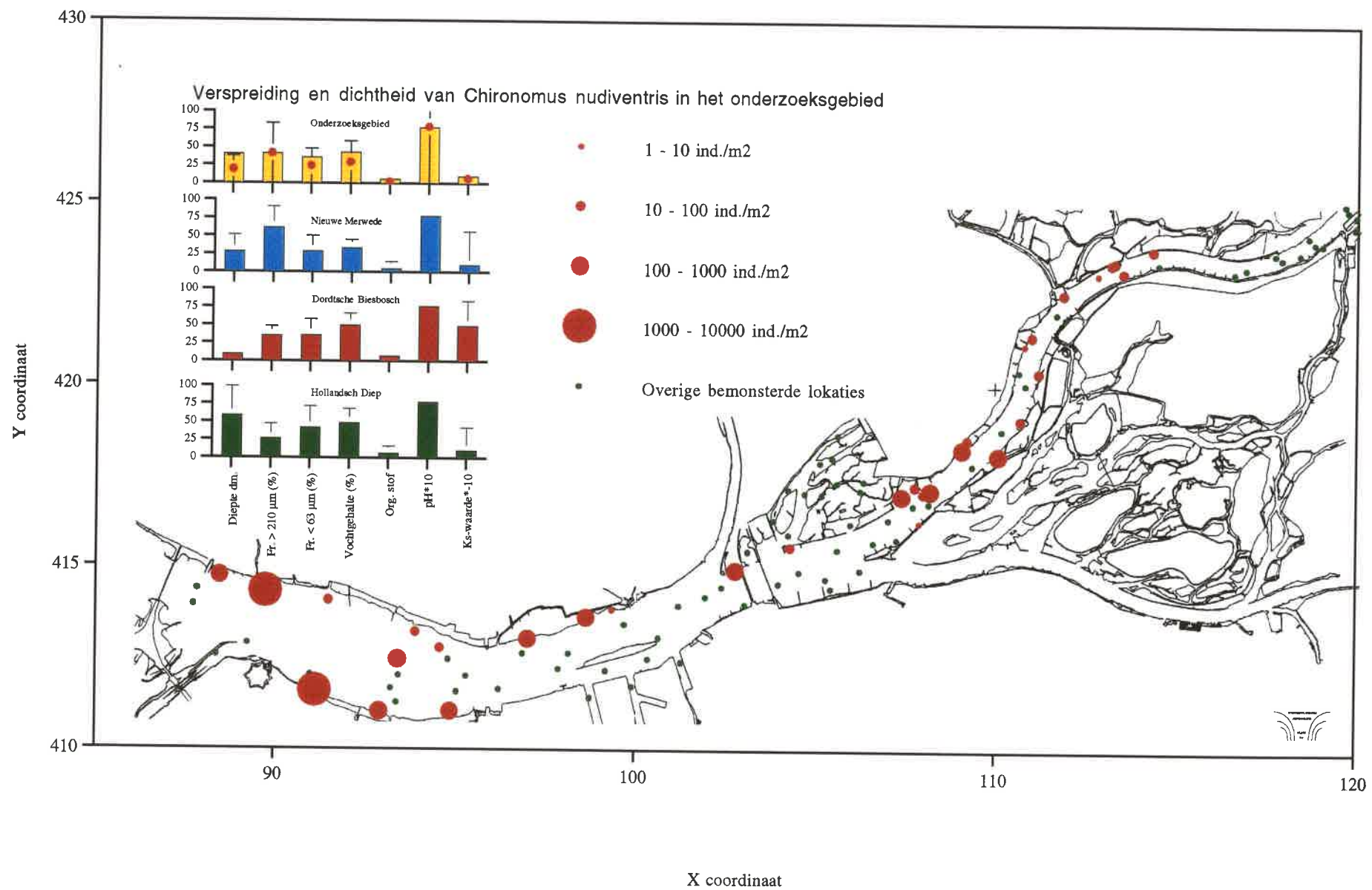
Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

Op de meest bovenstroomse lokaties in de Nieuwe Merwede zijn de dichtheden gering (< 100 ind./m²). In het benedenstroomse deel van de Nieuwe Merwede en in het Hollandsch Diep bedragen de dichtheden op veel lokaties 100 - 1000 ind./m². Plaatselijk zijn in de oever van het westelijke Hollandsch Diep dichtheden aangetroffen van > 1000 ind./m². De gemiddelde biomassa van *C. nudiventris* bedraagt in (alle lokaties van) de Nieuwe Merwede 60 mg/m² en is daarmee een van de belangrijkste Chironomidae. In het Hollandsch Diep bedraagt deze gemiddelde biomassa zelfs 260 mg/m², 60% van de totale biomassa van de Chironomidae.

Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

Chironomus nudiventris is een belangrijke bewoner van de kribvakken en de diepe bodem van de gestuwde rivieren. Dit geldt voor de Maas zowel als voor de Nederrijn (Klink en Dudok van Heel, 1993). Ook in het Haringvliet is *C. nudiventris* een algemene verschijning op de Ventjagersplaten (Snoek, 1990). Deze zonering geeft eveneens het beeld dat de soort gebonden is aan een zekere dynamiek.

Indikatorpotentie	<i>Chironomus nudiventris</i> is een indikator voor een zandige oeverzone of diepere bodem met een matige hoeveelheid slib. De soort heeft een voorkeur voor dynamiek in de vorm van golfslag of geringe stroming, zoals die zich voordoet in stroomluwere delen de Nieuwe Merwede en op de bodem van gestuwde rivieren
Bedreigingen	Voor zover kan worden ingeschat wordt de habitat niet bedreigd.
Reproductie	Twee generaties per jaar. Uitvliegen in mei en augustus Snoek (1990)
Overwintering	Als larve Snoek (1990)



**Chironomus plumosus (L.) Dansmuggen****Taxonomie**

Determinatie met Webb en Scholl (1985)

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

diepe slibbodem

Diepte	5.9	spreiding	0.3-16
% slib (<63 m)	55	spreiding	0-84
% > 210 m	30	spreiding	15-100
Ks-Waarde	-3.00		

Voedselkeuze Sediment, algen en ander gesuspendeerd materiaal Frank (1982)**Verspreiding** Ketelmeer, Nieuwe Merwede, Hollandsch Diep, Dordtsche Biesbosch**Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied**

Chironomus plumosus is op 23 lokaties aangetroffen, waarvan 3 uit de Nieuwe Merwede, 13 uit het Hollandsch Diep en 7 uit de Dordtsche Biesbosch.

In de Nieuwe Merwede is de soort aangetroffen op een diepte van 7 m in een put in het rivierbed.

Daarnaast is *C. plumosus* verzameld in twee havens met een diepte van 1,5 m.

In het Hollandsch Diep zijn de larven in het oostelijke deel slechts op één lokatie aangetroffen, met een diepte van 2,2 m. Alle overige lokaties liggen in het westelijke Hollandsch Diep ten westen van de Sassenplaat. De meeste lokaties liggen op een grote diepte. Op 6 lokaties zelfs op een diepte > 10 m in de geul die vanaf de Sassenplaat naar het westen loopt. Hier komt de soort samen voor met *Procladius spec.* De lokaties in de Dordtsche Biesbosch zijn alle ondiep en hier zijn de larven zelfs verzameld op een diepte van slechts 10 cm.

Het slibgehalte op de lokaties in de Nieuwe Merwede bedraagt 40 - 58%. In het Hollandsch Diep zijn de lokaties slibrijker met een gehalte dat veelal hoger is dan 60%. De laagst gemeten waarde bedroeg echter 13% in het oostelijke gedeelte. In de Dordtsche Biesbosch komen de larven voor bij sterk verschillende slibgehalten variërend van 5 - 62%.

Op grond van de verspreiding kan worden vastgesteld dat de larven zich in de Nieuwe Merwede kunnen handhaven op een paar lokaties waar de dynamiek uitzonderlijk gering is (diepe put en havens). Vooral de verspreiding in het Hollandsch Diep is interessant in het licht van de sedimentatiekarakteristieken in deze riviertak. Momenteel bevindt het sedimentatiefront zich in het oostelijke Hollandsch Diep, hetgeen heeft geleid tot een verondieping van > 20%. In het westelijk Hollandsch Diep treedt in de diepe delen wel aanslibbing op, maar deze is relatief gering met 0 - 5% (van Dreumel en Dekker, 1990). *Chironomus plumosus* blijkt in het Hollandsch Diep de lokaties op te zoeken, waar sprake is van een gematigde sedimentatie. Het (vrijwel) ontbreken van de larven op de lokaties in het oostelijk Hollandsch Diep geeft aan dat bodems met een sterke sedimentatie worden gemedan.

Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

In de Nieuwe Merwede bereikt *Chironomus plumosus* in de twee havens een dichtheid > 100/m². In de diepe put is slechts een incidenteel exemplaar verzameld. In het oostelijke Hollandsch Diep is eveneens een enkele larve verzameld. In het westelijke Hollandsch Diep liggen de dichtheden in de regel tussen 10 en 100 ind./m². Uitzonderingen zijn de diepe lokaties ter hoogte van Willemstad waar dichtheden zijn aangetroffen van > 100/m². In de Dordtsche Biesbosch liggen de dichtheden tussen 10 en 1000/m². Door de relatief grote afmetingen van de larven kan de biomassa ook bij geringe dichtheden nog belangrijk bijdragen aan de totale biomassa van de Chironomidae. In de Dordtsche Biesbosch bedraagt de gemiddelde biomassa 300 mg/m².



Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

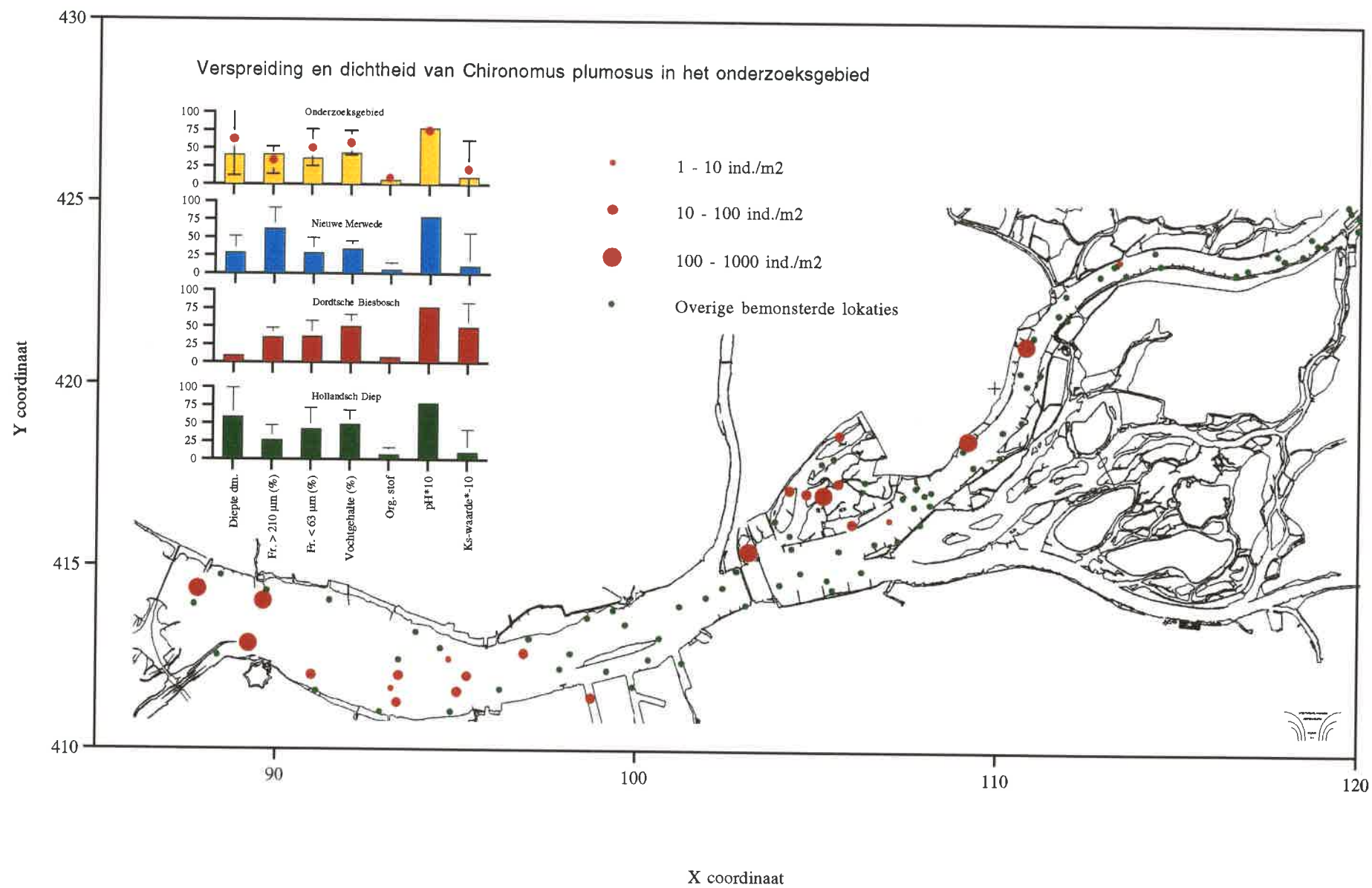
Kerkum en van Urk (1989) hebben vastgesteld dat *Chironomus plumosus* in het Ketelmeer vooral voorkomt op die lokaties waar matige sedimentatie optreedt. Direct bij de uitmonding van de IJssel waar veel sedimentatie optreedt zijn de dichtheden gering, evenals op de lokaties waar weinig materiaal sedimenteert. In overeenstemming hiermee is het schaarse voorkomen op de zandige bodems in het IJsselmeer, Wolderwijd en Gooimeer (resp. van Urk en Kerkum, 1991; ongepubl. gegevens RIZA).

Met name de konstatering dat de soort kritisch is ten aanzien van de mate van sedimentatie, komt volledig overeen met de verspreiding in het Hollandsch Diep.

Indikatorpotentie	Een zeer goede indikator voor slibrijke bodems met een matige sedimentatie
Bedreigingen	Wordt bedreigd door zowel een toenemende als afnemende sedimentatiesnelheid

Reproductie	Uitvliegperiodes eind juni en eind september (Frank, 1982)
-------------	--

Overwintering	In het laatste stadium met een diapauze (Frank, 1982)
---------------	---



Cryptochironomus spec. Dansmuggen**Taxonomie**

Determinatie met Moller Pillot (1984). Determinatie van de larven tot op de soort is niet mogelijk

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

grof zand met slib

Diepte	2.6	spreiding	0.5-8.9
% slib (<63µm)	30	spreiding	0-64
% > 210 µm	56	spreiding	15-100
Ks-Waarde	-1.80		

Voedselkeuze Predeert op kleine makro-evertebraten (eigen waarnemingen darminhoud)

Verspreiding Boven en benedenrivierengebied. *Cryptochironomus rostratus* vooral in de stromende rivier. *C. supplicans* en *C. obreptans* ook in stilstaand water

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Cryptochironomus spec. komt voor op 35 lokaties, waarvan 25 in de Nieuwe Merwede, 6 in het Hollandsch Diep en 4 in de Dordtsche Biesbosch.

In de Nieuwe Merwede is de soort in de bovenloop sporadisch aangetroffen in de ondiepe oeverzone. Stroomafwaarts van de Zoetemelkskil komt *Cryptochironomus* op bijna iedere lokatie voor, zowel in de oeverzone als de diepe bodem. In het Hollandsch Diep is de soort aangetroffen op een diepte van 0,8 - 8,9 m. In de Dordtsche Biesbosch bedraagt de diepte 20 cm - 2 m. Mede door de grote spreiding in de diepte komt de soort in het onderzoeksgebied voor bij de meest uiteenlopende slibgehalten. Op het merendeel van de lokaties is er nog wel sprake van een zandige bodem. De gebrekkige relatie tussen de verspreiding en de belangrijkste bodemkarakteristieken is vermoedelijk voor een deel het gevolg van het voorkomen van meerdere soorten in het onderzoeksgebied. In de rivieren zijn drie soorten algemeen: *C. rostratus* K.; *C. supplicans* (Mg.) en *C. obreptans* (Walk.). Hiervan heeft *C. rostratus* de meeste voorkeur voor stroming en zijn er nog geen vindplaatsen bekend uit stilstaand water. De overige soorten zijn vermoedelijk ook algemeen in stilstaand water.

De voorkeur voor de Nieuwe Merwede duidt er op dat hoog dynamische bodems een geschikte habitat kunnen vormen. Het voorkomen in de Dordtsche Biesbosch (wellicht een andere soort?) geeft aan dat het geslacht ook voorkomt in een laag dynamische situatie. De relatieve zeldzaamheid in het Hollandsch Diep is verwonderlijk gezien de dynamische gradiënten in dit gebied.

Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

De dichtheden in de Nieuwe Merwede bedragen in het merendeel van de lokaties 10 - 100 ind./m², hetgeen hoger is dan in het Hollandsch Diep (1 - 100/m²). In de Dordtsche Biesbosch worden 10 - 100 ind./m² aangetroffen. De biomassa van deze soort speelt in de totale biomassa van de Chironomidae geen rol van betekenis. De hoogste gemiddelde biomassa wordt gevonden in de Dordtsche Biesbosch (5 mg/m²)

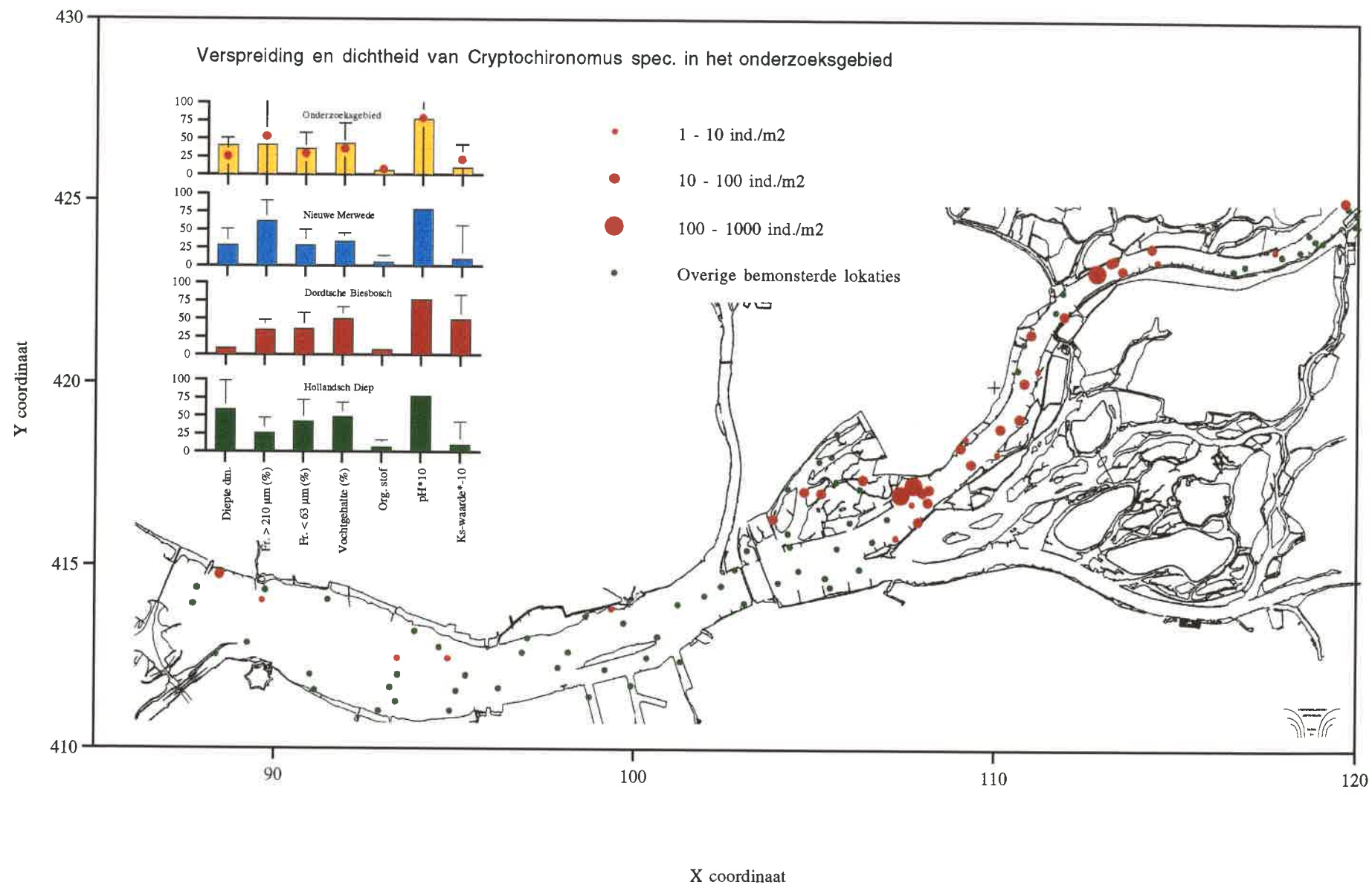
Verspreiding buiten het onderzoeksgebied

Boven- en benedenrivierengebied. *Cryptochironomus rostratus* vooral in de stromende rivier. *C. supplicans* en *C. obreptans* ook in stilstaand water

Indikatorpotentie zandige bodems van stilstaand en stromend water
Bedreigingen onbekend

Reproductie onbekend

Overwintering onbekend



Einfeldia gr. dissidens Dansmuggen

Taxonomie

Determinatie met Wiederholm (1983). Dit genus is aan een grondige revisie toe (med. H. Moller Pillot en P. Langton). Opgekweekte larven, afkomstig van de Ventjagersplaten, werden door Langton gedetermineerd als *E. carbonaria*. *Einfeldia gr. dissidens* larven heeft betrekking op *E. gr. insolita* (Moller Pillot, 1984 p.220-221) en de *E. groep B* (Wiederholm, 1983 p. 312). *E. insolita* is synoniem met *E. dissidens* (Wiederholm, 1983)

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied**ondiepe slibbodem**

Diepte	0.8	spreiding	0.3-2.4
% slib (<63µm)	41	spreiding	5-67
% > 210 µm	37	spreiding	18-92
Ks-Waarde	-5.00		

Voedselkeuze	onbekend
--------------	----------

Verspreiding	Wolderwijd, Gooimeer, Zwarte Meer, Brabantsche en Dordtsche Biesbosch, Haringvliet, Hollandsch Diep (plaatselijk), Nieuwe Merwede (plaatselijk)
--------------	---

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Einfeldia gr. dissidens komt voor op 12 lokaties, waarvan 2 in de Nieuwe Merwede en 10 in de Dordtsche Biesbosch. De twee lokaties in de Nieuwe Merwede liggen in beschutte inhammen in de oeverzone op een diepte van 40 en 80 cm en komen daardoor qua (geringe) dynamiek overeen met de Dordtsche Biesbosch.

Het slibgehalte varieert van 5 - 62%. Mede door het vrijwel uitsluitend voorkomen in de Dordtsche Biesbosch heeft het merendeel van de lokaties een sterk negatieve Ks-waarden. De twee lokaties in de Nieuwe Merwede hebben geen sterk negatieve Ks-Waarde.

Gezien de sterke voorkeur voor de Dordtsche Biesbosch is de soort aangewezen op lokaties met een geringe dynamiek. Dit wordt onderschreven door Smit et al. (1994), die *E. gr. dissidens* als kenmerkende soort beschouwen voor oeverzone waar sedimentatie plaatsvindt.

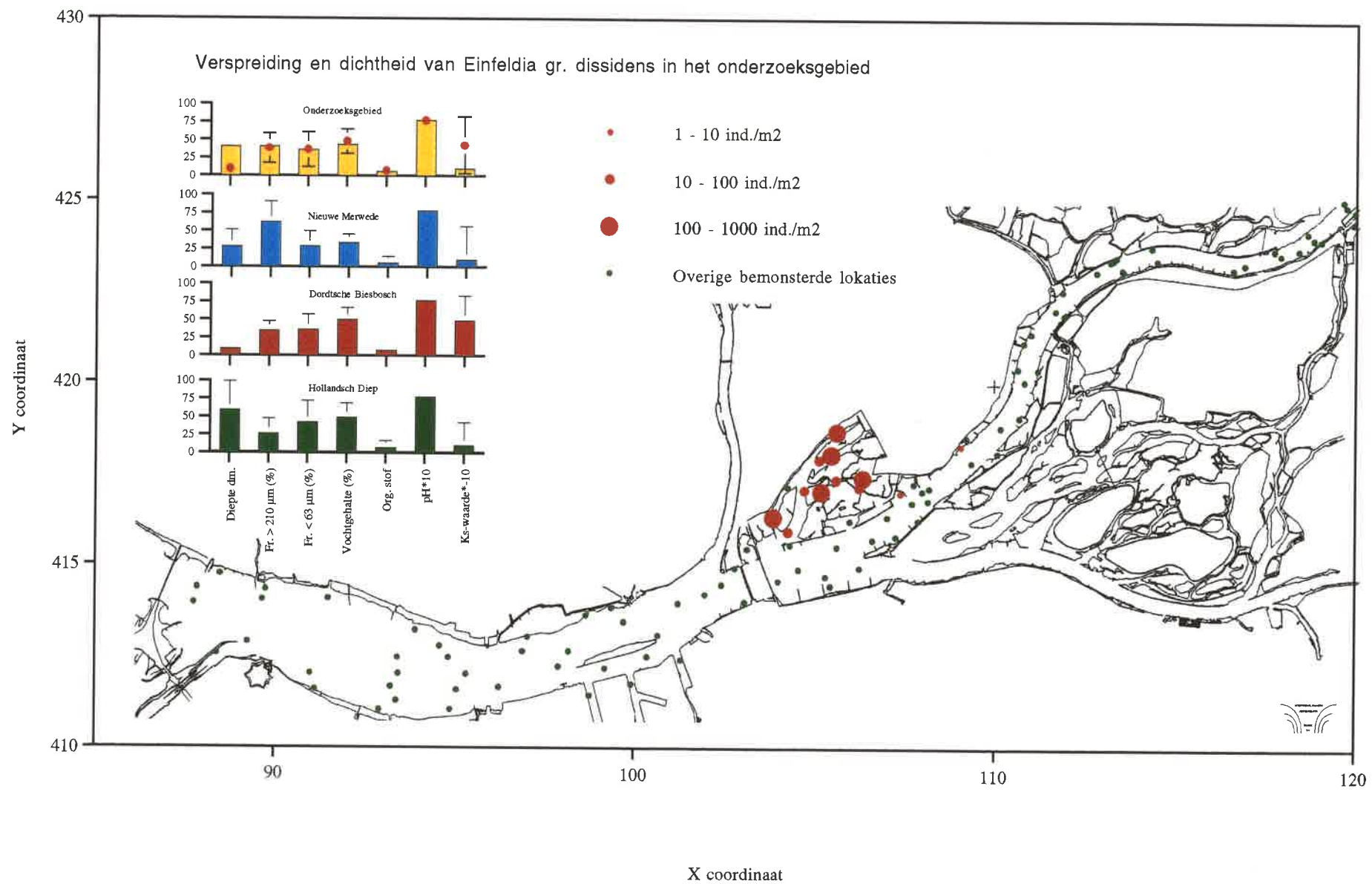
Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied.

In de Nieuwe Merwede is op beide lokaties slechts één larve verzameld. De dichtheden in de Dordtsche Biesbosch liggen in de range van 10 - 1000/m², waarbij de grootste dichtheden min of meer overeenkomen met de geringste diepte. De gemiddelde biomassa in de Dordtsche Biesbosch bedraagt 20 mg/m² en valt daarmee in het niet bij de biomassa van de andere "Dordtsche Biesbosch chironomide" *Chironomus muratensis*.

Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

Buiten de rivieren is de soort plaatselijk algemeen in de luwe delen van het Wolderwijd, Gooimeer en Zwarte Meer (Klink et al., 1993). Het voorkomen in de Randmeren geeft eveneens aan dat *Einfeldia gr. dissidens* een soort is van laag dynamische situaties, die schaars zijn in het huidige zomerbed van de grote Nederlandse rivieren.

Indikatorpotentie	Goede indikator voor ondiepe slibrijke bodems die in het onderzoeksgebied veelal een gelaagde opbouw vertonen (sterk negatieve Ks-Waarden)
Bedreigingen	Gezien de voorkeur voor laagdynamische oevers, kan worden afgeleid dat normalisatie en scheepvaart een ernstige bedreiging hebben gevormd voor deze soort. In de Zuidrand van het Noordelijke Deltabekken is de soort niet zeldzaam, maar wel aangewezen op de stille plekken.
Reproductie	Aantal generaties onbekend. Vliegt massaal in juni (Moller Pillot en Buskens, 1990)
Overwintering	Vierde stadium larven overheersen in september monsters (ongepubl. gegevens oevers benedenrivierengebied)



Glyptotendipes paripes Edw. Dansmuggen

Taxonomie

Determinatie met Moller Pillot en Vallenduik (1993)

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

oeverzone met grof org. mat.

Diepte	1.1	spreiding	0.3-2.8
% slib (<63µm)	30	spreiding	3-67
% > 210 µm	39	spreiding	9-92
Ks-Waarde	-5.00		

Voedselkeuze hout?, grof org. materiaal, planten

Verspreiding Zeer algemeen in Nederland in kleine en grote stilstaande en traag stromende wateren

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Glyptotendipes paripes is op 10 lokaties aangetroffen, waarvan 3 in de Nieuwe Merwede, 4 in de Dordtsche Biesbosch en 3 in het Hollandsche Diep.

De lokaties in de Nieuwe Merwede zijn een haven en twee inhammen in de oeverzone met een geringe diepte ($\leq 1,5$ m). In het Hollandsch Diep zijn twee lokaties in de oeverzone gelegen en de derde lokatie heeft een diepte van 2,8 m. In de Dordtsche Biesbosch zijn de larven aangetroffen op een diepte van 10 cm - 2 m. In de Nieuwe Merwede en de Dordtsche Biesbosch vertonen de lokaties grote verschillen in het slibgehalte (< 10 - $> 50\%$). In het Hollandsch Diep is op de lokaties $\leq 33\%$ slib aanwezig. Van de drie lokaties in de Nieuwe Merwede hebben er 2 een sterk negatieve Ks-waarde. Alle lokaties in de Dordtsche Biesbosch hebben een sterk negatieve Ks-waarde en geen van de lokaties in het Hollandsch Diep hebben een negatieve Ks-waarde.

Glyptotendipes paripes is één van de soorten die in het onderzoeksgebied een voorkeur heeft voor de ondiepe lokaties met een geringe dynamiek, ongeacht de bodemsamenstelling.

Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

In de Nieuwe Merwede zijn op de drie lokaties slechts incidenteel larven aangetroffen ($< 10/m^2$). In het Hollandsch Diep is op 1 lokatie een dichtheid aanwezig van 10 - 100 ind./m². Op de lokaties in de Dordtsche Biesbosch komt de soort eveneens in deze dichtheden voor. De biomassa van *Glyptotendipes paripes* speelt geen rol van betekenis. In de Dordtsche Biesbosch is een gemiddelde biomassa aanwezig van 10 mg/m² op een totale biomassa van Chironomidae die bijna 2 g/m² bedraagt.

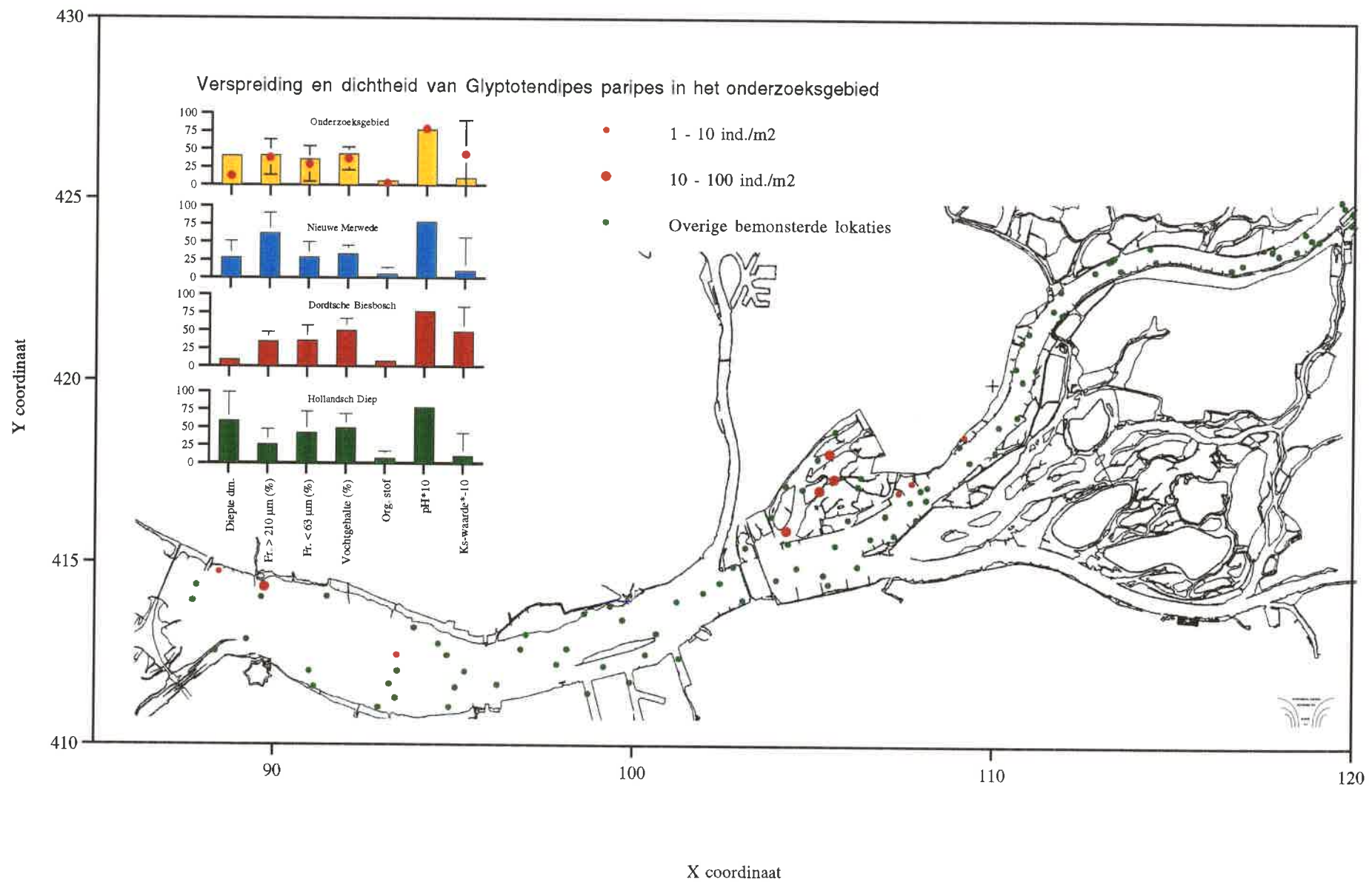
Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

In het Gooimeer is *Glyptotendipes paripes* bij de biomonitoring in 1993 (Klink et al., 1993) uitsluitend op stenen aangetroffen. In het Zwarte Meer bestaat ook een zekere voorkeur voor stenen, maar daar zijn ook hoge dichtheden aanwezig op bodems met veel organische materiaal tussen het zand het slib. Ander geschikt substraat vormen schelpen van de driehoeksmossel en wortels van fonteinkruiden en lisdodde (Thienemann, 1974)

Indikatorpotentie	<i>Glyptotendipes paripes</i> is een indikator voor ondiepe oeverzones en vermoedelijk beperkt tot lokaties met een geringe dynamiek
Bedreigingen	niet bekend

Reproductie	onbekend
-------------	----------

Overwintering	onbekend
---------------	----------



**Kloosia pusilla (L.) Dansmuggen****Taxonomie**

Determinatie met Chernovskii (1961) als *Cryptochironomus* sp. Pagast (zonder figuur). Figuur in Pankratova (1983) als *Cryptochironomus vytshegdae*

**Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied
schuivend rivierzand**

Diepte	5.0	spreiding	0.8-7.3
% slib (<63µm)	5	spreiding	0-24
% > 210 µm	95	spreiding	76-100
Ks-Waarde	-2.00		

Voedselkeuze onbekend (lege darmen) misschien rover op kleine wormen ed.

Verspreiding Waal, Boven Merwede, Nieuwe Merwede, Beneden Merwede, benedenloop IJssel en Maas (Pont Alem) en Nederrijn (Opheusden)

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Kloosia pusilla is op 12 lokaties in de Nieuwe Merwede verzameld. Slechts 2 lokaties liggen niet in het stromende rivierbed, maar in ondiepere delen (0,5 en 2,1 m). Het slibgehalte bedraagt 0 - 24%. Slechts op 2 lokaties is het slibgehalte > 7%. De overige bodemdeeltjes bestaan uit matig grof zand (> 210 µm). Fijn zand ontbreekt op deze lokaties.

Kloosia pusilla is in het onderzoeksgebied beperkt tot de hoog dynamische lokaties in de Nieuwe Merwede, die gekenmerkt worden door een bodem van matig grof zand met weinig slib. Dit bodemtype is op de onderzoekslokaties vrijwel uitsluitend in de diepere delen van de Nieuwe Merwede aangetroffen.

Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

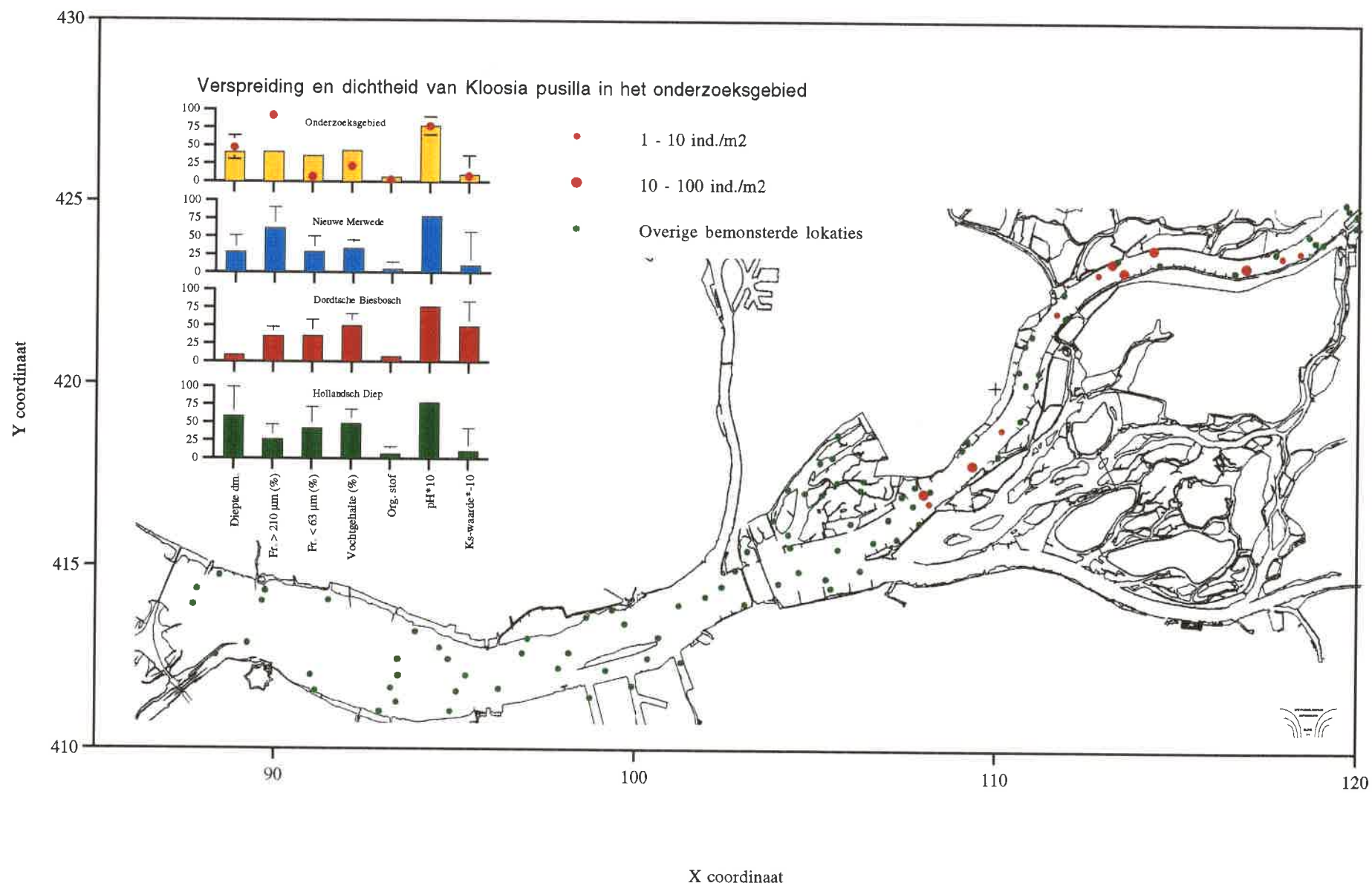
Kloosia pusilla is slechts in dichtheden aangetroffen < 100 ind./m². Aangezien de larven uitzonderlijk slank zijn is het waarschijnlijk dat veel individuen door de mazen van 500 µm zijn verdwenen. Gezien de geringe omvang zou ook bij hogere dichtheden de bijdrage aan de biomassa te verwaarlozen zijn. De gemiddelde biomassa in (alle lokaties van) de Nieuwe Merwede bedraagt slechts 0,2 mg/m².

Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

Pagast (1936) beschrijft de habitat van de larven (sub. *Cryptochironomus* sp.) als volgt: De larven leven in rivierzand met zeer weinig detritus, alwaar ze snel door het zand kronkelen. *Kloosia pusilla* is in Nederland het eerst beschreven door Kruseman (1933), die volwassenen heeft verzameld op het eiland van Dordrecht, Spoorbrug bij Sliedrecht en langs de Nieuwe Merwede tussen "Kop van het Land" en Werkendam. Meer recent zijn exuviae en volwassenen verzameld uit de IJssel bij Kampen (Klink, 1985); Lobith (Klink, 1990), exuviae bij pont Alem (Maas; Klink, 1991) en in mei 1993 massaal in de Nederrijn bij Opheusden (Smit et al., 1994). Het zwaartepunt van de verspreiding in het riviereengebied lijkt echter te liggen in de Boven Merwede, Nieuwe Merwede en Beneden Merwede (Leemans, 1993) en waarschijnlijk op vergelijkbare trajecten in de benedenloop van de IJssel. Tenzij onderzoek aan de Waal nieuwe inzichten oplevert, is *Kloosia pusilla* in de Nederlandse rivieren vooral gebonden aan de dynamische bodems in de benedenlopen en de stuwpannen meer bovenstrooms. De hoge stroomsnelheden en het zeer grove zand in de Waal zijn vermoedelijk een minder geschikte biotoop.

Vindplaatsen in Europa zijn alle gelegen in grotere rivieren zoals de Wolga en haar grotere zijrivieren, Donau (Roemenië), Tisza (Hongarije), Po, Nida (Polen), Axios (Griekenland). Deze rivieren bezitten nog grotendeels een natuurlijke morfologie, waardoor ze ook meer bovenstrooms trajecten bezitten die qua dynamiek overeenkomen met onze huidige benedenlopen.

Indikatorpotentie	Karakteristieke bewoner van zandige substraten in grote rivieren. In Nederland niet bekend buiten zomerbed van Rijn en Maas. In matig grofzandige oeverzones plaatselijk talrijk.
Bedreigingen	Gezien het geringe aantal vindplaatsen lijkt de habitat zeldzaam. Door de geringe afmetingen kan de larve echter makkelijk over het hoofd worden gezien
Reproductie	De volwassenen vliegen van eind juni tot eind augustus (Klink, 1985)
Overwintering	onbekend



Lipiniella arenicola Shilova Dansmuggen

Taxonomie

Determinatie met Shilova et al. (1992). In dit artikel worden de verschillen vermeld tussen *L. arenicola*, *L. moderata* en *L. prima*. *L. moderata* is recent (1994) in een uiterwaardgeul bij Rhenen (Blauwe Kamer) verzameld (Klink et al., ongepubl.) en onderscheidt zich van *L. arenicola* door het bezit van 2 tubuli aan het achterlijf.

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

ondiepe zandbodem

Diepte	1.0	spreiding	0-5
% slib (<63µm)	18	spreiding	1-51
% > 210 µm	17	spreiding	8-89
Ks-Waarde	-1.00		

Voedselkeuze Benthische algen die leven op het zand Smit et al. (1992)

Verspreiding Hollandsch Diep, Haringvliet, Wolderwijd, Ketelmeer, Overijsselse Vecht, zandwinputten in de uiterwaarden.

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Lipiniella arenicola is op 16 lokaties aangetroffen, waarvan 1 in de Nieuwe Merwede, 13 in het Hollandsch Diep en 2 in de Dordtsche Biesbosch. De lokatie in de Nieuwe Merwede ligt nabij de Dam van Engeland en is een beschutte ondiepe lokatie tussen lange kribben (510.2). In het Hollandsch Diep zijn bijna alle lokaties gelegen in de ondiepe oeverzone. Uitgezonderd lokatie 654,2, een bodemonmonster op 4,6 m diepte in het uiterste oosten van het Hollandsch Diep. In de Dordtsche Biesbosch bedraagt de diepte 10 - 60 cm. De lokatie in de Nieuwe Merwede heeft het hoogste slibgehalte (51%). In het Hollandsch Diep is de soort aangetroffen bij slibgehalten variërend van 1 - 46%, waarbij op 7 lokaties het slibgehalte < 10% bedraagt. In de Dordtsche Biesbosch hebben de 2 lokaties een slibgehalte van 8 en 31%. Opvallend hoog is het gehalte aan fijn zand op de meeste lokaties in het Hollandsch Diep. Dit houdt verband met de specifieke samenstelling van de afkalvende oevers. De bodems vertonen over het algemeen geen gelaagde opbouw, uitgezonderd de lokaties in de Nieuwe Merwede en de Dordtsche Biesbosch.

Lipiniella arenicola is in het onderzoeksgebied een soort die in de eerste plaats gebonden is aan ondiepe lokaties met een gematigde dynamiek, zoals die veroorzaakt wordt door de golfslag. Het feit dat slechts 1 lokatie in de stroomluwte in de Nieuwe Merwede door *Lipiniella* wordt bewoond geeft aan dat de oeverzone van de Nieuwe Merwede niet geschikt is voor de larven. Het meest opvallende verschil tussen de oever van de Nieuwe Merwede en die van het Hollandsch Diep is dat in de Nieuwe Merwede de fraktie van matig grof zand veel groter is dan die van het fijne zand. In het Hollandsch Diep is dit omgekeerd. Naast het verschil in korrelgrootte verdeling is er ook een verschil in pakking van de bodem. De bodems waarop *Lipiniella* voorkomt vertonen een los verband, terwijl de oevers van de Nieuwe Merwede een sterke pakking vertonen (Smit et al., 1994). De lokaties in de Dordtsche Biesbosch wijken niet zeer af van de overige lokaties aldaar. Wel is de fraktie aan fijn zand er hoger (41 en 74%) dan op de meeste andere lokaties in dit gebied.

Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied.

Incidentele waarnemingen zijn afkomstig uit de lokatie van de Nieuwe Merwede en het Hollandsch Diep ten oosten van de Moerdijkbruggen. Op de overige lokaties zijn dichtheden > 10 ind./m² aangetroffen. De dichtheden in het Hollandsch Diep zijn het hoogste op de Noordoever. Op de lokaties met de grootste frakties aan fijn zand (84 en 89%) zijn de hoogste dichtheden gevonden (> 1000 ind./m²). De biomassa in het Hollandsch Diep bedraagt gemiddeld (over alle lokaties) 87 mg/m². In de Dordtsche Biesbosch is dit 94 mg/m².

Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

Lipiniella arenicola is pas recent levend verzameld in Nederland (Amstelmeer bij Den Helder, Moller Pillot, 1984; leg. J. Tessel, 1979) en breidt zich sterk uit langs (maar niet in) de rivieren en in de Randmeren. Recente vindplaatsen in de stromende riviertakken zijn er niet en dit is gezien de eisen die de larven stellen ook niet verwonderlijk. Opmerkelijk in dit verband is een bodemafzetting bij Gorinchem uit het midden van de vorige eeuw, waarin resten van *Lipiniella arenicola* massaal voorkwamen. De huidige Boven Merwede heeft vermoedelijk nog meer dynamiek dan de Nieuwe

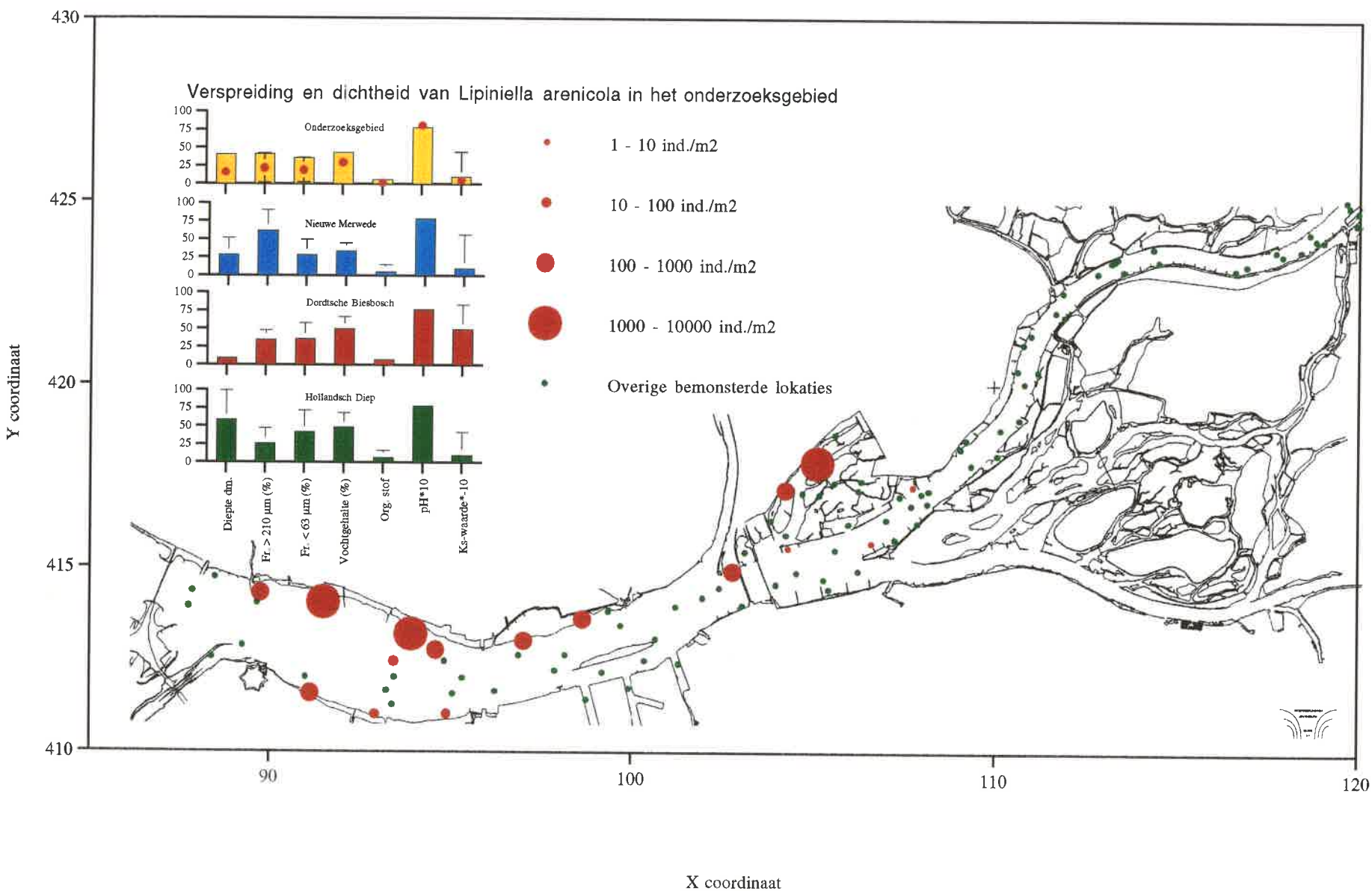
Merwede en om die reden is het twijfelachtig of de soort daar momenteel voorkomt. Dat de soort daar in het verleden massaal resten heeft achtergelaten wijst op twee interessante aspecten:

- In de niet genormaliseerde Boven Merwede waren er lokaties aanwezig met een dusdanige geringe dynamiek (veel fijn zand) dat *Lipiniella arenicola* er hoge dichtheden kon bereiken.
- Deze ondiepe lokaties lagen in het toenmalige zoetwater intergetijdegebied met een dagelijkse getijdeslag van meer dan 1 m (van Urk, 1984), waaruit kan worden verondersteld dat *Lipiniella arenicola* tolerant is voor een bepaalde mate van droogvallen.

Ten aanzien van dit laatste aspect blijkt dat *Lipiniella arenicola* op de Ventjagersplaten voorkomt op lokaties die 0 - 10% van de tijd droogvallen (Snoek, 1990).

Behalve in de oeverzone van min of meer stagnante riviertakken komt *Lipiniella arenicola* in grotere meren voor en bereikt daar vooral grote dichtheden in de oeverzones die onder invloed staan van de wind. Een aanpassing aan deze wind-geïnduceerde dynamiek vormt wellicht het ongewoon stevige zandkokertje. In windluwe delen waar fijn materiaal kan bezinken ontbreekt de soort of zijn de dichtheden gering. *Lipiniella arenicola* leeft in het Wolderwijd tot een diepte van ca. 1m. Op deze zandige bodems wordt op bodembewonende algen gegraasd (Smit et al., 1992).

Indikatorpotentie	<i>Lipiniella arenicola</i> is een goede indikator voor zandige oeverzones die bloot staan aan de wind. Lokaties in het onderzoeksgebied waar sprake is van dynamiek veroorzaakt door stroming, worden door de larven gemeden. Naar alle waarschijnlijkheid heeft de soort vroeger behoord tot de kenmerkende gemeenschap van de zoetwatergetijderivier.
Bedreigingen	De soort is vermoedelijk sterk achteruitgegaan in het rivierengebied als gevolg van de normalisatie
Reproductie	Twee generaties per jaar. Vliegt uit in juni en augustus (Snoek, 1990)
Overwintering	Als larve (Snoek, 1990)



Polypedilum scalaenum (Schränk) Dansmuggen**Taxonomie**

Over de morfologie van de larven bestaat enige onduidelijkheid. Larven die zijn opgekweekt tot *P. scalaenum* (sensu Hirvenoja, 1962 en Rossaro, 1985) behoren tot het breviantennatum type sensu Moller Pillot (1984). Deze larven hebben een gereduceerd derde tm. vijfde antennelid. Moller Pillot (1984) vermeldt echter dat *P. scalaenum* behoort tot gr. bicrenatum met een antenne waarbij alleen het tweede lid gereduceerd is. Ook dergelijke larven worden in het rivierengebied aangetroffen, zij het dat het laatste antennelid plaats heeft gemaakt voor een Lauterborns orgaan. In het huidige onderzoek zijn larven van het breviantennatum type gedetermineerd als *P. scalaenum* en de larven met een Lauterborns orgaan op de plaats van het vijfde antennelid zijn gedetermineerd als *P. gr. bicrenatum*.

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

grof zand met slib

Diepte	2.9	spreiding	0.4-7.3
% slib (<63µm)	38	spreiding	0-60
% > 210 µm	62	spreiding	23-100
Ks-Waarde	-1.40		

Voedselkeuze onbekend**Verspreiding** Rijn, IJssel, Nederrijn, Waal, Nieuwe Merwede**Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied**

Polypedilum scalaenum komt voor op 23 van de 40 lokaties in de Nieuwe Merwede. In de overige riviertakken zijn de larven niet aangetroffen.

In het oostelijke gedeelte van de Nieuwe Merwede is de soort relatief schaars en is alleen aangetroffen in de ondiepe oeverzone. Stroomafwaarts vanaf de Zoetemelkskil is *P. scalaenum* op bijna iedere lokatie verzameld, zowel in de oeverzone als in de diepe bodem. In het stroomafwaartse gedeelte ontbreekt de soort in de twee havens en op de ondiepe zandplaat (509.1 en 509.2) waar *Propappus volki* zijn meest benedenstroomse lokaties heeft. Beide soorten zijn overigens op geen enkele lokatie samen aangetroffen, hetgeen het gevolg is van de verdeling tussen grof zand en slib. *Polypedilum scalaenum* is aangetroffen bij een gemiddeld slibgehalte van 33% en een percentage matig grof zand van 55%, terwijl *P. volki* is gevonden op lokaties met een gemiddeld slibgehalte van 4% en 95% matig grof zand. Toch is *P. scalaenum* aangetroffen op 5 lokaties waar de fraktie matig grof zand > 90% bedraagt (*P. volki* ontbreekt hier).

Aangezien het totale aantal vindplaatsen van *P. scalaenum* + *P. volki* 32 bedraagt is het interessant om die lokaties nader te bezien, waar geen van beide soorten voorkomen. Allereerst zijn er de 4 havens en de put 507.1, waar een te lage dynamiek heerst voor beide soorten. Resteren de lokaties 501.3, 502.1 en 502.3 die op grond van de bodemkarakteristieken niet afwijkend zijn van de lokaties waar *P. scalaenum* wel is aangetroffen.

Polypedilum scalaenum bewoont in de Nieuwe Merwede vrijwel ieder bodemtype van puur matig grof zand tot 64% slib. Op grond hiervan kan de soort een ubiquist worden genoemd. Des te opmerkelijker is de totale afwezigheid op de lokaties in het Hollandsch Diep en de Dortsche Biesbosch. Blijkbaar heeft de soort behoefte aan een bepaald soort dynamiek die zich moeilijk laat uitdrukken in de geanalyseerde parameters. De meeste affiniteit lijkt te bestaan voor de fraktie matig grof zand, die op alle lokaties in de Nieuwe Merwede niet lager is dan 20%.

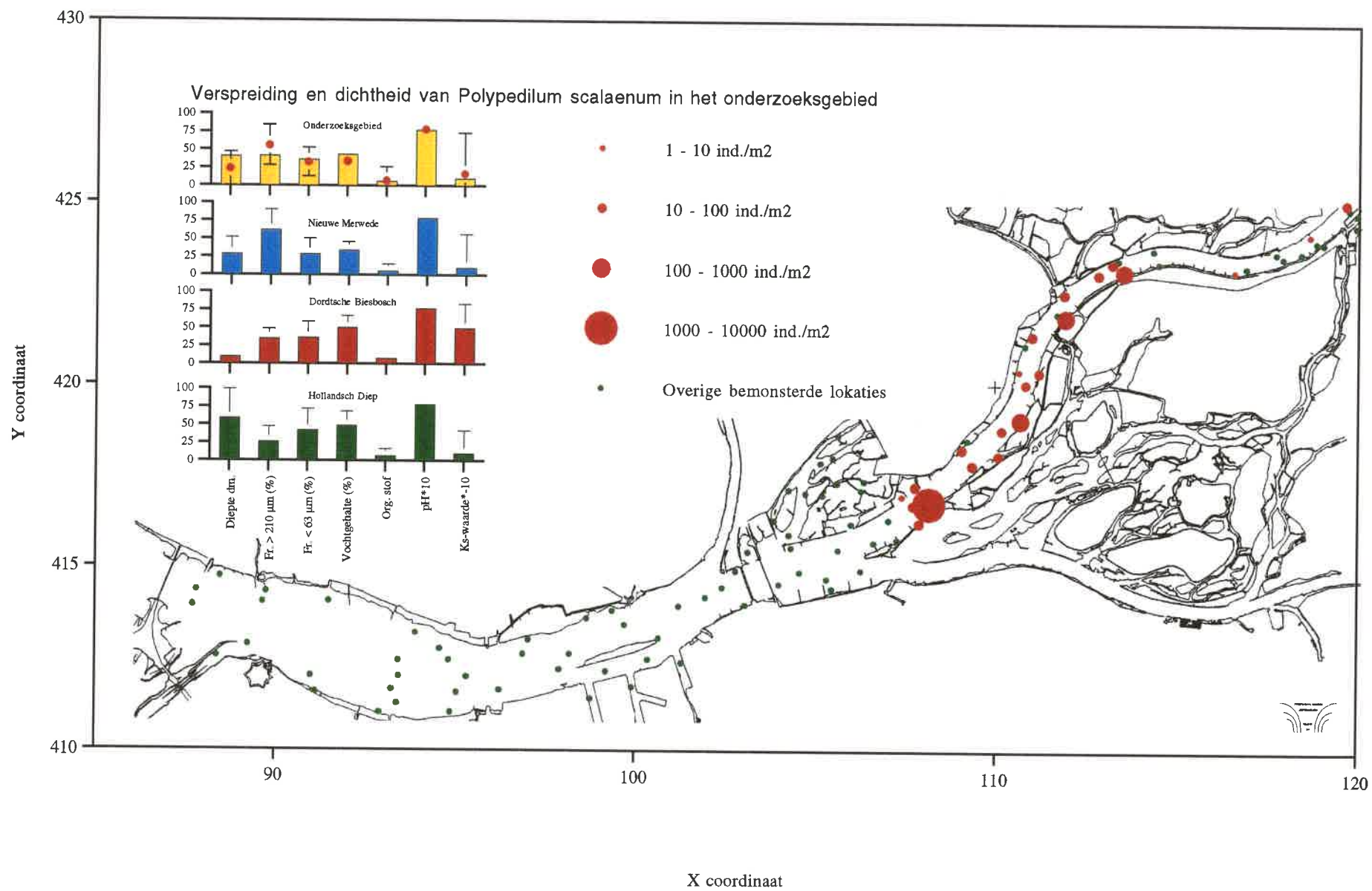
Dichtheden en biomassa in het onderzoeksgebied

Polypedilum scalaenum bereikt op de meeste lokaties slechts dichtheden tot 100 ind./m². Op drie andere lokaties zijn dichtheden van 106 - 122 ind./m² aangetroffen. Slechts één lokatie is uitzonderlijk met een dichtheid van 1739 ind./m². Deze lokatie 512.3 is gelegen op 5,5 m diepte in de benedenloop, heeft een slibgehalte van 21% en een gehalte aan matig grof zand van 76%. De gemiddelde biomassa op de 40 lokaties in de Nieuwe Merwede bedraagt slechts 4 mg/m² en draagt nauwelijks bij aan de gemiddelde biomassa van alle Chironomidae die 130 mg/m² bedraagt.

Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

In Nederland lijkt *P. scalaenum* slechts in het zomerbed van de grote rivieren voor te komen. Bemonsteringen in de Waal wijzen uit dat *P. scalaenum* vaak de enige Chironomidae is in deze zeer hoog dynamische omgeving (van Urk en Smit, 1989). Interessante bodemkarakteristieken staan vermeld in van Urk et al. (1990) die op km 1000 in de benedenloop van de IJssel de bodem en de daarbij behorende fauna hebben onderzocht. Hieruit blijkt dat *Polypedilum scalaenum* algemeen voorkomt in het dwarsprofiel gedurende de maanden februari - oktober. Bodemanalyses van de bovenste 3 cm wezen uit dat in de loop van een jaar de slibfractie in de toplaag kan veranderen van 2 % tot > 50%. Een dergelijk proces kan ook in de Nieuwe Merwede optreden en zou daarmee wijzen op een aanpassing van *Polypedilum scalaenum* aan wisselende dynamiek, met als gevolg nu eens een slibrijke bodem bij lage afvoeren, dan weer een slibarme bodem bij hoge rivierafvoer. Dat *Propappus volki* en *Polypedilum scalaenum* elkaar in de Nieuwe Merwede lijken uit te sluiten zou een gevolg kunnen zijn van de grotere en meer konstante dynamiek op de lokaties van *P. volki* en de wisselende dynamiek op de lokaties van *P. scalaenum*.

Indikatorpotentie	Goede indikator voor min of meer dynamische bodems bestaande uit matig grof zand met over het algemeen een aanzienlijke hoeveelheid slib. In sommige gevallen betreft het een zandlaag die het slib afdekt, in andere gevallen lijkt hiervan geen sprake te zijn. Er zijn aanwijzingen dat de soort goed aangepast is aan grote veranderingen in de bodemsamenstelling door het jaar heen.
Bedreigingen	De soort lijkt uitstekend toegerust voor de "eigenaardige" dynamiek in een genormaliseerde rivier en is om die reden verre van bedreigd.
Reproductie	onbekend
Overwintering	onbekend



Procladius spec. Dansmuggen

Taxonomie

Determinatie met Wiederholm (1983). Determinatie tot op soortsniveau is niet mogelijk

Bodemkarakteristieken in het onderzoeksgebied

slibbodems evt. ook op zand

Diepte	4.8	spreiding	0.3-16
% slib (<63µm)	49	spreiding	0-91
% > 210 µm	33	spreiding	2-100
Ks-Waarde	-2.70		

Voedselkeuze	Waarschijnlijk rovend op andere bodemorganismen
--------------	---

Verspreiding	Algemeen in en buiten het rivierengebied in zowel stromend als stilstaand water
--------------	---

Verspreiding en bodemvoorkeur in het onderzoeksgebied

Procladius spec. is op 59 lokaties verzameld, waarvan 14 in de Nieuwe Merwede, 35 in het Hollandsch Diep en 10 in de Dordtsche Biesbosch.

In de Nieuwe Merwede is de soort uitsluitend aangetroffen in de ondiepe bodems met als maximale diepte 1,5 m (in de havens 513.3 en 4). In het Hollandsch Diep zijn slechts 6 lokaties gelegen op < 1,5 m. *Procladius spec.* komt overal voor op de diepe lokaties (uitgezonderd nabij de uitmonding van de Dordtsche Kil), inclusief de diepe geul vanaf de Sassenplaat tot het Hellegatsplein. In de Dordtsche Biesbosch is *Procladius* aangetroffen op een diepte van 10 cm tot 2 m. Bij de overgang van de Nieuwe Merwede naar het Hollandsch Diep "duikt" de soort onder. Een verschijnsel dat ook wordt waargenomen bij *Paranais frici*, *Vejdovskyella intermedia* en *Quistadrilus multisetosus*.

In de Nieuwe Merwede bedraagt het slibgehalte minimaal 5% en het gemiddelde voor de vindplaatsen is 37%. In het Hollandsch Diep is het minimale slibgehalte 4% bij een gemiddelde van 42%. In de Dordtsche Biesbosch zijn deze waarden respectievelijk 5 en 44%.

In het Hollandsch Diep komt *Procladius* in de diepe slibrijke geul samen voor met *Chironomus plumosus*. In tegenstelling tot *Chironomus plumosus* komt *Procladius* eveneens voor in de diepe bodems van het oostelijke Hollandsch Diep, waar momenteel een zeer sterke sedimentatie optreedt (van Dreumel en Dekker, 1990). Op 14 lokaties in het Hollandsch Diep is *Procladius* de enige Chironomidae. Of dit verband houdt met het feit dat *Procladius* in tegenstelling tot andere Chironomidae geen kokertje maakt, maar zich vrij beweegt, is nog onduidelijk.

De verspreiding van *Procladius spec.* in het onderzoeksgebied geeft aan dat deze soort zich vooral stand houdt in de matig dynamische oeverzone van de Nieuwe Merwede, de laag dynamische Dordtsche Biesbosch en in de sterke en gematigde sedimentatiezones in het Hollandsch Diep. De soort is niet aangetroffen in de hoog dynamische bodem van de Nieuwe Merwede en is zeldzamer op de oevers van het Hollandsch Diep die fijnzandig zijn en blootstaan aan de golfslag. Deze brede karakterisering kan mede het gevolg zijn van het feit dat meerdere soorten (als exuvia) in het rivierengebied aanwezig zijn.

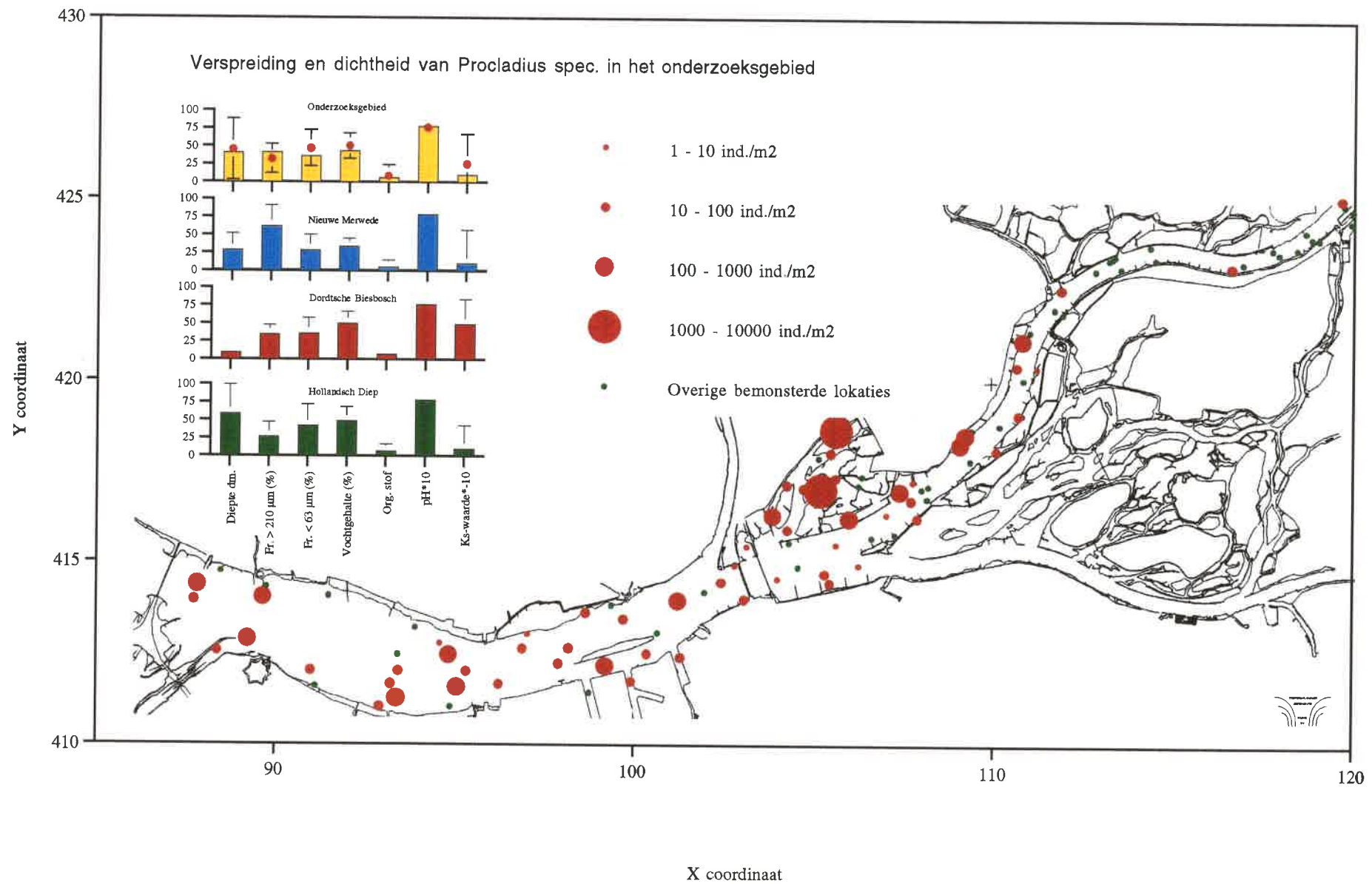
Dichtheid en biomassa in het onderzoeksgebied

In de Nieuwe Merwede zijn op de meeste lokaties dichtheden aanwezig van < 100 ind./m². Op 4 lokaties zijn hogere dichtheden aangetroffen. Het betreft 2 havens en twee stroomluwe inhammen in de oever. In het Hollandsch Diep oostelijk van de Moerdijkbruggen zijn de dichtheden laag <100 ind./m². Meer naar het westen komt op een aantal lokaties een dichtheid voor > 100/m². In de Dordtsche Biesbosch zijn op twee lokaties > 1000 ind./m² aangetroffen. Beide lokaties zijn uitzonderlijk slibrijk (50 - 75%) voor de Dordtsche Biesbosch. De biomassa van de larven draagt in geen der gebieden substantieel bij aan de totale biomassa van Chironomidae. In de Nieuwe Merwede en het Hollandsch Diep bedraagt de gemiddelde biomassa over alle lokaties 10 mg/m². In de Dordtsche Biesbosch is dit 70 mg/m².

Verspreiding en bodemvoorkeur buiten het onderzoeksgebied

Doordat het geslacht in vrijwel ieder watertype is aan te treffen en de larven niet tot het soortsniveau te determineren zijn, kan geen nadere karakterisering worden gegeven.

Indikatorpotentie	Van dit geslacht komen op grond van exuviaeverzamelingen tenminste 3 verschillende soorten voor in het rivierengebied. Procladius komt vaak als enige Chironomidae voor in slibrijke bodems. Dit kan verband houden met de ongunstige omstandigheden van een sterke sedimentatie.
Bedreigingen	onbekend
Reproductie	onbekend
Overwintering	onbekend



5. Diskussie

Belangrijke aspecten in de verspreiding van enige bodembewoners in het onderzoeksgebied.

1. Bodemkarakteristieken

De bodem van het onderzoeksgebied is de resultante van de bodemvormende processen die zich voordoen in het gebied. Door het afsluiten van het Volkerak en het Haringvliet is het getij grotendeels weggevallen en daarmee is tevens het meest ingrijpende bodemvormende proces verdwenen. Door het wegvallen van het getij is de dynamiek in het gehele gebied sterk afgenomen. De getijdestromen in de Nieuwe Merwede hebben plaats gemaakt voor een traag stromende rivier waarvan de afvoer afhankelijk is gemaakt van de getijdecyclus. Bij eb wordt het water gespuid door de Haringvlietssluisen en bij vloed wordt het water naar zee afgevoerd via de Noordrand van de delta. De bodem van de Nieuwe Merwede is momenteel op evenwichtsdiepte. In de periode 1981 - 1989 is in het grootste deel van de Nieuwe Merwede slechts 0 - 10 cm verondiept (Keukelaar en van Berghem, 1990), hetgeen betekent dat er netto geen erosie of sedimentatie plaatsvindt. Door het jaar heen zal echter plaatselijk materiaal eroderen of bezinken, afhankelijk van de rivierafvoer. Het Hollandsch Diep had van oorsprong diepe getijdegeulen en in de oeverzone waren slikkige situaties aanwezig, die kenmerkend zijn voor het zoete en matig brakke getijdegebied. In de huidige situatie doet de rivierdynamiek zich nog slechts gelden in de vorm van een sedimentatiefront dat zich langzaam naar het westen verplaatst. De belangrijkste sedimentatietrajekten (tot 1989), zijn de uiterste bovenloop van het Hollandsch Diep tot het Zuid Maartensgat (1 - 2 m van 1981 - 1989) en het traject vanaf de Moerdijkbruggen tot even ten westen van de Sassenplaat. Hier is in de periode 1981 - 1989 een laag van 50 cm - 2 m gesedimenteerd. Ten westen van dit sedimentatiegebied bedroeg de sedimentatie in genoemde periode grotendeels niet meer dan 0 - 50 cm (Keukelaar en van Berghem, 1990). Door golfslag erodeert de oeverlijn. Het in dit materiaal aanwezige slib wordt grotendeels uitgespoeld, het zand wordt net onder de golfslagzone weer afgezet. In het Hollandsch Diep ontstaan hierdoor zandige ondiepwaterzones.

De Dordtsche Biesbosch kende vroeger een getijdeslag tot 2 m (Zonneveld, 1960), waardoor slikkige oevers aanwezig waren. Tegenwoordig is een beperkte sedimentatie onder kalme omstandigheden het voornaamste proces van bodemvorming.

Dit huidige scala aan bodemvormende processen is deels terug te vinden in de bodemsamenstelling van de onderzoekslokaties. Zo bestaat de bodem van de Nieuwe Merwede uit het grofste materiaal binnen de gehele zuidrand. In de diepe delen van het Hollandsch Diep treffen we een slibrijke bodem aan en de oevers zijn over het algemeen fijnzandig. In de Dordtsche Biesbosch is het sedimentatieproces nog niet duidelijk terug te vinden in de korrelgrootte verdeling, echter wel in de negatieve Ks-Waarden.

Zoals blijkt uit de Canonische Correspondentie Analyse zijn de diepte en slib- cq. zandfractie de belangrijkste gemeten parameters voor de verspreiding van de soorten in de Nieuwe Merwede en het

Hollandsch Diep. In de Dordtsche Biesbosch volgen de soorten de richting van de negatieve Ks-waarden. De relaties die de afzonderlijke soorten hebben met de bodemvormingprocessen komen soms goed tot uitdrukking in de waarden van de gemeten bodemkarakteristieken. Zo zijn *Propappus volki* en *Kloosia pusilla* aangetroffen in de matig grofzandige bodem van de Nieuwe Merwede waarin nauwelijks slib aanwezig is. *Lipiniella arenicola* blijkt een voorkeur te hebben voor een fijnzandige bodem die in het gebied vooral voorkomt in de golfslagzone van het Hollandsch Diep. Daarnaast zijn *Chironomus muratensis* en *Einfeldia gr. dissidens* de soorten die bij zeer verschillende korrelgrootteverdelingen voorkomen, maar wel vaak in bodems met een gelaagde opbouw.

De gemeten parameters en hun combinatie geven echter informatie op een hoger abstraktieniveau dan wat er zich daadwerkelijk afspeelt op een bepaalde lokatie. Zo kan aan de hand van de gemeten parameters niet worden voorspeld waar een soort zal voorkomen. En al gaan de geschetste relaties in grote lijnen op, vrijwel iedere soort komt wel voor op lokaties waarvan de bodemkarakteristieken afwijken van de gevonden relatie. Zo is *Einfeldia gr. dissidens* ook aangetroffen op lokaties met een positieve Ks-waarde en is de soort op lang niet alle bodems verzameld met een sterk negatieve Ks-waarde.

Naast de gemeten parameters is er de verspreiding die kan helpen bij het inzichtelijk maken van de voorkeur die soorten aan hun omgeving stellen. Goede voorbeelden zijn wederom *Chironomus muratensis* en *Einfeldia gr. dissidens* die op bijna alle lokaties voorkomen in de Dordtsche Biesbosch en daarbuiten alleen incidenteel zijn aangetroffen op juist die lokaties in de Nieuwe Merwede, waar de dynamiek zeer gering is, in havens, luwe inhammen in de oeverzone en dergelijke. De gemeten bodemparameters geven in dit geval een minder eenduidig beeld dan de omschrijving dat het om zeer laag dynamische beschutte lokaties gaat.

Chironomus plumosus heeft een uitgesproken voorkeur voor lokaties waar sedimentatie optreedt. Gezien de verspreiding in het Hollandsch Diep is dit vooral het gebied waar de sedimentatie beperkt is (westelijk van de Sassenplaat). Op de "normale" lokaties in de Nieuwe Merwede is de soort niet gevonden, echter wel in een diepe put in het rivierbed en in twee havens. De soort ontbreekt echter op iedere lokatie in het sedimentatiefront in het Hollandsch Diep (situatie 1989). Aan de verspreiding van *Chironomus plumosus* is te zien dat de soort voorkomt in de trajekten waar 0 - 50 cm sediment is afgezet in de periode 1981 - 1989. De enige uitzondering is de diepe put in de Nieuwe Merwede waar in die periode 1 - 2 m is gesedimenteerd (gegevens over de aanslibbing in de havens van de Nieuwe Merwede zijn niet gevonden). *Vejdovskyella intermedia* en *Paranais frici* zijn twee soorten die in het onderzoeksgebied een zwaartepunt hebben in het sedimentatiefront. Aangezien de bodemvoorkeur van *Vejdovskyella intermedia* uitgaat naar zand met een geringe tot matige hoeveelheid slib, is de verspreiding in het sedimentatiefront niet goed te verklaren. Klink en Dudok van Heel (1993) stelden vast dat de soort in staat is om kortstondig lokaties te koloniseren en weer te verlaten. In het sedimentatiefront is de soort aangetroffen bij afvoeren > 3500 m³/s bij Lobith en afwezig bij lagere afvoeren. Dit gekombineerd met de voorkeur voor zand, leidde tot de veronderstelling dat bij dergelijke afvoeren in het sedimentatiefront een zandig toplaagje wordt afgezet. *Vejdovskyella intermedia* heeft een lengte van 1 - 2 mm, waardoor een toplaagje van zeer

geringe dikte al een geschikte omgeving zou kunnen vormen.

Soorten die een overlappende verspreiding hebben met zowel *Chironomus plumosus* als *Vejdovskyella intermedia* c.s. zijn *Quistadrilus multisetosus* en *Procladius spec.*

Op grond van de bodemkarakteristieken en de verspreiding van indicatorsoorten kan worden vastgesteld dat de sedimentatietrajekten in het onderzoeksgebied worden bewoond door *Chironomus muratensis* c.s., *Chironomus plumosus* en *Vejdovskyella intermedia* c.s., bij respectievelijk een geringe, matige en sterke sedimentatie.

2. Dynamiek

Vervolgens zijn er de indicatoren voor de mate van dynamiek in het onderzoeksgebied. Hier zijn golfslag en stroming de belangrijkste bodemvormende processen.

- *Lipiniella arenicola*

Deze soort komt voor in matig dynamische situaties en is vrijwel uitsluitend aangetroffen in de golfslagzone van het Hollandsch Diep, maar ook op twee lokaties in de laagdynamische Dordtsche Biesbosch en een beschut kribvak in de Nieuwe Merwede. Deze voorkeur voor een matige dynamiek komt eveneens tot uitdrukking in het feit dat *Lipiniella arenicola* ook in meren voorkomt op ondiepe bodems die beïnvloed worden door golfslag (Smit et al., 1992).

- *Chironomus nudiventris*

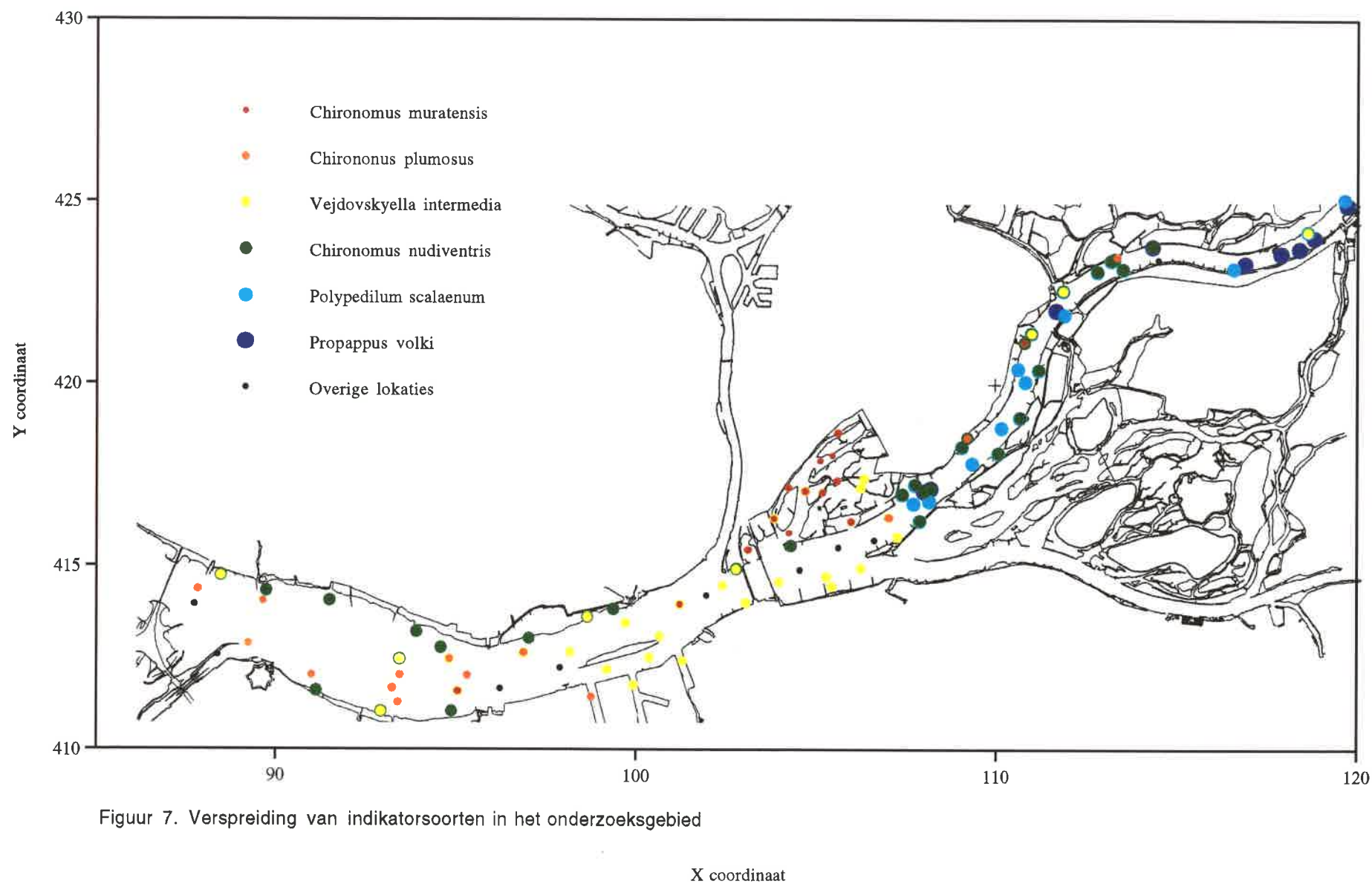
Deze soort is tot nu toe alleen bekend van het zomerbed van de rivieren en is nog niet in meren verzameld. Deze soort vertoont in het Hollandsch Diep een met *Lipiniella arenicola* overlappende verspreiding. Dat deze soort ook veelvuldig in de oeverzone van de Nieuwe Merwede is aangetroffen wijst er op dat *Chironomus nudiventris* is aangepast aan situaties waar zowel golfslag als stroming voor de nodige dynamiek zorgen. De soort is kenmerkend voor de meest dynamische situaties in het Hollandsch Diep en de minst dynamische situaties in de Nieuwe Merwede, die veelal beperkt zijn tot de oeverzone.

- *Polypedilum scalaenum*

Dat deze soort alleen in de Nieuwe Merwede is aangetroffen geeft de voorkeur voor dynamiek al aan. Voor zover kan worden nagegaan is dit een soort die vooral dáár voorkomt waar door het jaar erosie en sedimentatie elkaar afwisselen in samenhang met de rivierafvoer. De bodemsamenstelling op de vindplaatsen is zeer divers, van nagenoeg kaal matig grof zand tot een slibbodem met nog maar 20% matig grof zand. Dergelijke verschillen zijn door het jaar heen aangetoond op één en dezelfde lokatie in de beneden IJssel waar de larven geen noemenswaardige veranderingen in dichtheid vertonen (van Urk et al., 1990).

Kloosia pusilla en *Propappus volki*

Deze twee soorten zijn indicatorisch voor de meest dynamische omstandigheden in het onderzoeksgebied. Beide leven in het stroombed van de Nieuwe Merwede, waar het slib uit de zandbodem wordt gespoeld, dan wel er niet tot bezinking komt, zoals blijkt uit de bodemsamenstelling.



Figuur 7. Verspreiding van indicatorsoorten in het onderzoeksgebied

3. Verspreiding

In figuur 7 wordt een overzicht gegeven van de verspreiding van 6 van deze indicatorsoorten (niet te verwarren met de 7 gemeenschappen die per deelgebied zijn onderscheiden).

Op 11 van de 103 lokaties zijn geen indicatorsoorten aangetroffen. Hiervan zijn 6 lokaties gelegen in het sedimentatiefront in het Hollandsch Diep. De overige lokaties liggen in het oostelijke deel van de Nieuwe Merwede (2 havens en 3 lokaties in de oeverzone). Gaande in stroomafwaartse richting verandert de kleur van overwegend blauw in de Nieuwe Merwede (de oranje en rode stippen zijn de diepe put en de havens) opeens naar geel en oranje. Deze scheiding ligt precies op de overgang van de Nieuwe Merwede naar het Hollandsch Diep. Blijkbaar heeft de naamgeving in de huidige situatie ook een ecologische betekenis. De dynamiek van het stromende water maakt abrupt plaats voor de dynamiek van de sterke sedimentatie. Vervolgen we de weg naar het westen, dan gaat het overwegend geel op de bodem over in oranje, aangevende dat we het sedimentatiefront zijn gepasseerd en in de zone zijn beland van de matige sedimentatie. De oeverzones zijn groen gekleurd ten teken dat de golfslag hier een belangrijke rol speelt. De rode kleur van de Dordtsche Biesbosch steekt duidelijk af tegen de Nieuwe Merwede en het Hollandsch Diep ten teken dat dit gebied ook thans nog een uitzonderlijk karakter heeft. Zij het nu in de vorm van zeer lage dynamiek.

4. Diversiteit

In dit onderzoek is alleen de waterbodem bemonsterd, waardoor slechts één biotoop is onderzocht. Dit heeft tot gevolg dat het gevonden aantal soorten (101) relatief laag is.

Aan de hand van tabel 2 wordt nader ingegaan op de lokaties die meerkleurig zijn.

Tabel 2. Aantal lokaties waar indicatoren samen voorkomen

	Chironomus plumosus	Vejdovskyella intermedia	Chironomus nudiventris	Polypedium scalaenum	Propappus volki
Chironomus muratensis	7	3	1		
Chironomus plumosus	X	4	2		
Vejdovskyella intermedia		X	7	3	
Chironomus nudiventris			X	13	2
Polypedium scalaenum				X	

Uit de tabel blijkt dat 42 maal indicatoren samen voorkomen op een lokatie.

De meest voorkomende combinaties (32) worden gevonden tussen soorten die naast elkaar staan in hun voorkeur voor een bepaalde dynamiek. Dit geordende verloop geeft goed weer dat er allerlei overgangssituaties in het onderzoeksgebied aanwezig zijn die beantwoorden aan de toegedichte relatie tussen de soorten en de dynamiek. Soorten van de uitgesproken hoog dynamische situaties komen niet voor met soorten van uitgesproken laag dynamische situaties. Als gevolg hiervan zijn op slechts 11 lokaties "vreemde" combinaties aangetroffen. In sommige gevallen betreft het ook "vreemde" lokaties en in andere gevallen is dit niet duidelijk. Vreemde lokaties zijn de Oost- en Zuidhaven van de Nieuwe Merwede waar respectievelijk *Chironomus muratensis*, *C. plumosus*, *C. nudiventris* samen voorkomen en *C. plumosus* met *C. nudiventris* is aangetroffen. Lokaties waar het niet aanwijsbaar "vreemde" lokaties betreft zijn drie lokaties in de oeverzone van de Nieuwe Merwede waar *Vejdovskyella intermedia* en *Polypedilum scalaenum* samen voorkomen (op 2 lokaties met *C. nudiventris*). De combinatie van *C. muratensis* met *V. intermedia* is tweemaal aangetroffen in diepe delen van het Hollandsch Diep en op 1 ondiepe lokatie in de Dordtsche Biesbosch. *C. nudiventris* komt twee maal samen voor met *P. volki*, op de enige lokaties waar *P. volki* in de Nieuwe Merwede op een ondiepe zandplaat is aangetroffen. Dit zijn tevens de enige lokaties van *P. volki* in de benedenloop van deze rivier. Opmerkelijk is overigens de afwezigheid van de combinatie *P. volki* met *P. scalaenum*.

Op grond van de verspreiding van de indicatorsoorten blijkt het goed mogelijk om inzicht te krijgen in hun relatie met de dynamiek. Wat hiervan het nut is zal in hoofdstuk 6 worden besproken.

6. Konklusies

- De gemeenschap in de afzonderlijke riviertakken laat zich grof karakteriseren met behulp van de korrelgrootteverdeling en de mate van gelaagdheid van de bodem. De gemeenschap van de Nieuwe Merwede wijkt af van de overige riviertakken door de grote fraktie van matig grof zand in de bodem. De gemeenschap van het Hollandsch Diep onderscheidt zich door de grote diepte en grote slibfraktie. De gemeenschap van de Dordtsche Biesbosch lijkt vooral kenmerkend voor de gelaagde bodemopbouw.
- De gemiddelde biomassa in het Hollandsch Diep en de Dordtsche Biesbosch zijn hoog met bijna 10 g asvrijdrooggewicht/m². De gemiddelde biomassa van de Nieuwe Merwede blijft hierbij achter met slechts 6,9 g/m², waarvan bijna 40% op rekening komt van 3 lokaties in een diepe put in het oostelijke deel. De schelpdieren zijn verreweg de belangrijkste bron van biomassa. Van deze groep levert de immigrant *Corbicula fluminea* in de Nieuwe Merwede en het Hollandsch Diep de grootste bijdrage (de schilder- en vijvermosselen niet meegerekend omdat de bemonsteringsmethode hiervoor niet geschikt is). In de Dordtsche Biesbosch wordt deze plaats ingenomen door *Valvata piscinalis*.
- Tijdens dit onderzoek zijn ruim 100 verschillende soorten aangetroffen waarvan een beperkt aantal indikatorisch is voor een bepaalde mate van dynamiek, die zich als volgt laat omschrijven:
 1. Mate van sedimentatie, onderverdeeld naar geringe sedimentatie in de Dordtsche Biesbosch (*Chironomus muratensis* en *Einfeldia dissidens*), matige sedimentatie in het westelijke Hollandsch Diep (*Chironomus plumosus*) en sterke sedimentatie in het Oostelijke Hollandsch Diep (*Vejdovskyella intermedia*).
 2. Golfslag in de oeverzone van het Hollandsch Diep (*Lipiniella arenicola* en *Chironomus nudiventris*) en Nieuwe Merwede, waar een geringe stroming ook een rol speelt (*Chironomus nudiventris* en *Polypedium scalaenum*)
 3. Stroming in het bed van de Nieuwe Merwede (*Propappus volki* en *Kloosia pusilla*)
- De geografische verspreiding van 6 van deze indikatorsorten geeft een duidelijk overzicht van de dynamische processen in de verschillende deelgebieden. Opvallende verschillen treden op in het dwarsprofiel. In de Nieuwe Merwede komen de soorten die gebonden zijn aan de hoogste dynamiek voor in het stroombed. De soorten van de oevers indiceren een lagere dynamiek. In het Hollandsch Diep is dit omgekeerd en treffen we de soorten van de meest dynamische situaties aan in de oeverzone. Verder geven de soorten een differentiatie aan tussen het oostelijke Hollandsch Diep, waar een sterke sedimentatie optreedt en het westelijke Hollandsch Diep, waar de bodem veel minder snel opslibt. De Dordtsche Biesbosch heeft ook nu nog een eigen karakter, dat hoofdzakelijk gekenmerkt wordt door het ontbreken van dynamiek.



7. Literatuur

- Benke, A.C., 1984
Secondary production of aquatic insects
In: The ecology of aquatic insects V.H. Resh, D.M. Rosenberg (eds.) p. 289-322
- ter Braak, C.J.F., 1987
CANOCO - a fortran program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal components analysis ...
Rapport TNO Wageningen 87 ITI A 11: 95 pp.
- Brinkhurst, R.O., Jamieson, B.G.M., 1971
Aquatic Oligochaeta of the world
Edinburgh: Oliver & Boyd 860 pp.
- Chernovskii, A.A., 1961
Identification of larvae of the midge family Tendipedidae (Transl. Lees, E. Ed. Marshall, K.E.)
Nat. Lend. Libr. Sci. Techn. 300 pp.
- van Dreumel, P.F., Dekker, A., 1990
Bodemontwikkeling noordelijk Deltabekken trend - prognoses - consequenties
Rijkswaterstaat Dir. Z. Holland nota APS 90-219: 40 pp.
- Dudok-van-Heel, H.C., Smit, H., Wiersma, S.M., 1992
Macrofauna in de diepe waterbodem van het noordelijk deltabekken
RIZA nota 91.051: 112 pp. +bi
- Ekaterininskaya, N.G., 1980
Formation and distribution of the oligochaete fauna in the Volgograd Reservoir
In: Aquatic Oligochaeta worms (V.S. Kothekar ed.)
Proc. Symp. Aquatic Oligochaeta, Tartu 1967 17: 153-160
- Fomenko, N.V., 1980
Ecological groups of Oligochaeta worms in the Dnieper Basin
In: Aquatic Oligochaeta worms (V.S. Kothekar ed.)
Proc. Symp. Aquatic Oligochaeta, Tartu 1967 17: 105-118
- Frank, C., 1982
Ecology, production and anaerobic metabolism of *Chironomus plumosus* L. larvae in a shallow lake 1. Ecology and production
Arch. Hydrobiol. 94(4): 460-491
- Håkanson, L., Jansson, M., 1983
Principles of lake sedimentology
Springer Verlag 316 pp.
- Hill, M.O., 1979
Twinspan. A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes
Rep. Cornell Univ. N.Y., Dept. Ecol. & Syst. 90 pp.
- Hirvenoja, M., 1962
Zur Kenntnis der Gattung *Polypedilum* Kieff. (Diptera: Chironomidae)
Ann. Ent. Fenn. 28(3): 127-136
- de Jong, S.A., Hofman, P.A.G., Sandee, A.J.J., 1988
Gradiënten van fysisch-chemische en biologische parameters in de Rijnbodern
Rapport DIHO pp: 57 + bijl.

- Jongman, R.H.G., ter Braak, C.J.F., ea, 1987
Data analysis in community and landscape ecology
PUDOC, Wageningen (ISBN 90-220-0908-4) 299 pp.
- Juget, J., 1984
Oligochaeta of the epigeal and underground fauna of the alluvial plain of the French upper Rhône (biotypological trial)
Hydrobiologia 115: 175-182
- Kerkum, F.C.M., van Urk, G., 1989
Dichtheid, biomassa en misvorming van Chironomus-populaties in het Ketelmeer in drie opeenvolgende jaren. Een aanzet voor biologische monitoring van de waterbodem
DBW/RIZA nota nr. 89.072 16 pp.
- Klink, A., 1994
Makro-evertebraten in de grote Nederlandse rivieren
Hydrobiol. Adviesburo Klink Rapp. Med. 51: 45 pp. + bijl.
- Klink, A., Wilhelm, M., Mulder, J., Jansen, M., 1993
Biologische monitoring zoete rijkswateren - Macrofauna in Noordzeekanaal, Gooimeer, Zwarte Meer en Ketelmeer 1993
RIZA Rapport BM93.27: 11pp + bijl
- Klink, A.G., 1985
Een inventarisatie van volwassen Chironomidae bij Kampen (IJssel)
Hydrobiol. Adviesburo Klink Rapp. Meded. 21: 5 pp. + bijl.
- Klink, A.G., 1990
Drift van makro-invertebraten in de Maas
RWS/RIZA nota 90.071: 45 pp+bijl
- Klink, A.G., 1991
Maas 1986 - 1990. Evaluatie van 5 jaar hydrobiologisch onderzoek van makro-evertebraten
Hydrobiologisch Adviesburo Klink Rapp. Med. 39: 38 pp. + bijl.
- Klink, A.G., Dudok van Heel, E., 1993
Macro-evertebraten op de bodem van het Hollandsch Diep -Haringvliet
Rapp. ecologisch Herstel Rijn en Maas 48: 52 pp. + bijl.
- Kruseman, G. Jr., 1933
Tendipedidae Neerlandicae 1: genus Tendipes cum generibus finitimis
Tijdschr. Ent. 76: 119-216
- Leemans, J.A.A.M., 1993
Ecologisch meetnet rivieroever. Methode voor monitoring van het rivieroevermilieu
STL-Rapport 93/3: 79 pp.
- Moller Pillot, H., Vallenduuk, H., 1993
Determinatietabel voor de larven van het genus Glyptotendipes in West-Europa.
Concept 22 pp.
- Moller Pillot, H.K.M., 1984
De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera) (Inleiding, Tanypodinae & Chironomini)
Ned. Faun. Meded. 1A: 1-277
- Moller Pillot, H.K.M., Buskens, R.F.M., 1990
De larven der Nederlandse Chironomidae (Diptera). Deel C: autoekologie en verspreiding
Nederlandse faunistische Mededelingen 1C 87 pp.

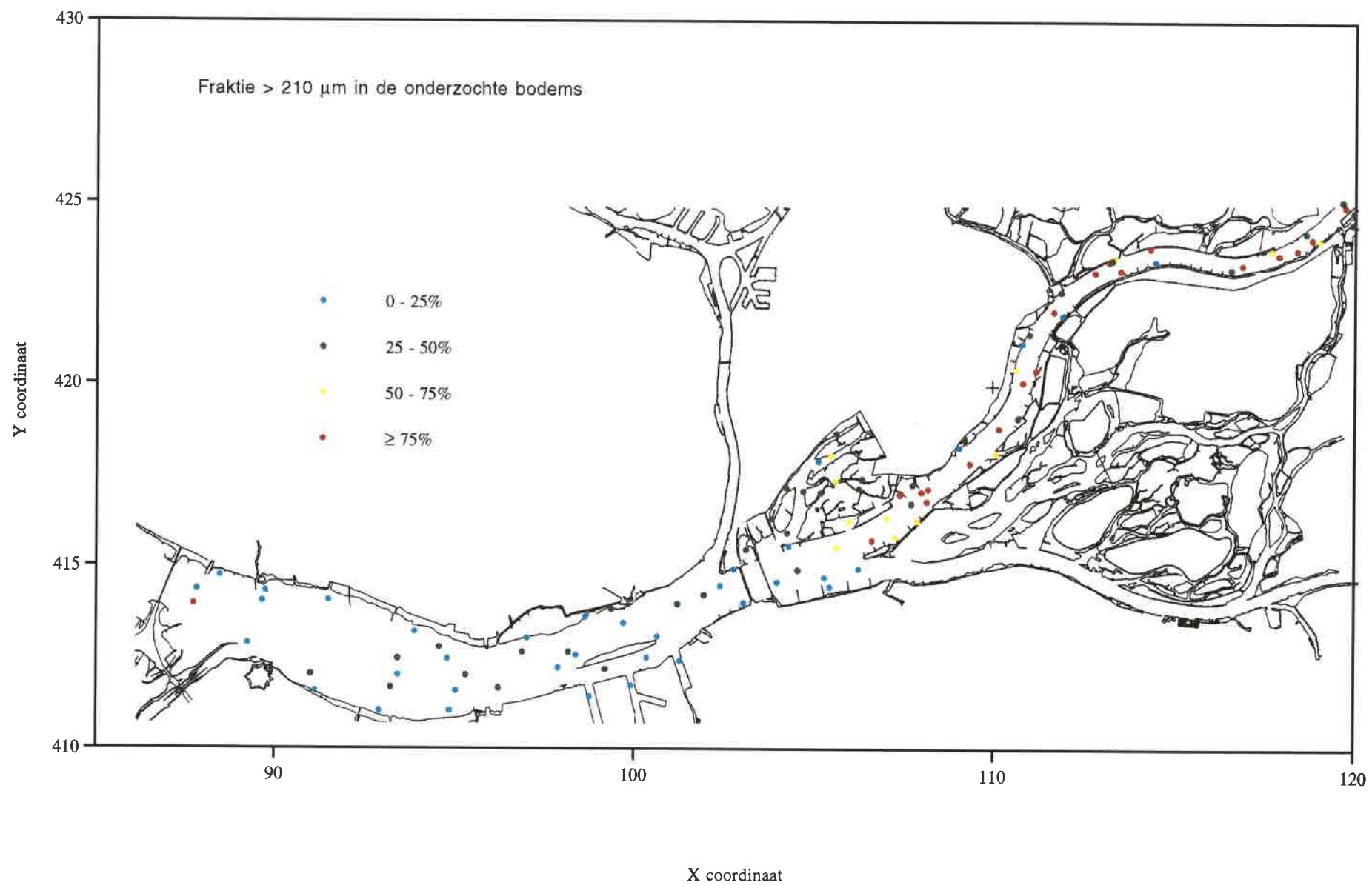


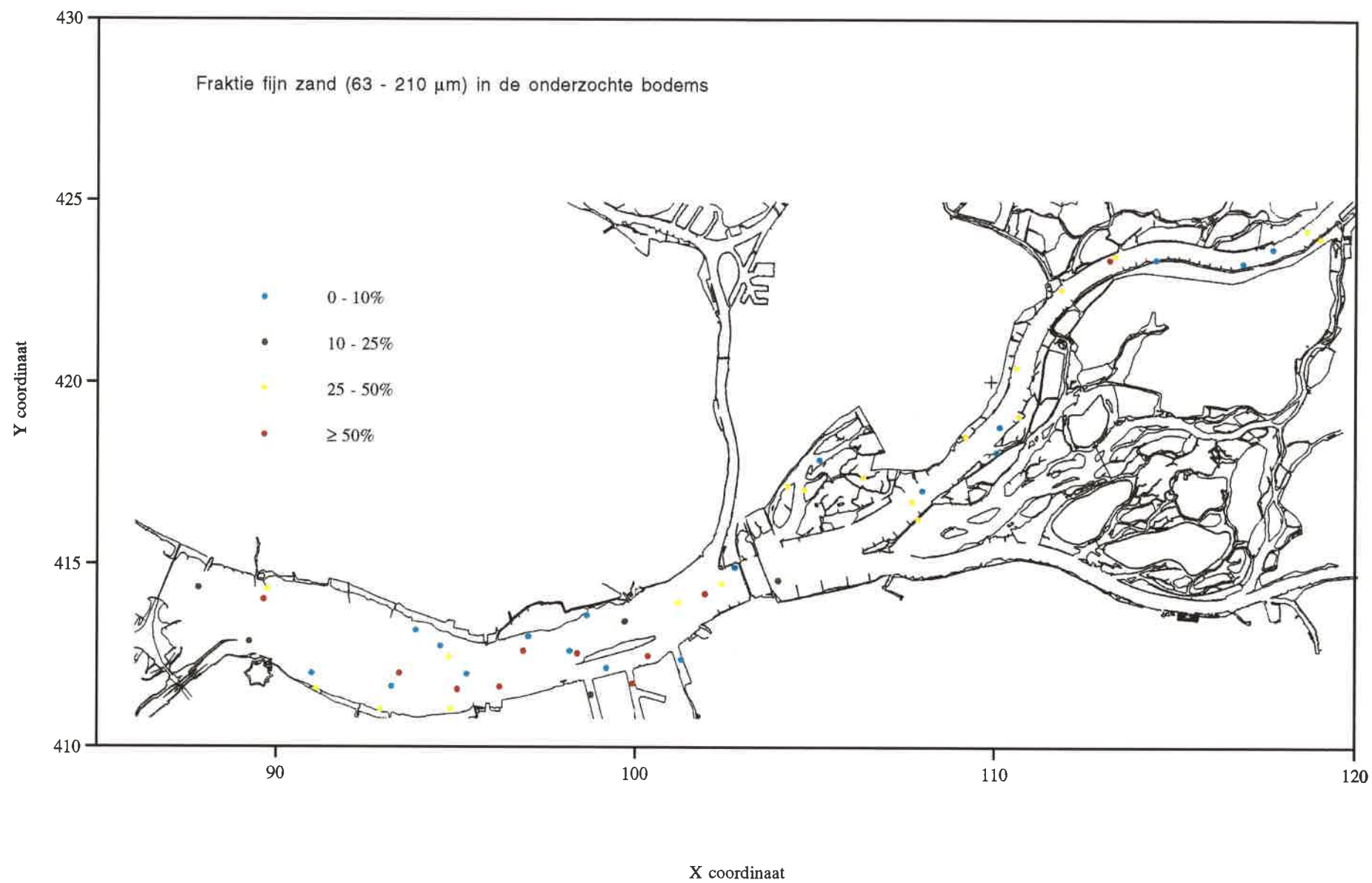
- Pagast, F., 1936
Chironomidenstudien 2
Stettin. Ent. Zg. 97: 270-278
- Pankratova, V.Y., 1983
[Larvae and pupae of midges of the subfamily Chironominae of the fauna of the USSR (Diptera: Chironomidae = Tendipedidae)] [Russisch]
Izv. Akad. Nauk SSSR (Leningrad) 295 pp.
- Peeters, E.T.H.M., 1988
Hydrobiologisch onderzoek in de Nederlandse Maas. Makrofauna in relatie tot biotopen
Verslag Natuurbeheer, Landbouw Universiteit 150 pp.
- Rossaro, B., 1985
Revision of the genus *Polypedilum* Kieffer, 1912. 1. Key to the adults, pupae and larvae of the species known to occur in Italy (Diptera; Chironomidae)
Mem. Soc. ent. ital., Genova, 62/63: 3-23
- Shilova, A.I., Kerkis, I.E., Kiknadze, I.I., 1992
Lipiniella prima sp. nov. (Diptera, Chironomidae) larva and karyotype
Neth. J. Aquat. Ecol. 26: 197-201
- Smit, H., Heinis, F., Bijkerk, R., Kerkum, F., 1992
Lipiniella arenicola (Chironomidae) compared with *Chironomus muratensis* and *Ch. nudiventris*: distribution patterns related to depth and sediment characteristics,
Neth. J. Aquat. Ecol. 26: 431-440
- Smit, H., van der Velden, J.A., Klink, A.G., 1994
Macrozoobenthic assemblages in littoral sediments in the enclosed Rhine-Meuse delta
N. J. aquat. Ecol. 28(2) 199-212
- Snoek, M., 1990
Chironomidae op de Ventjagersplaten (Haringvliet); soortsaamenstelling, dichtheden, levenscycli en respons op een hoogtegradiënt
DBW/RIZA Werkdokument 89.126X: 1-45 +bijl
- Sperber, C., 1950
A guide for the determination of European Naididae
Zoologiska bidrag från Uppsala 29: 45-78
- Thienemann, A., 1974
Chironomus. Leben, Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung der Chironomiden
Die Binnengewässer 20: 834 pp.
- Tynen, M.J., Nurminen, M., 1969
A key to the European littoral Enchytraeidae (Oligochaeta)
Ann. Zool. Fennici 6: 150-155
- van Urk, G., 1984
Lower-Rhine-Meuse. In: Ecology of European Rivers
B.A. Whitton (ed.) p. 437-468
- van Urk, G., Kerkum, F.C.M., 1991
Biologische beoordeling van sedimentkwaliteit met *Chironomus* (Diptera: Chironomidae)
RIZA nota 91017: 40 pp.
- van Urk, G., Kerkum, F.C.M., Wiersma, S., 1990
Chironomiden in zand- en slibbodems in de IJssel
DBW/RIZA werkdocument 90.068X

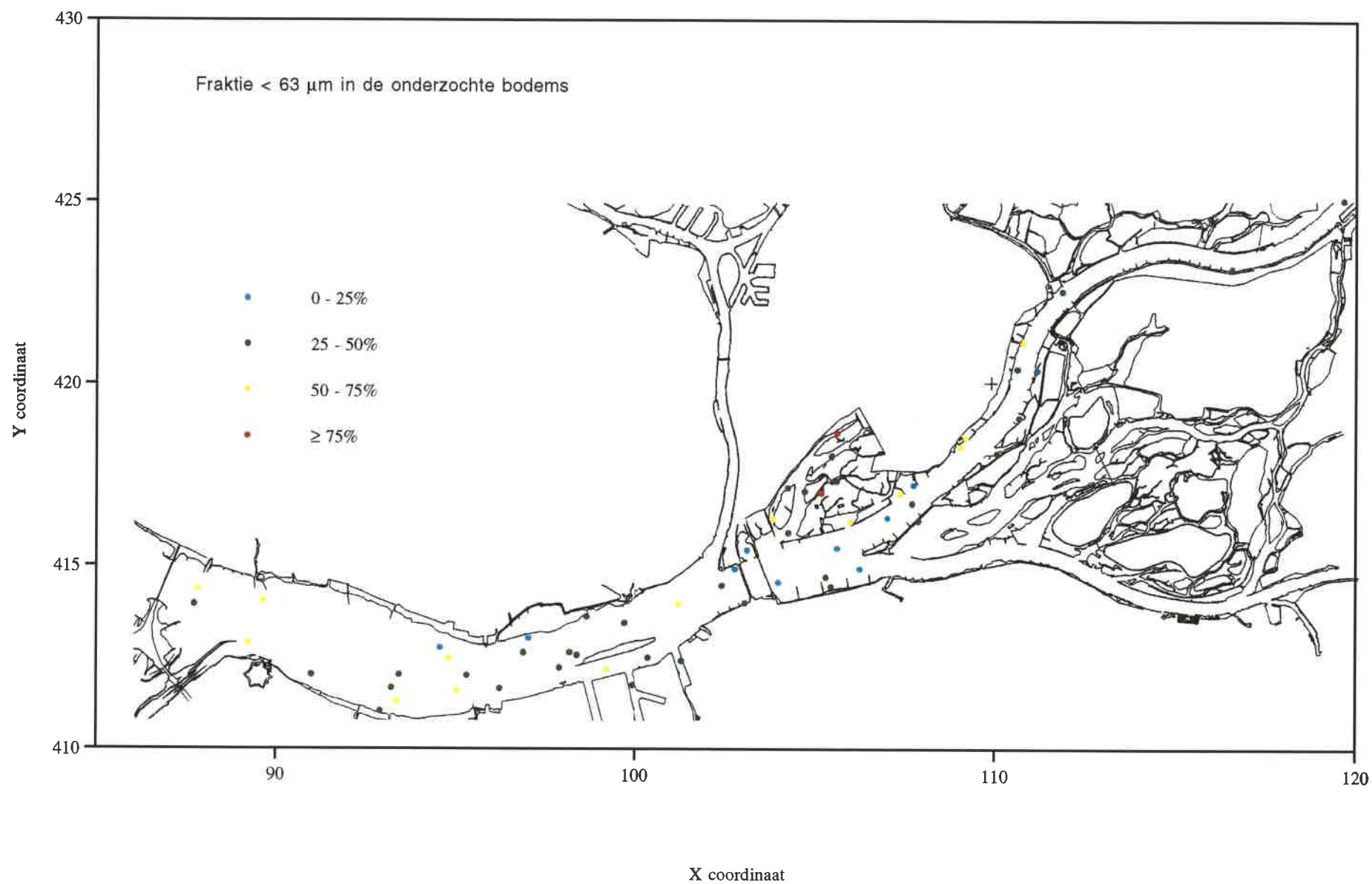
Bijlage 1. Verspreiding van enige milieuvariabelen

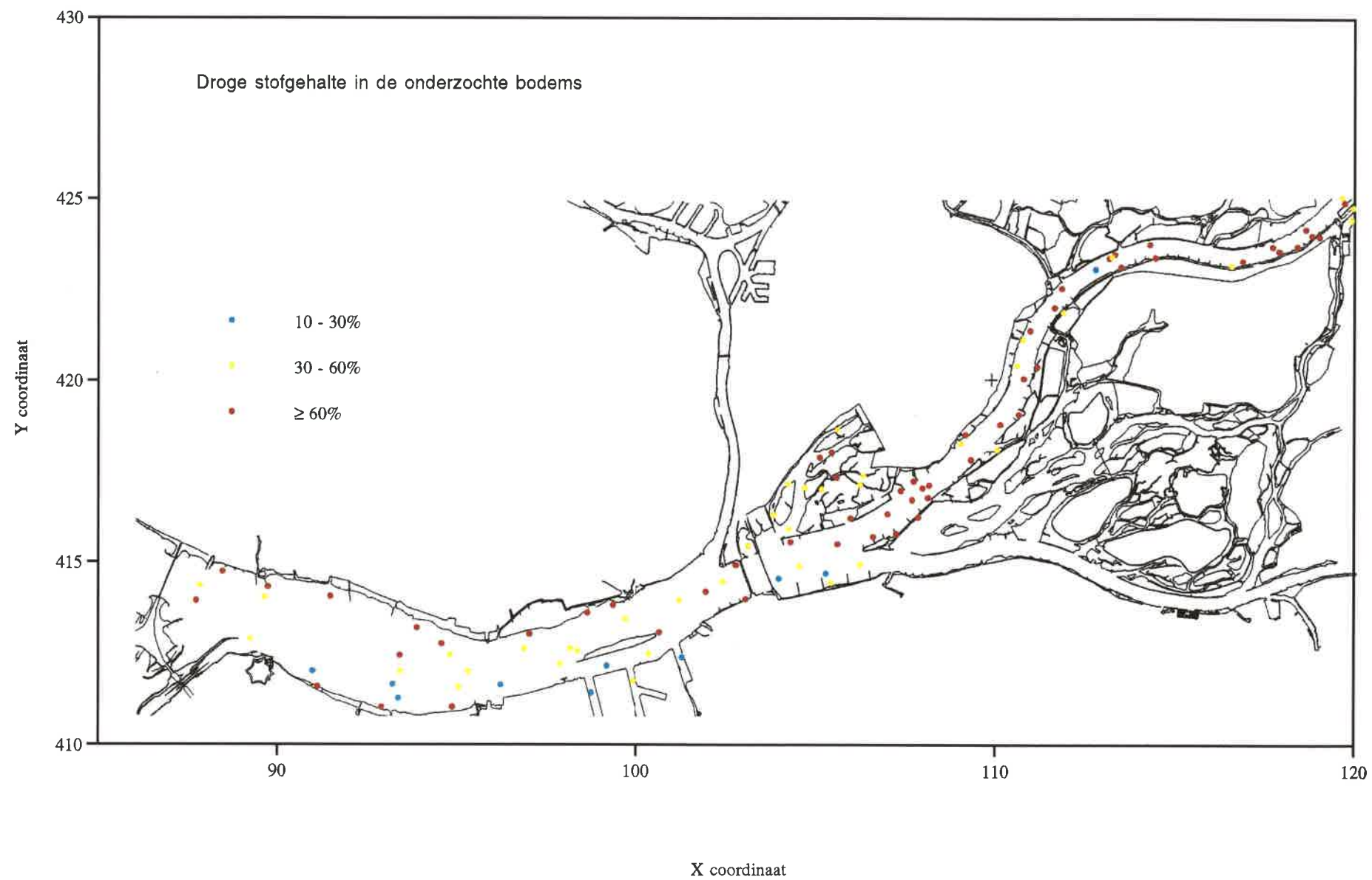
1.1

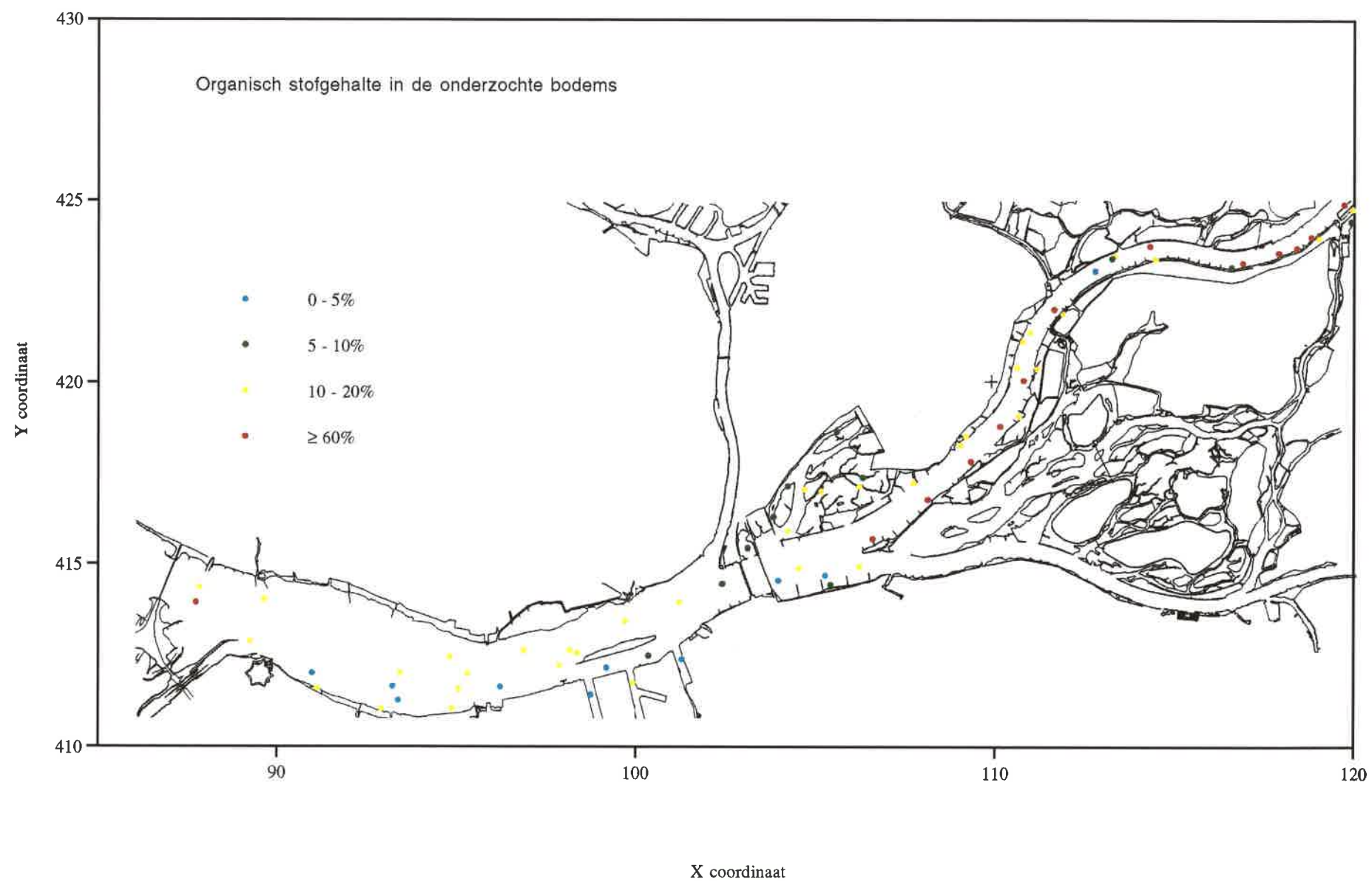
1.2

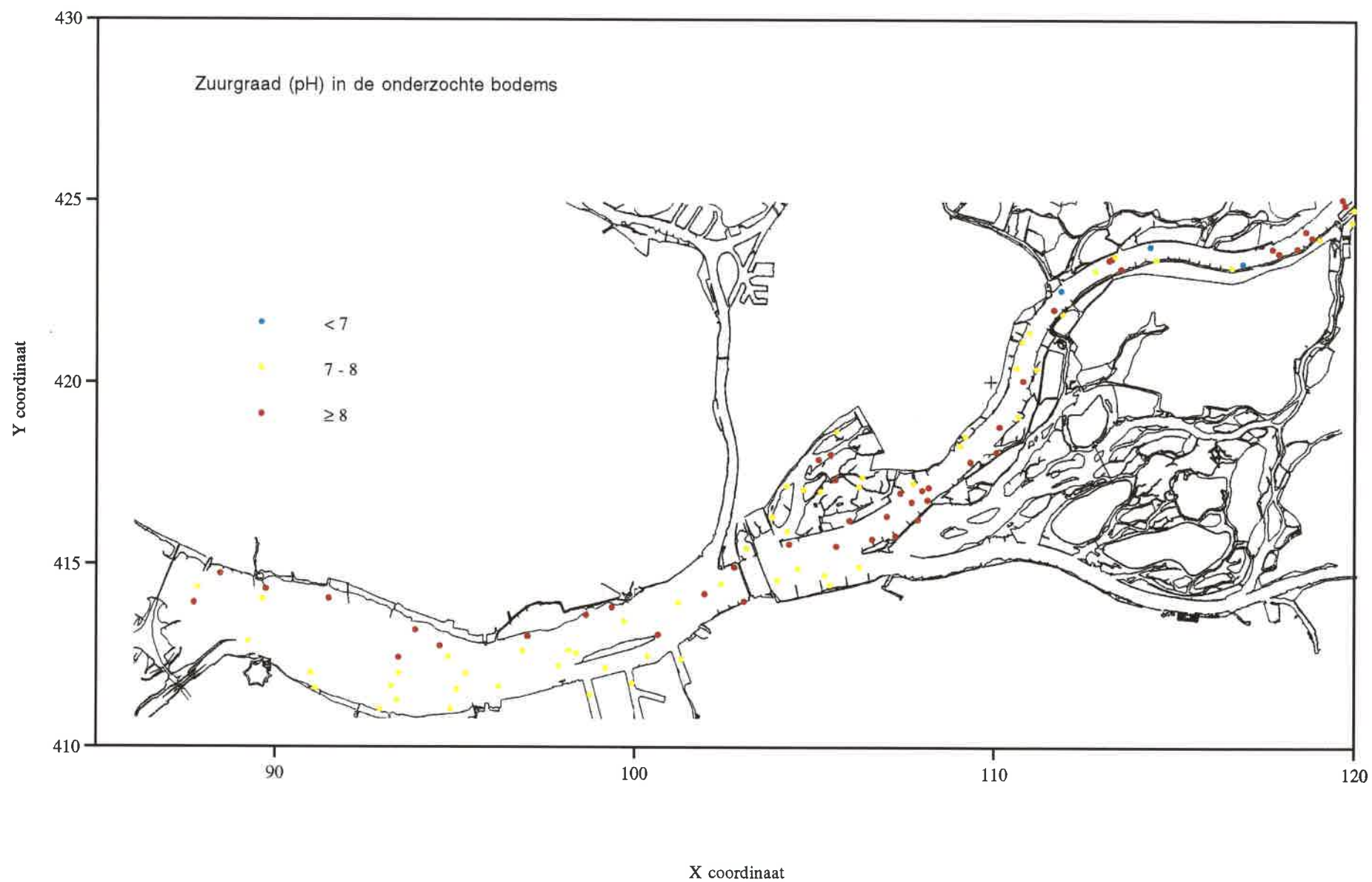


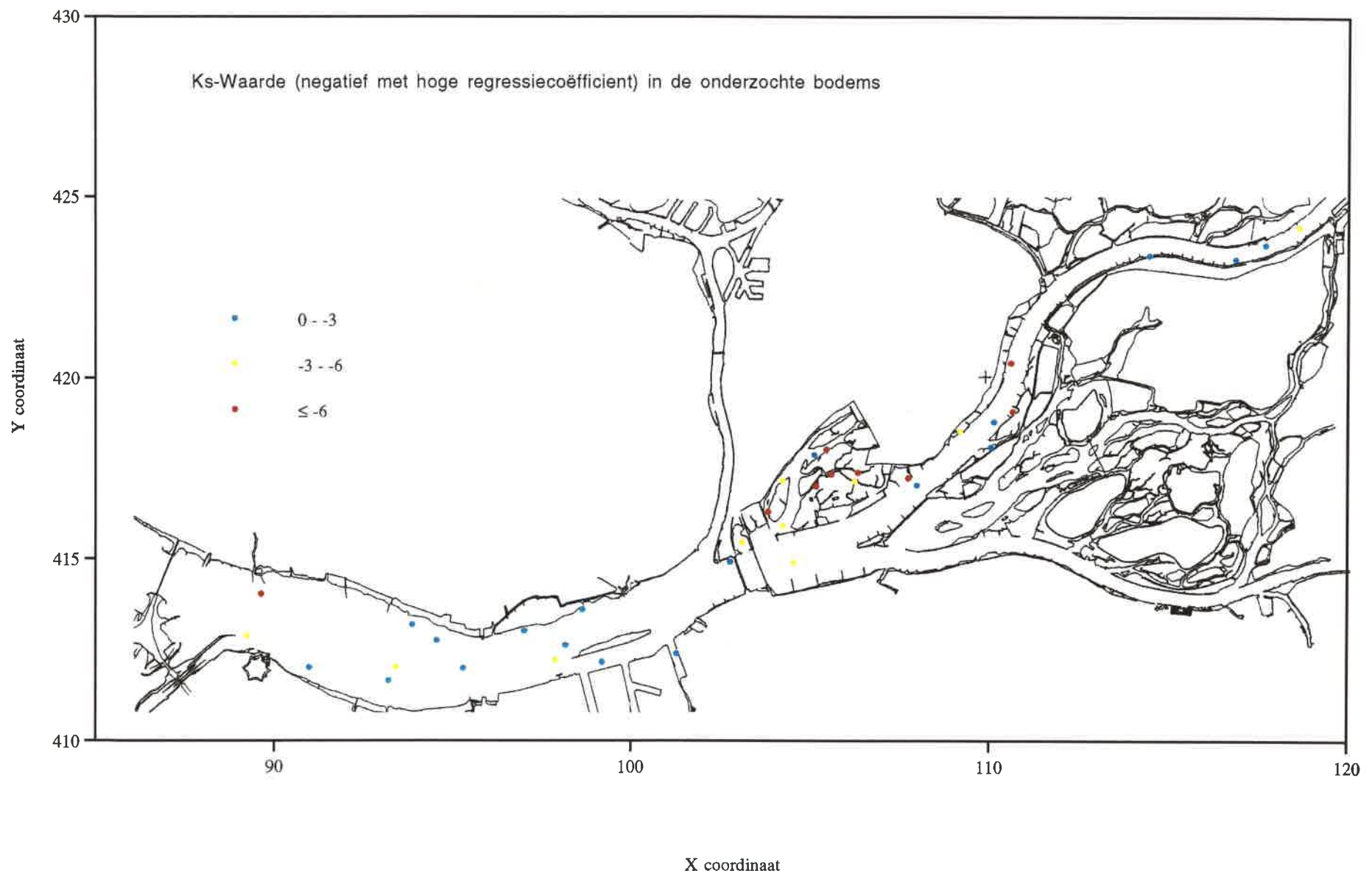


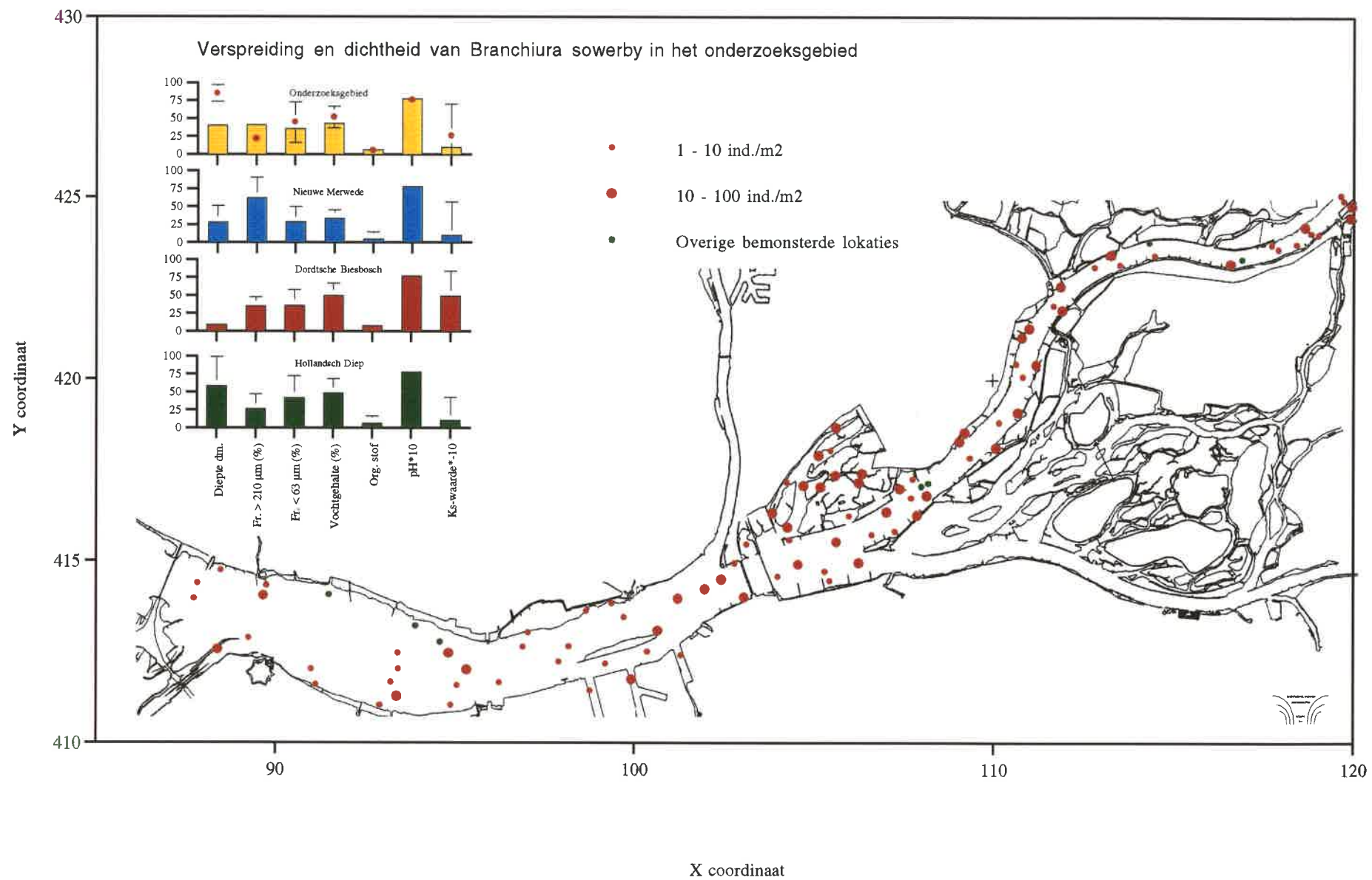


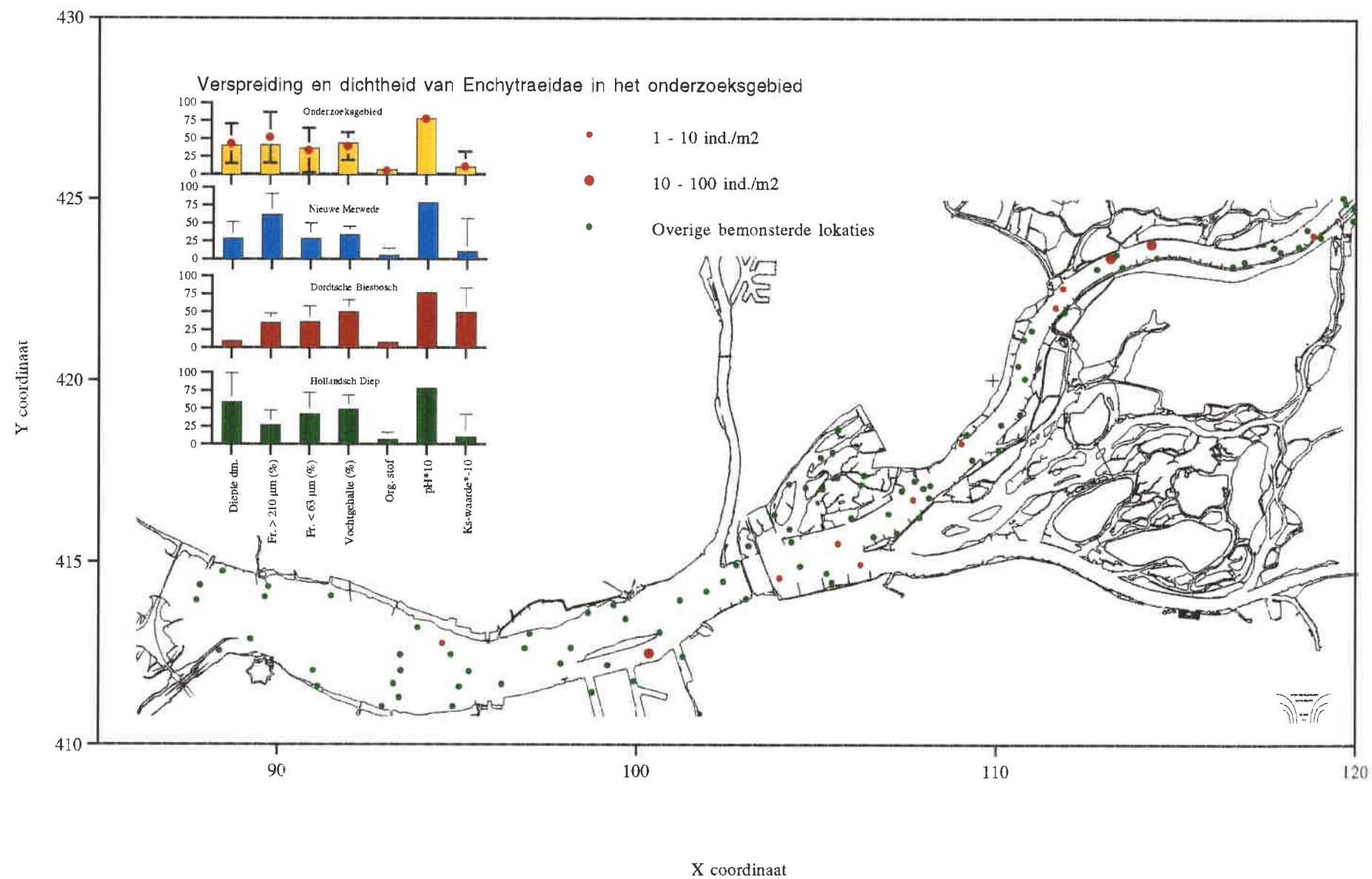


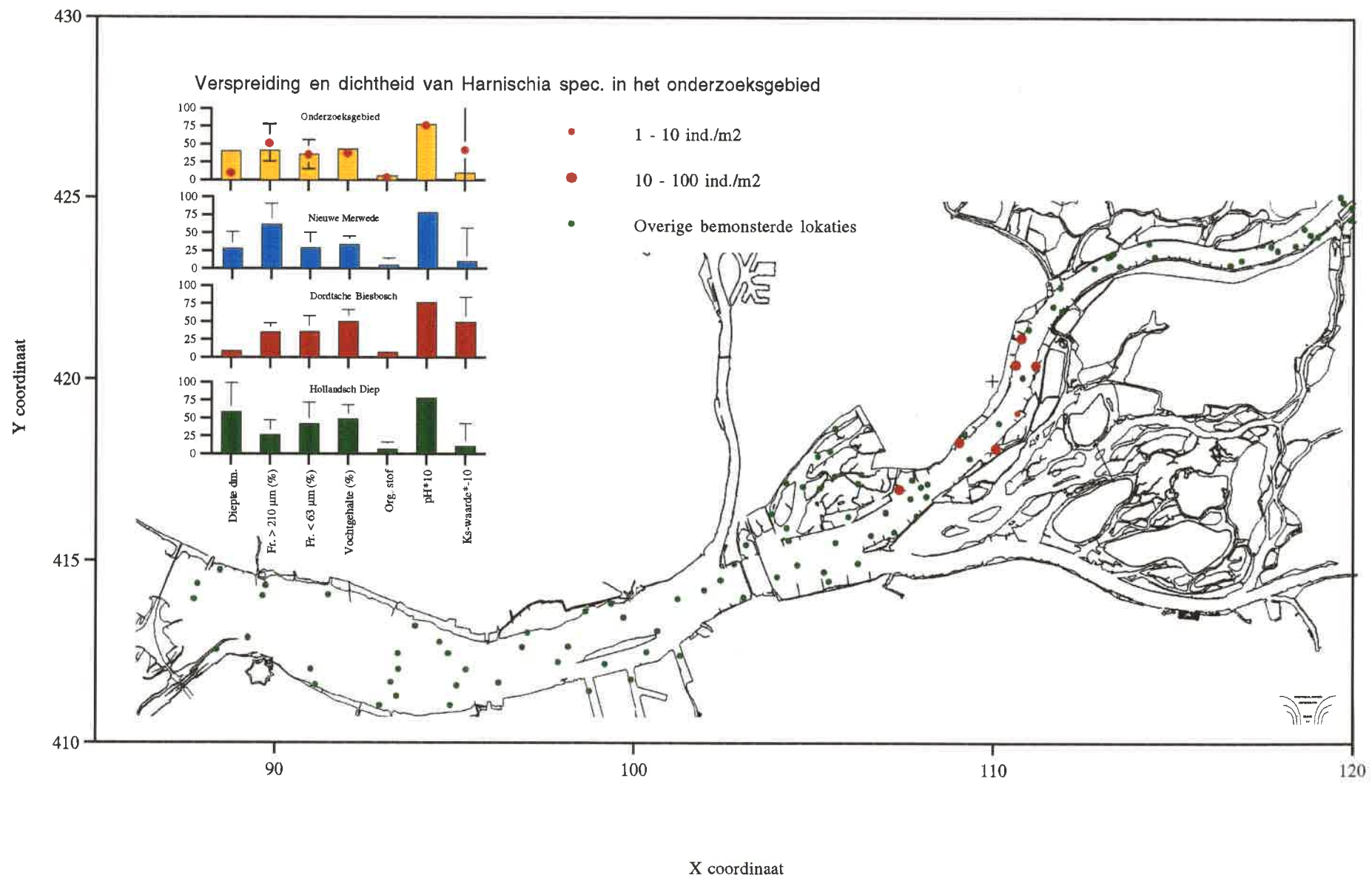


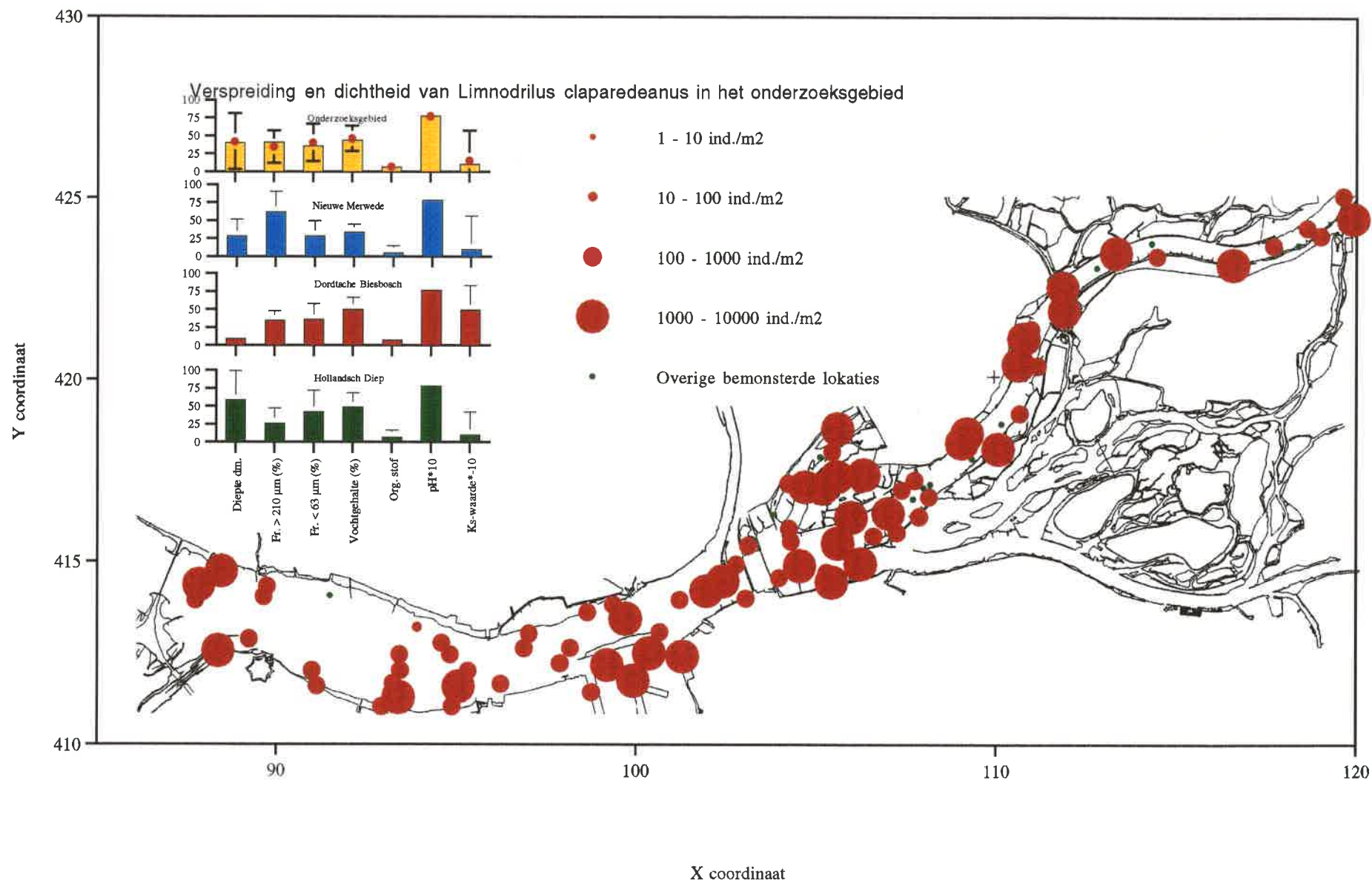


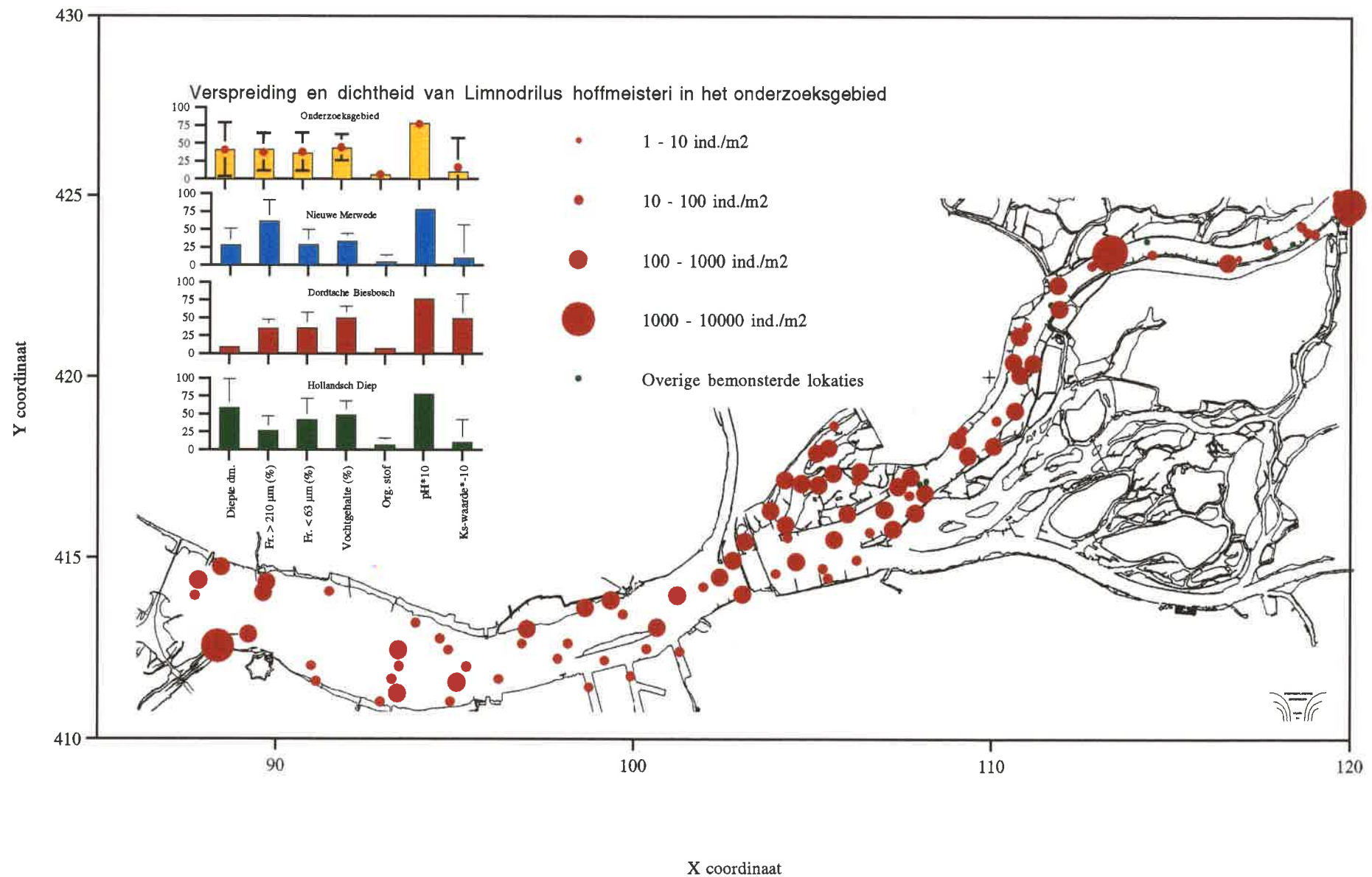


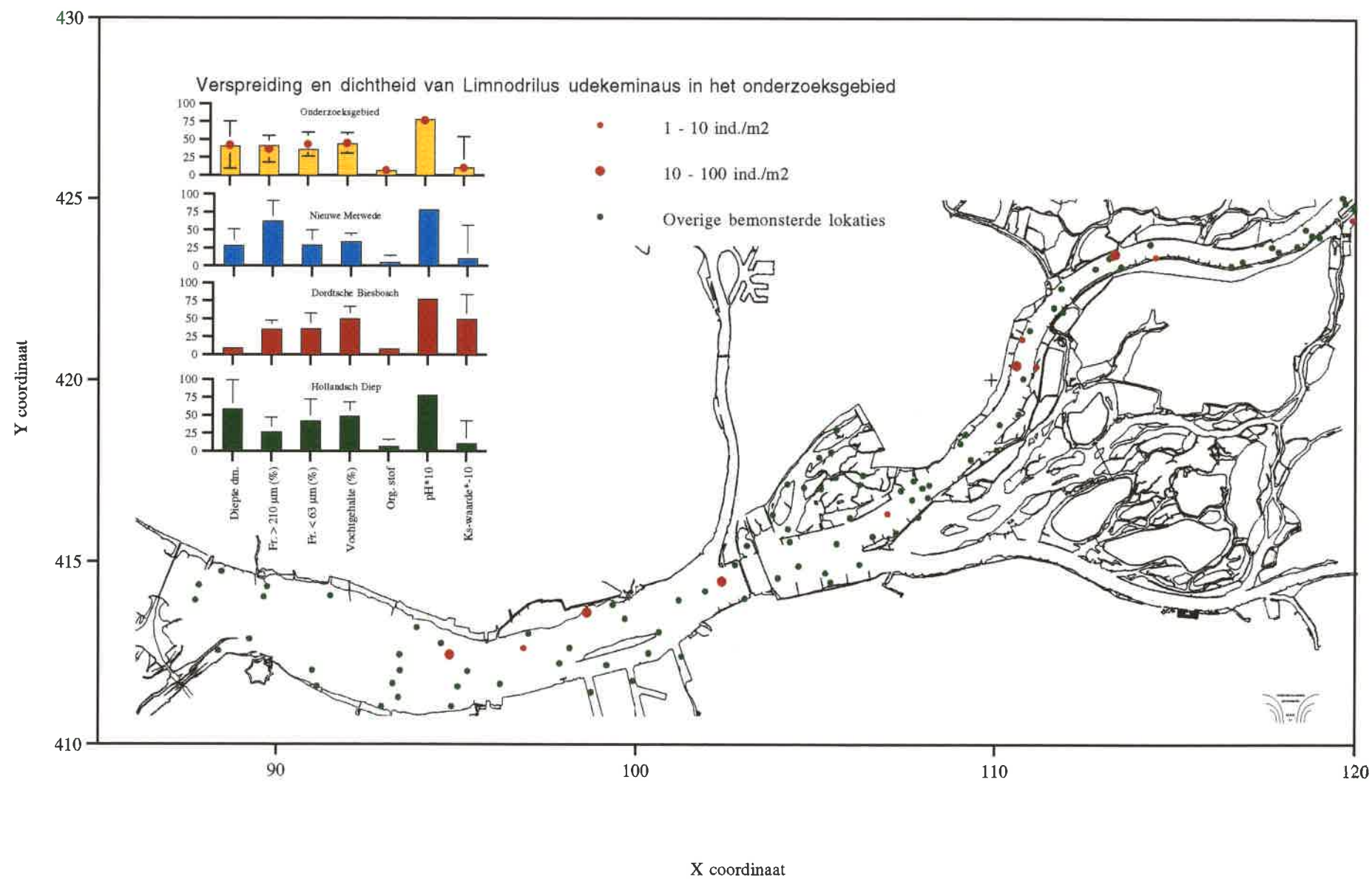


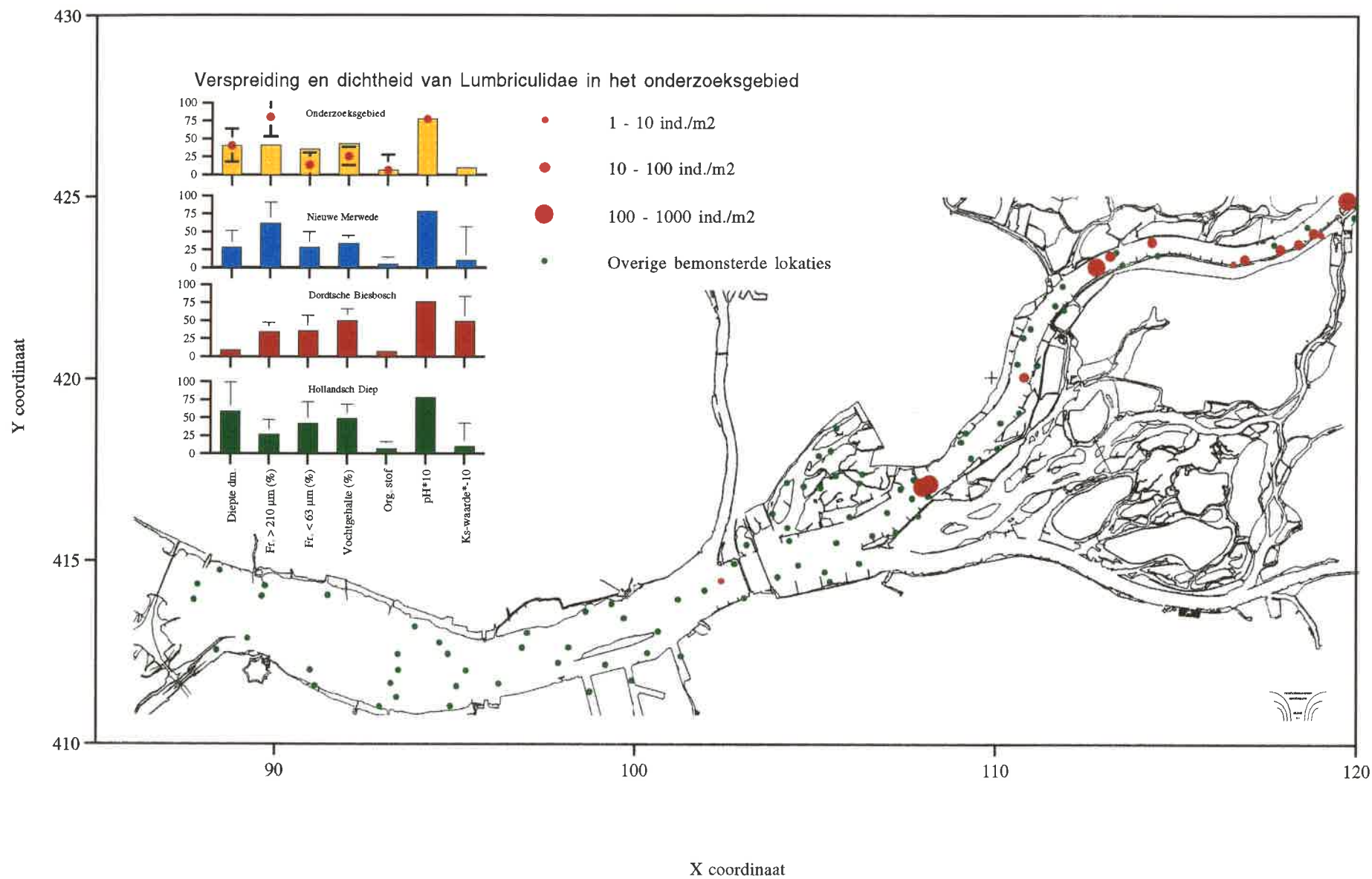


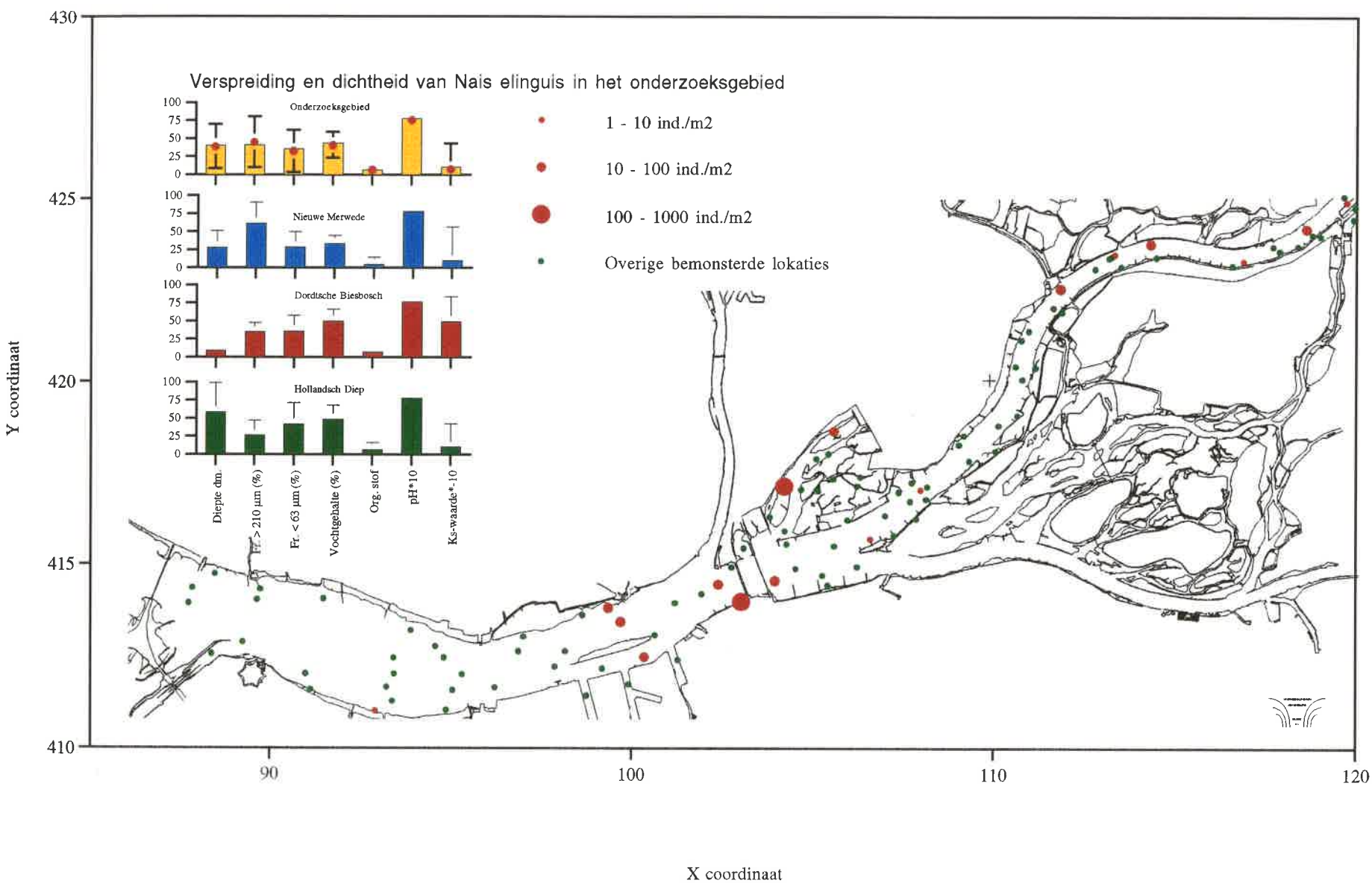


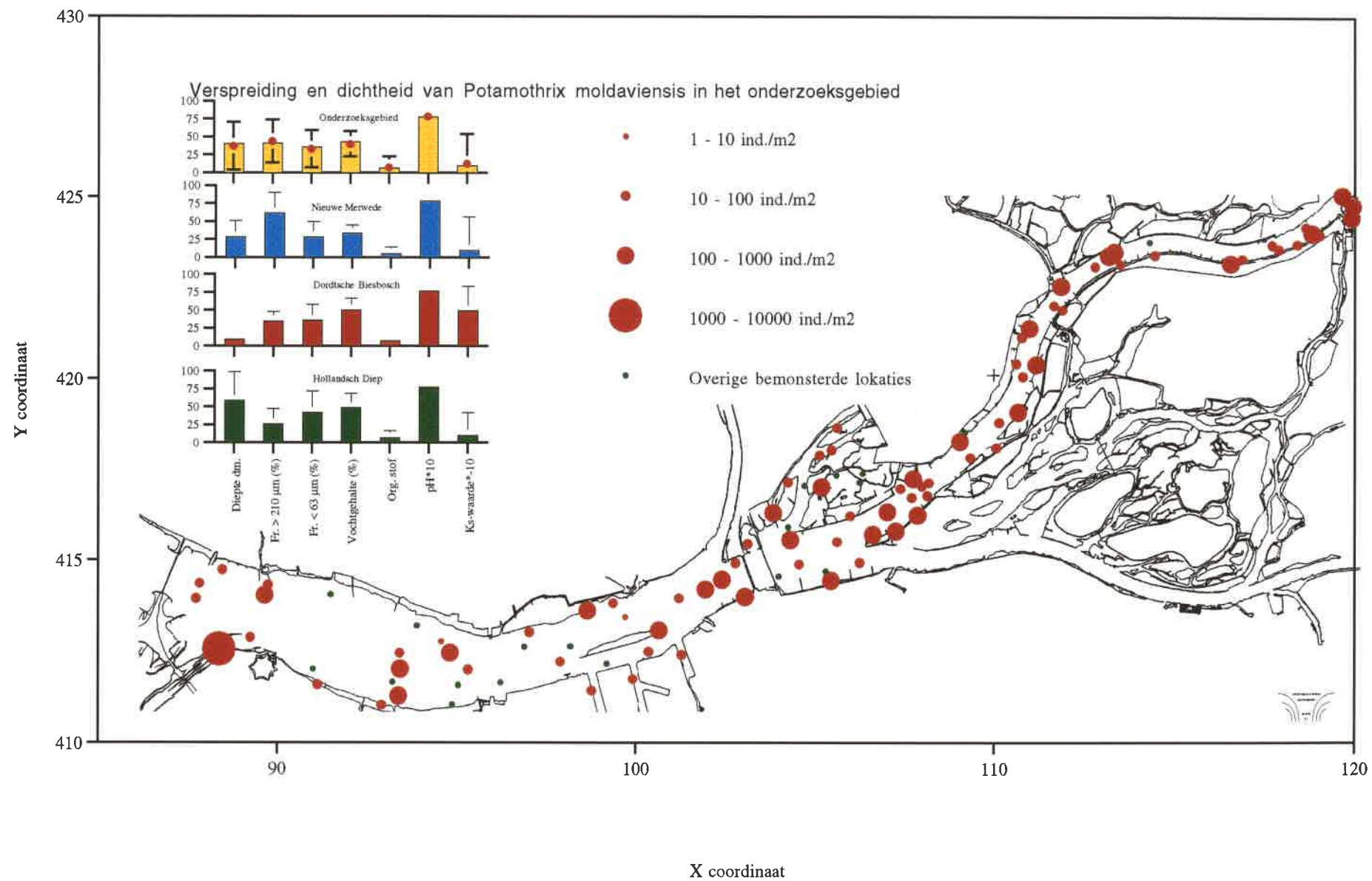


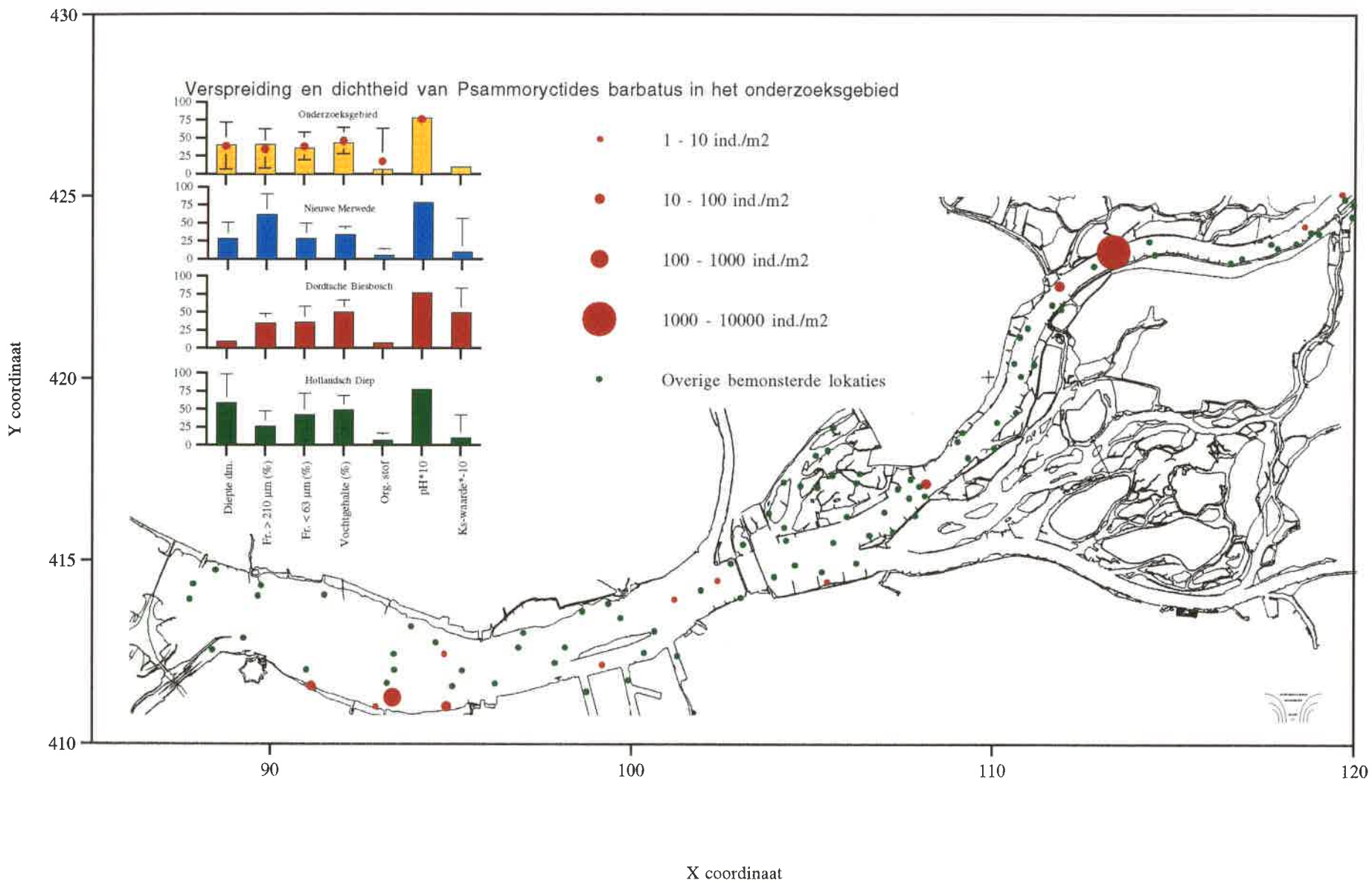


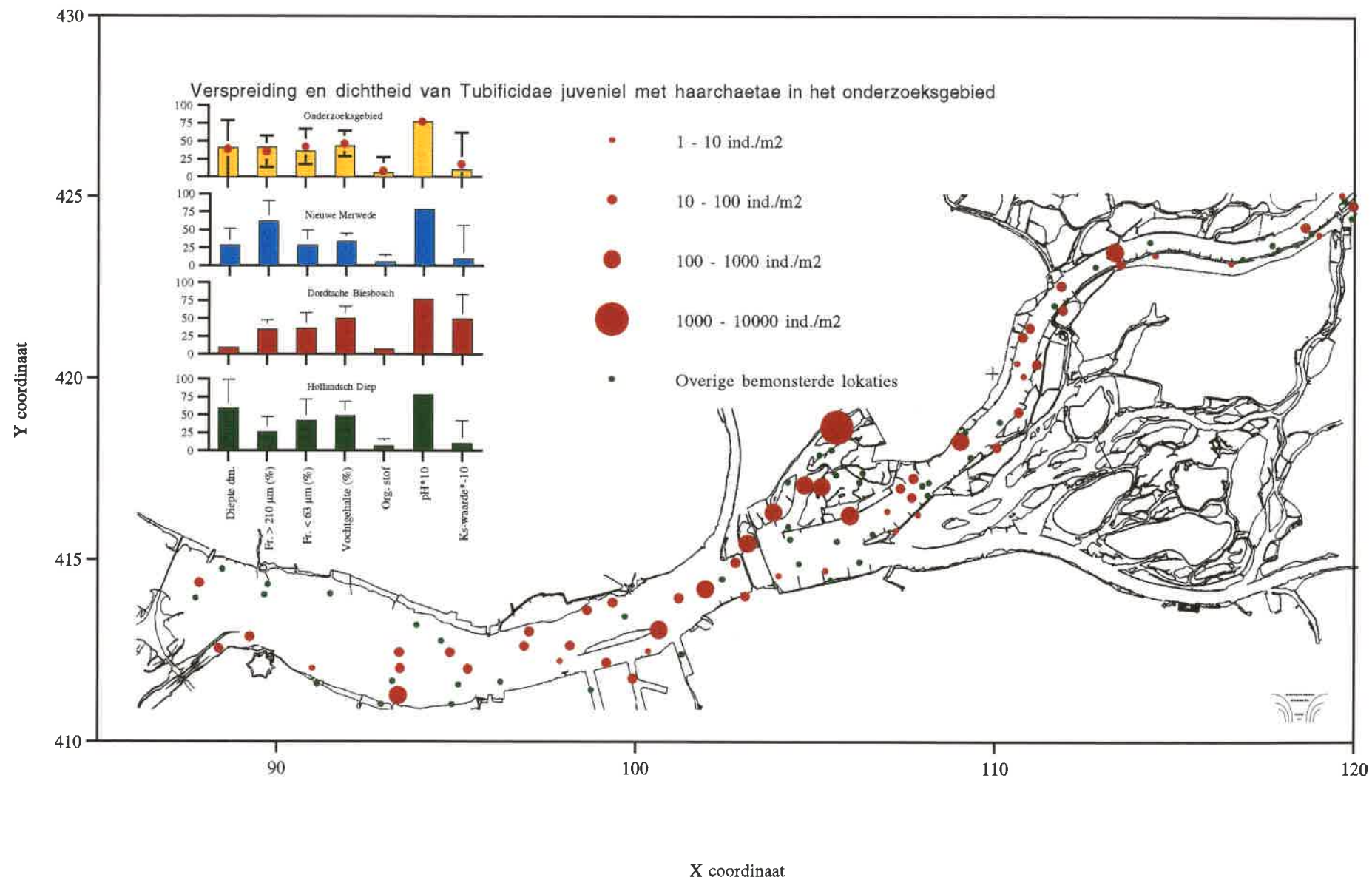


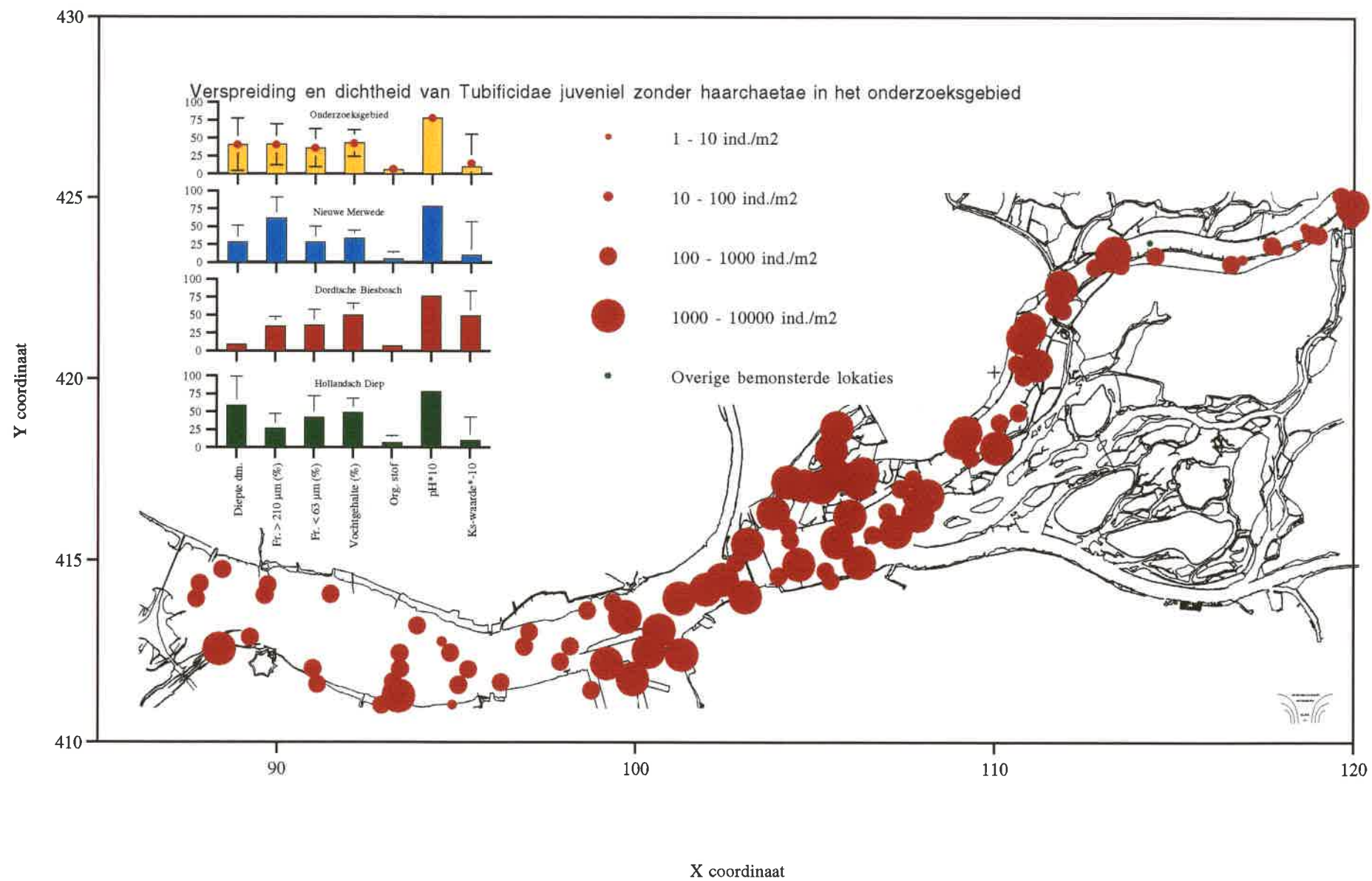


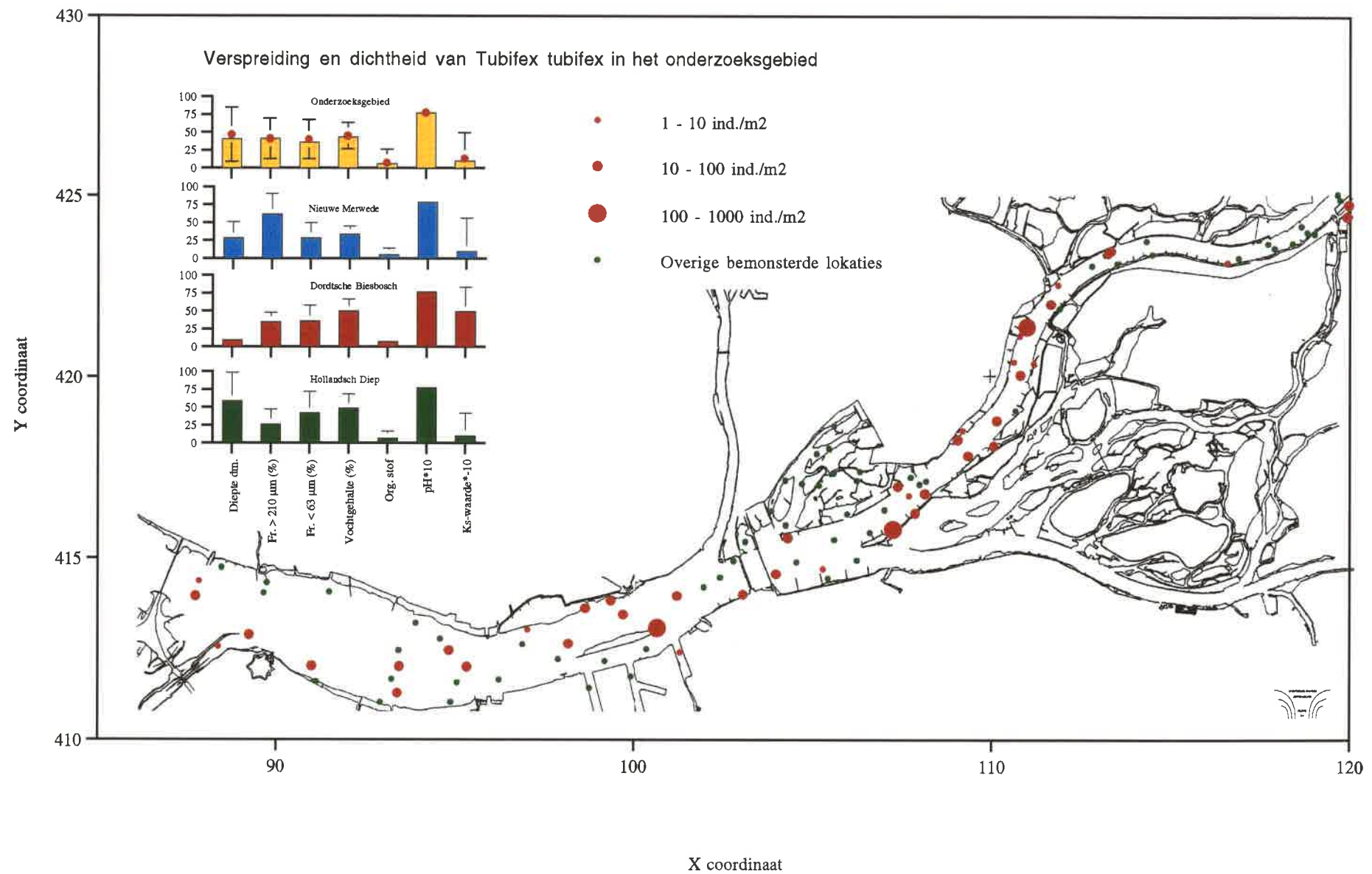


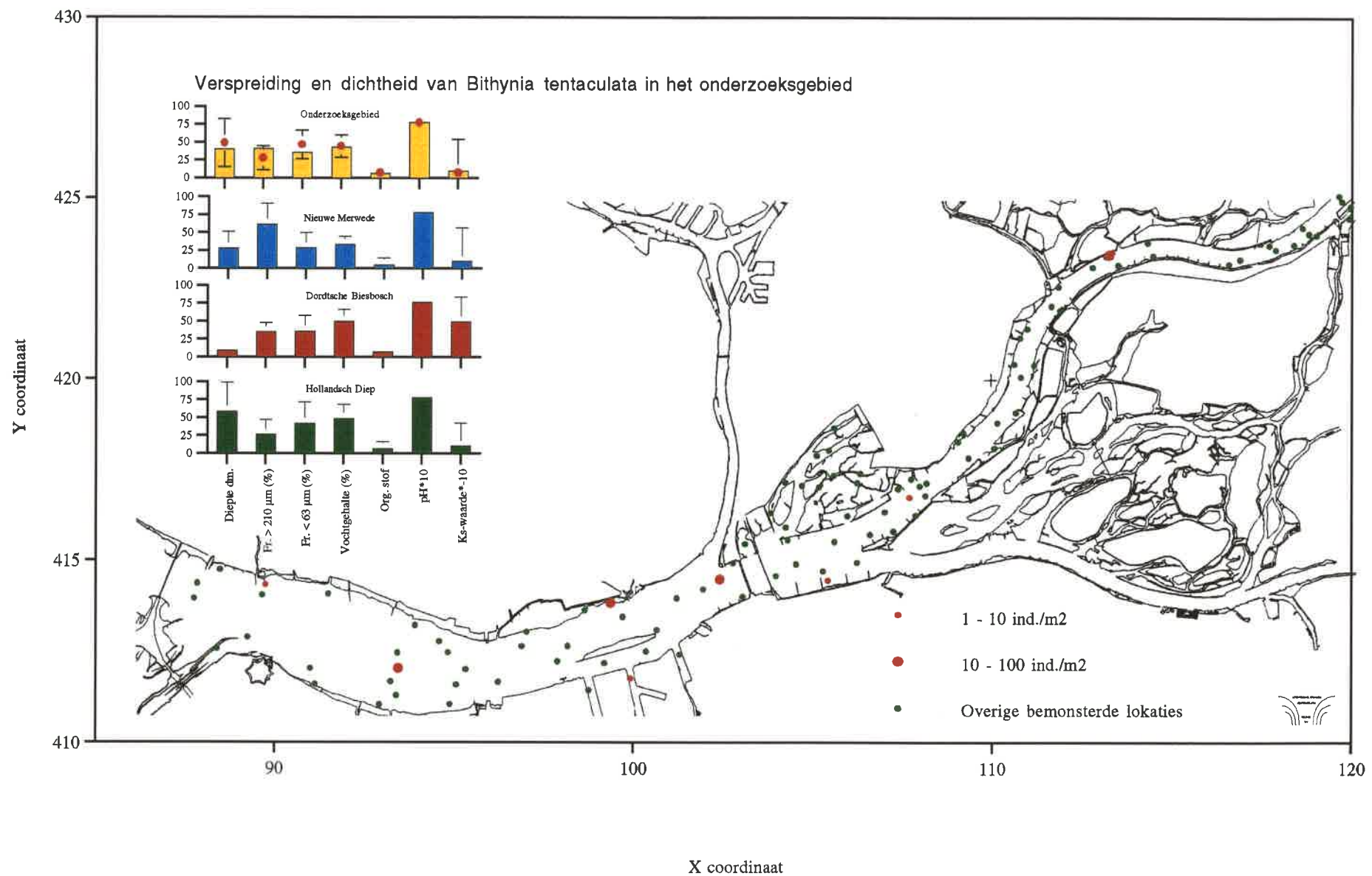


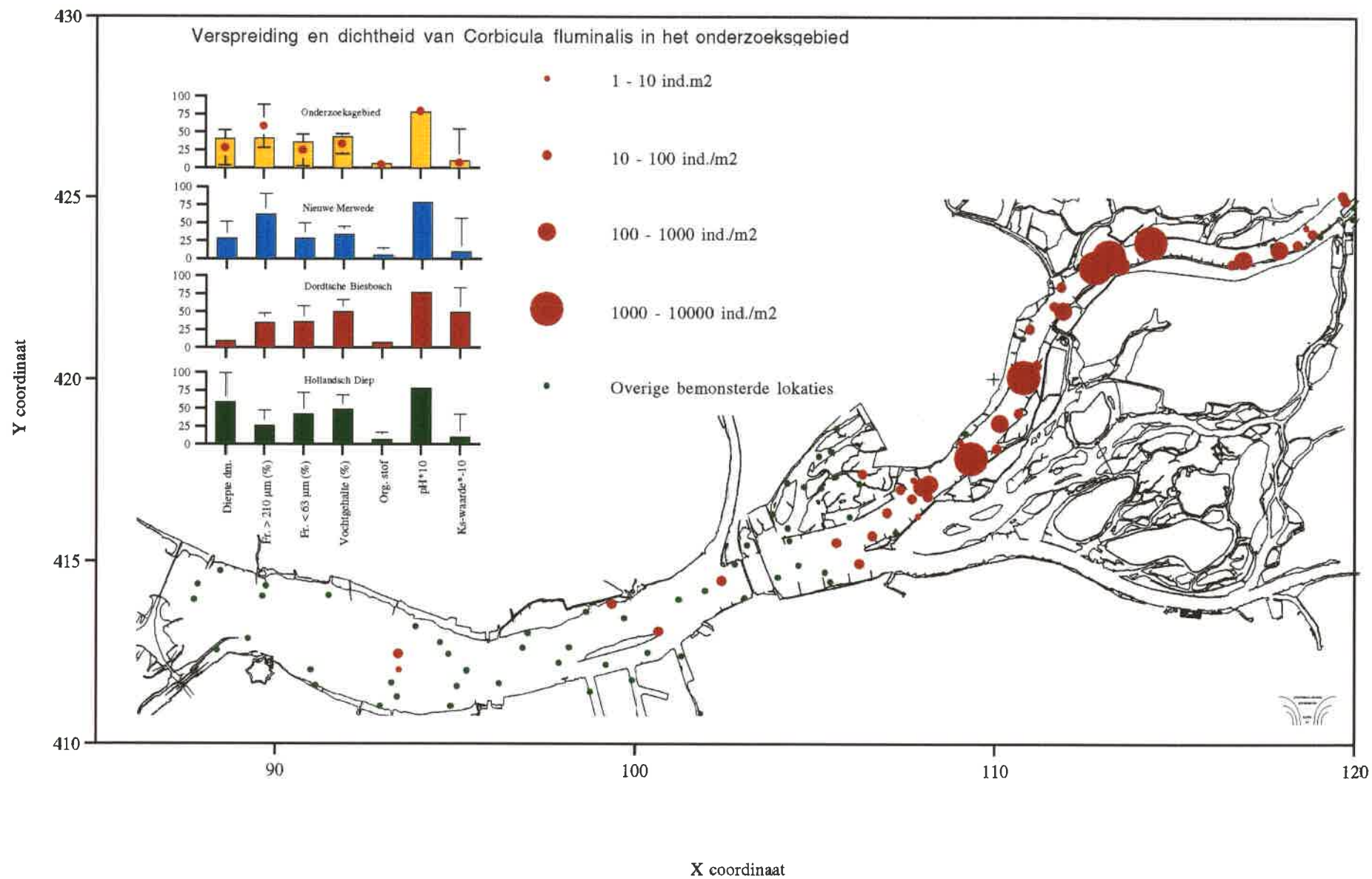


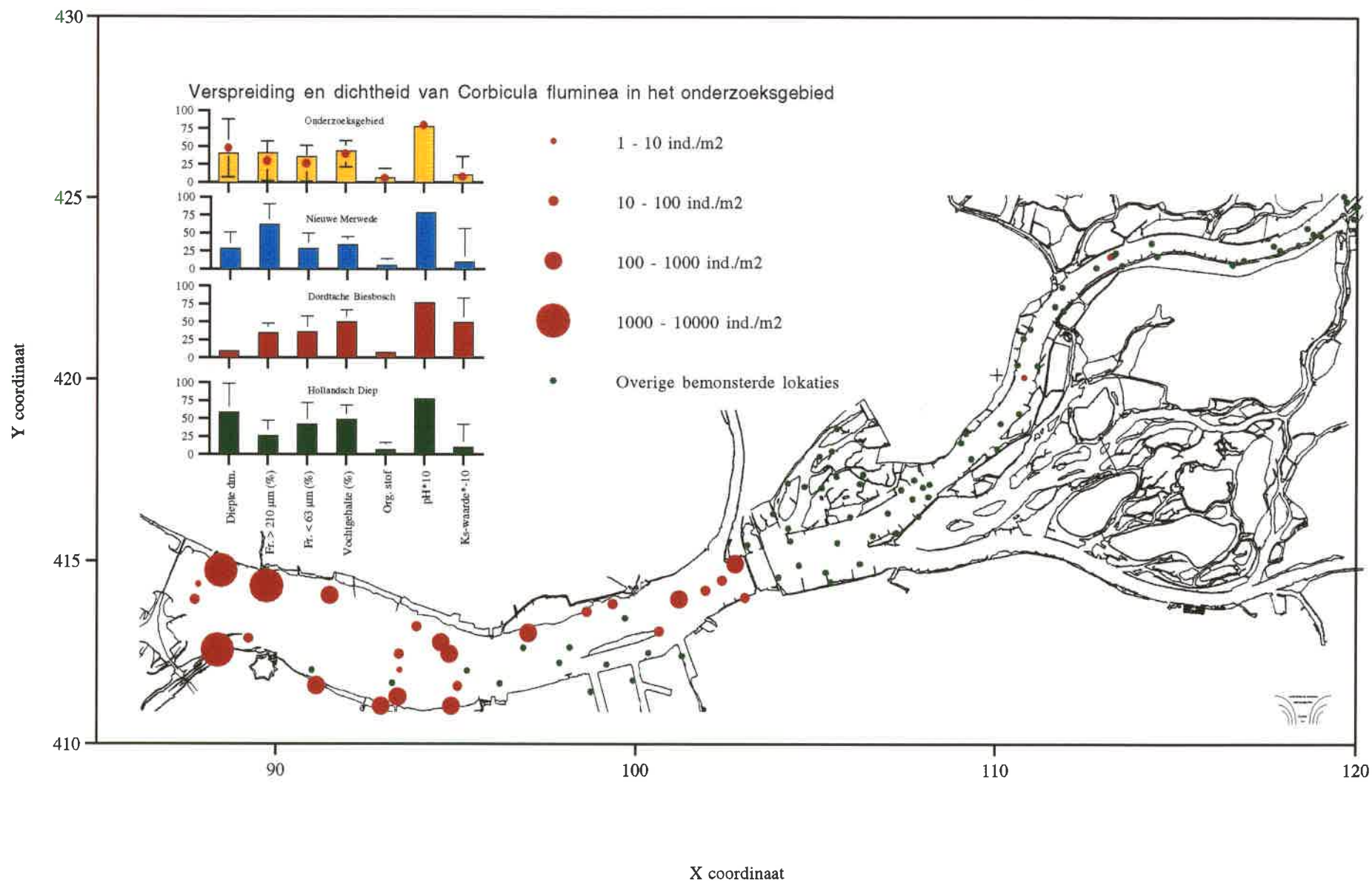


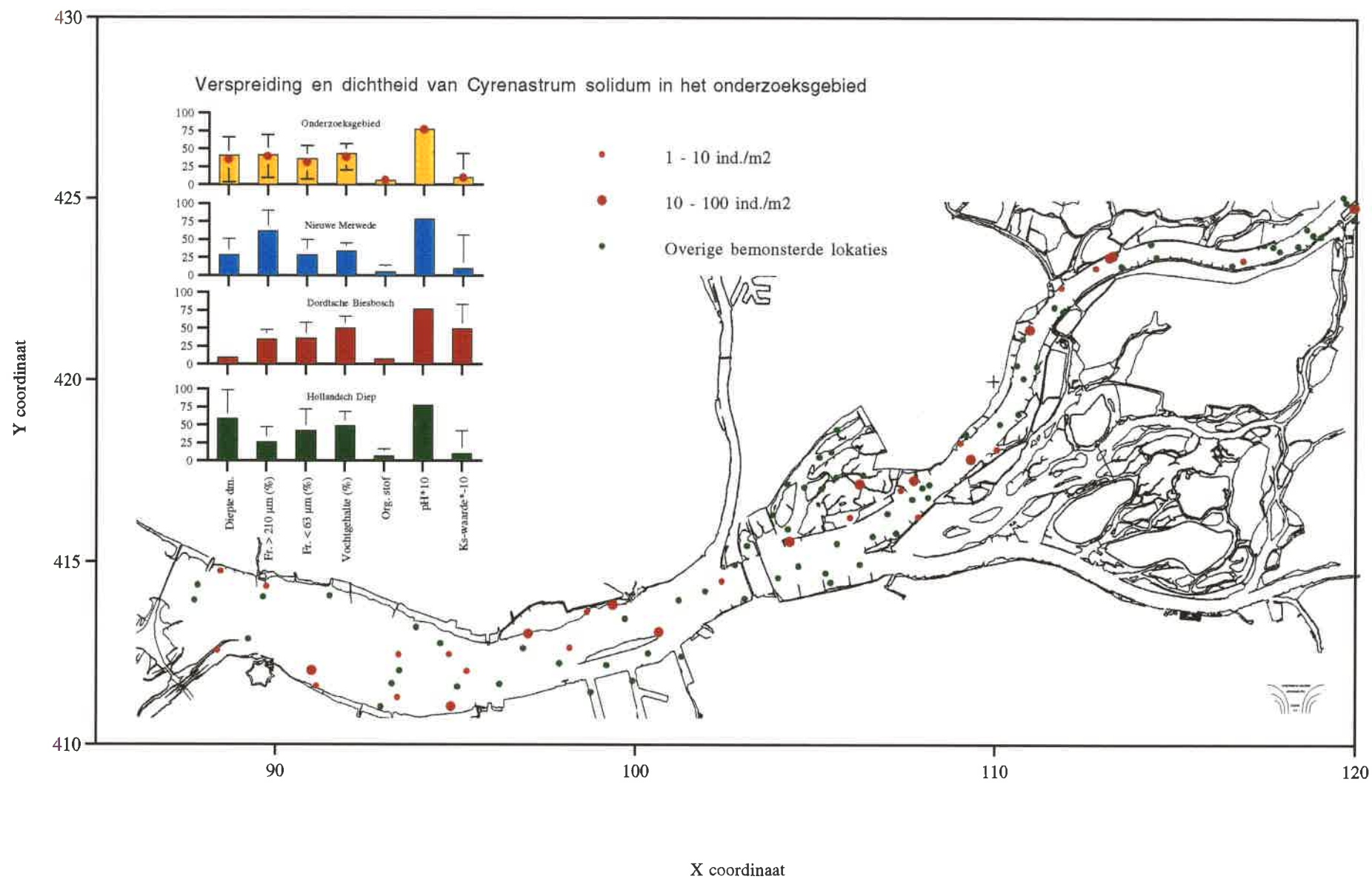


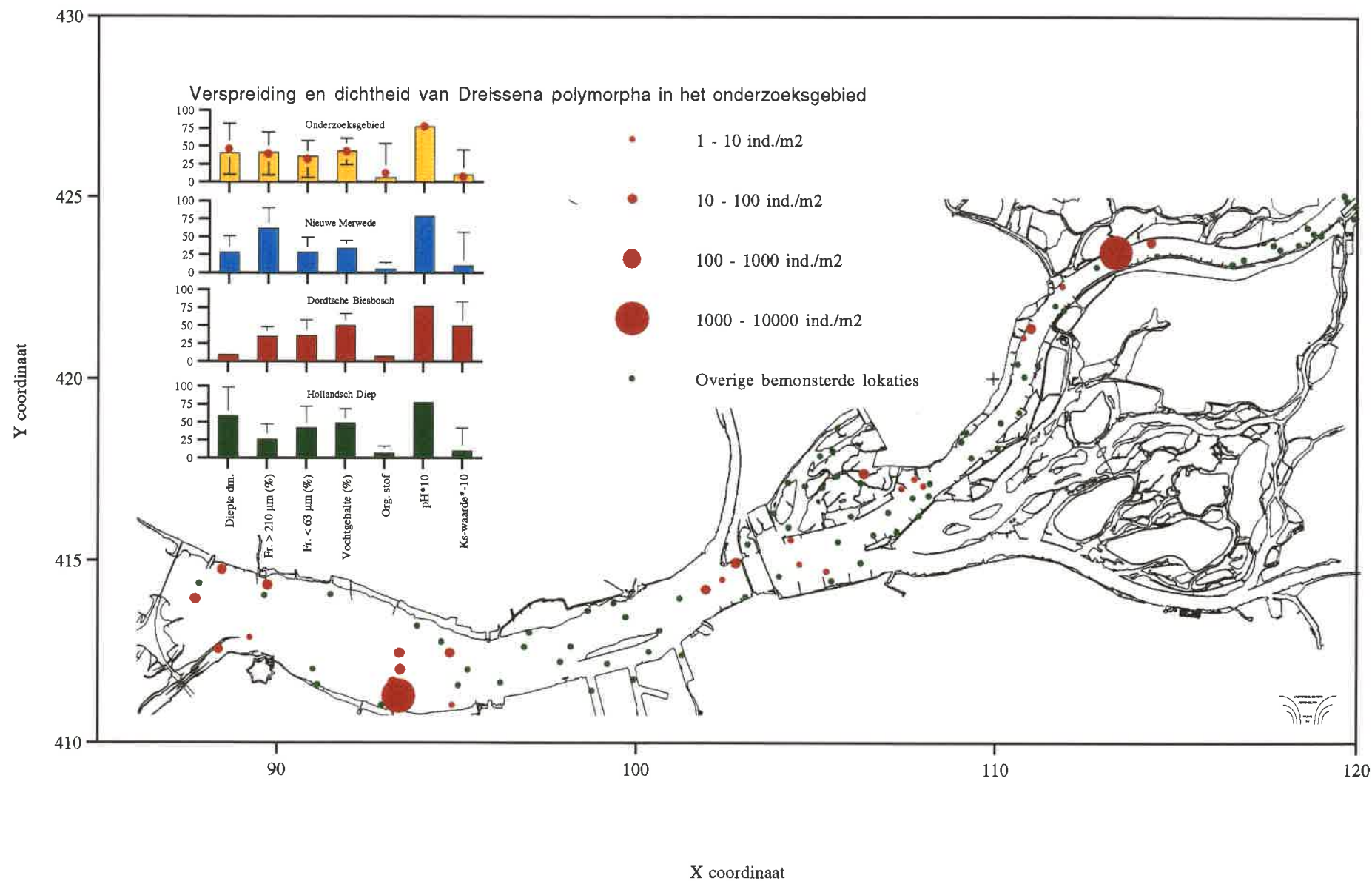


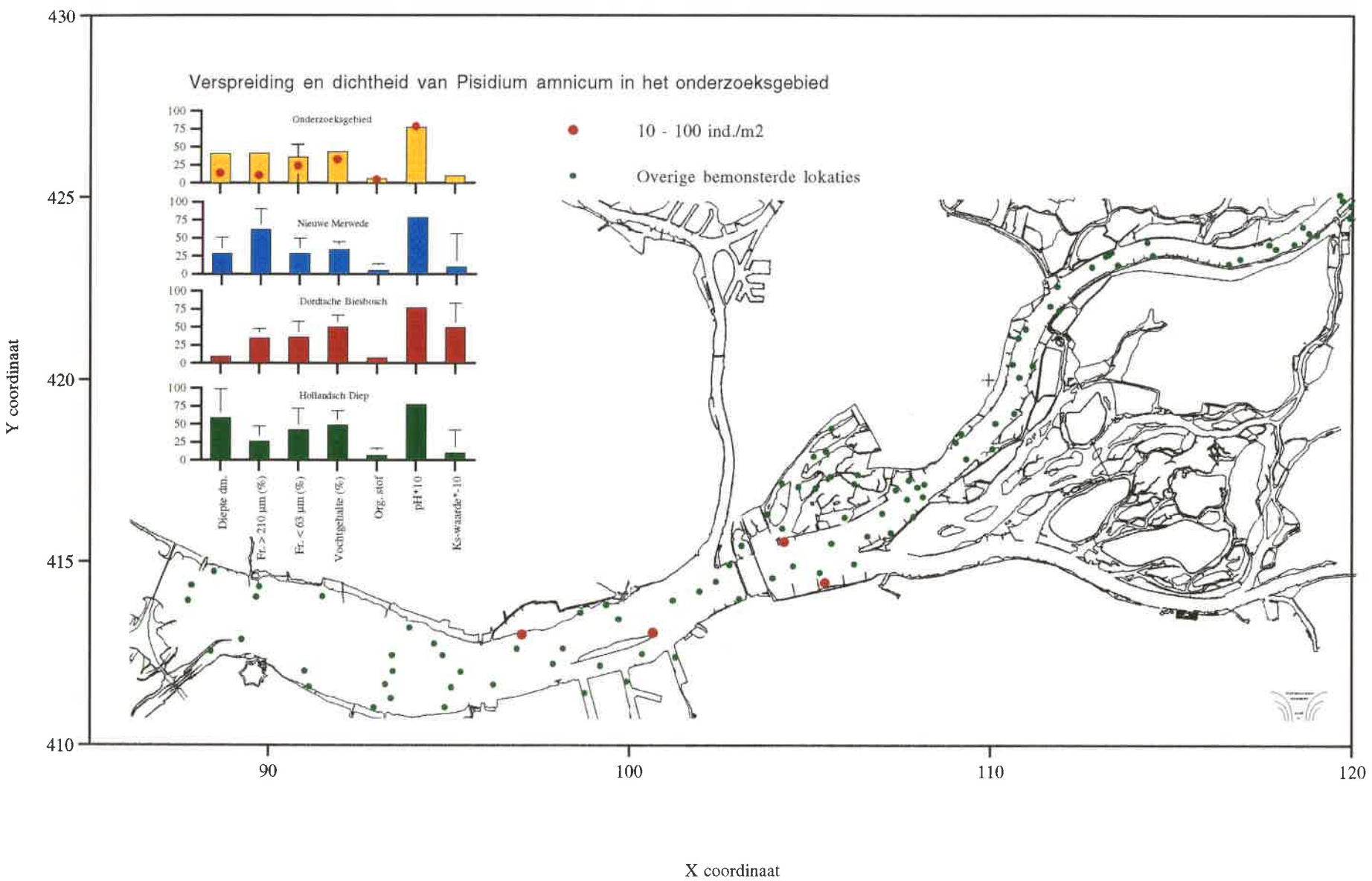


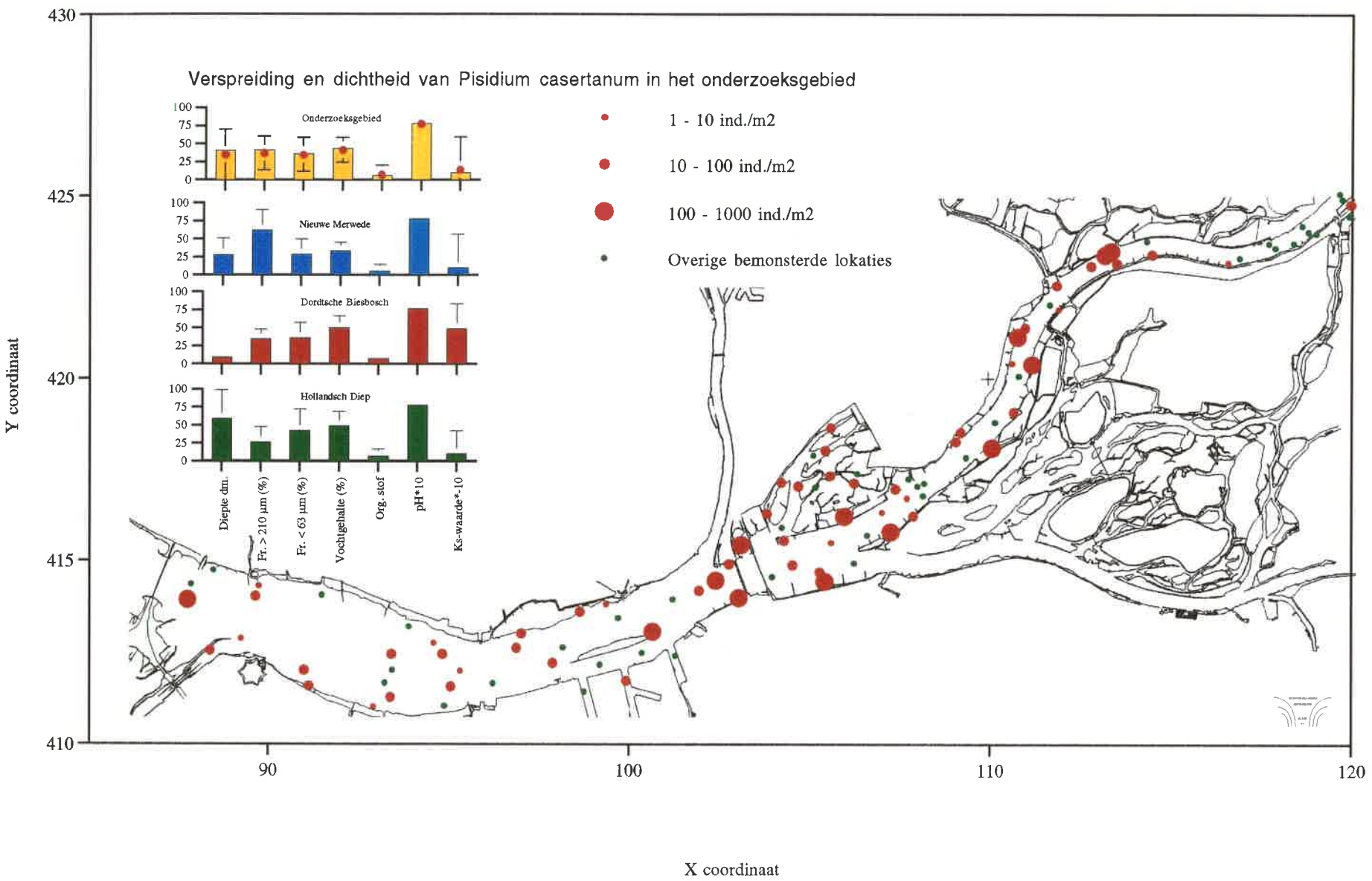


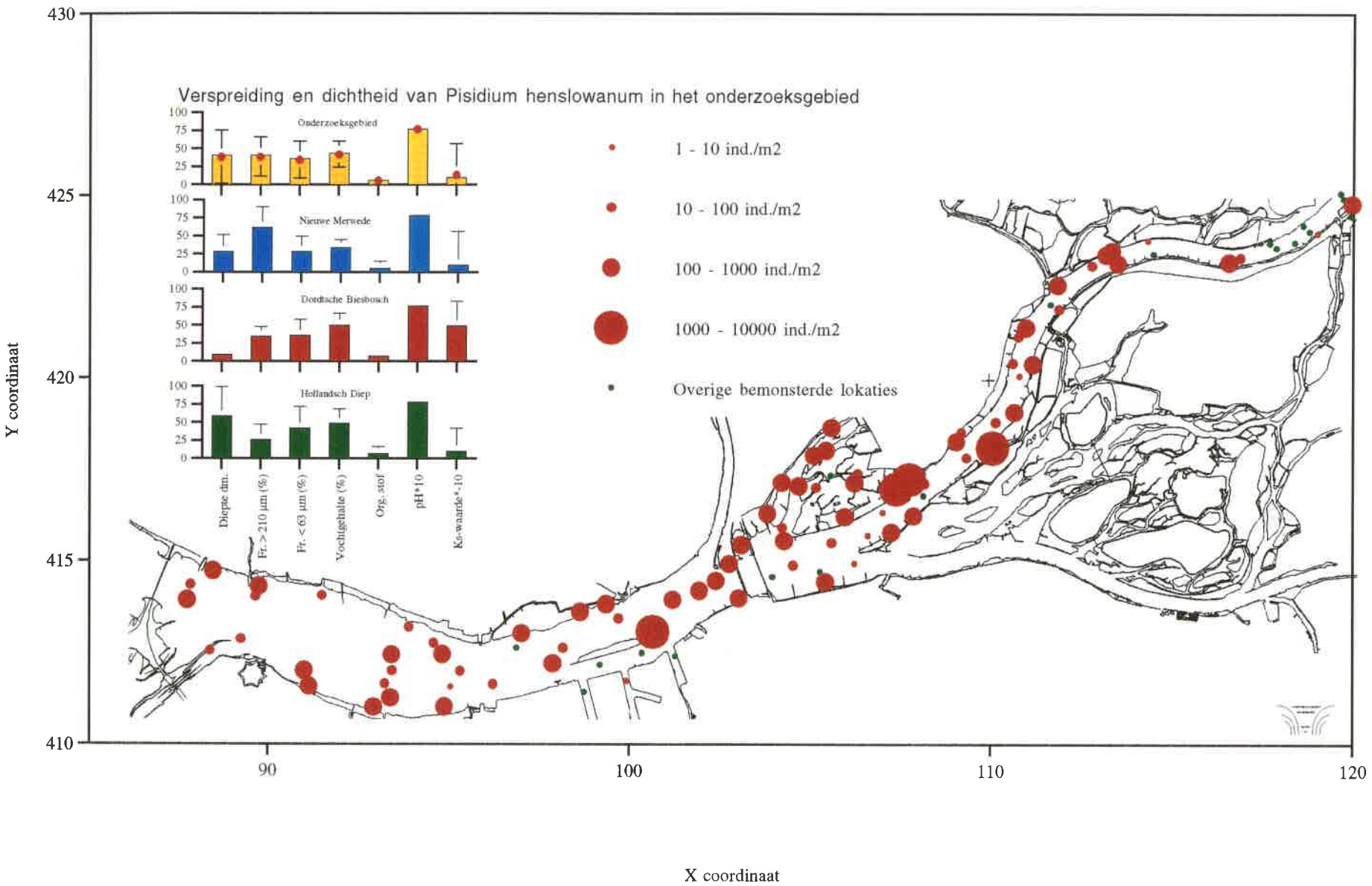


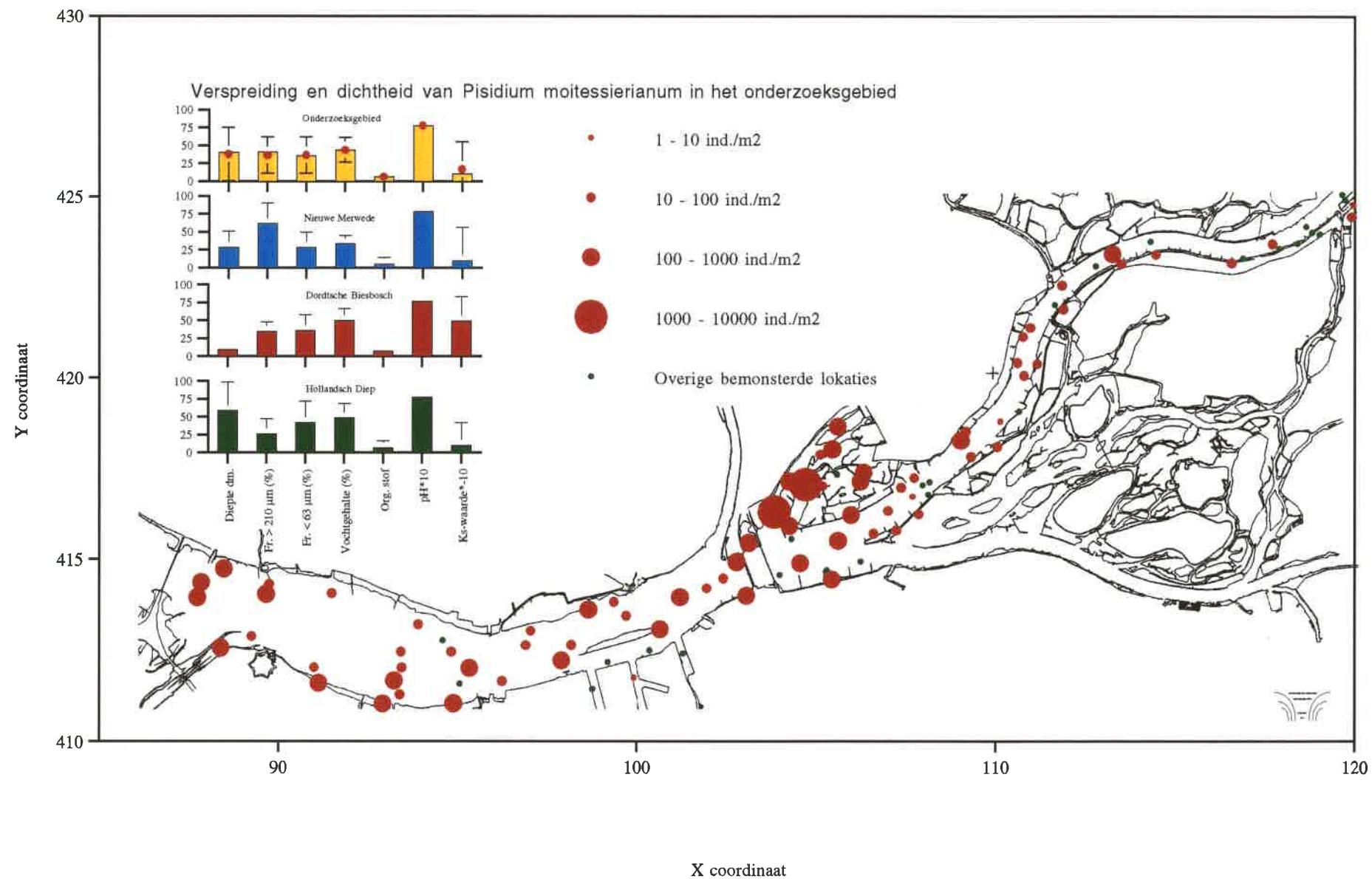


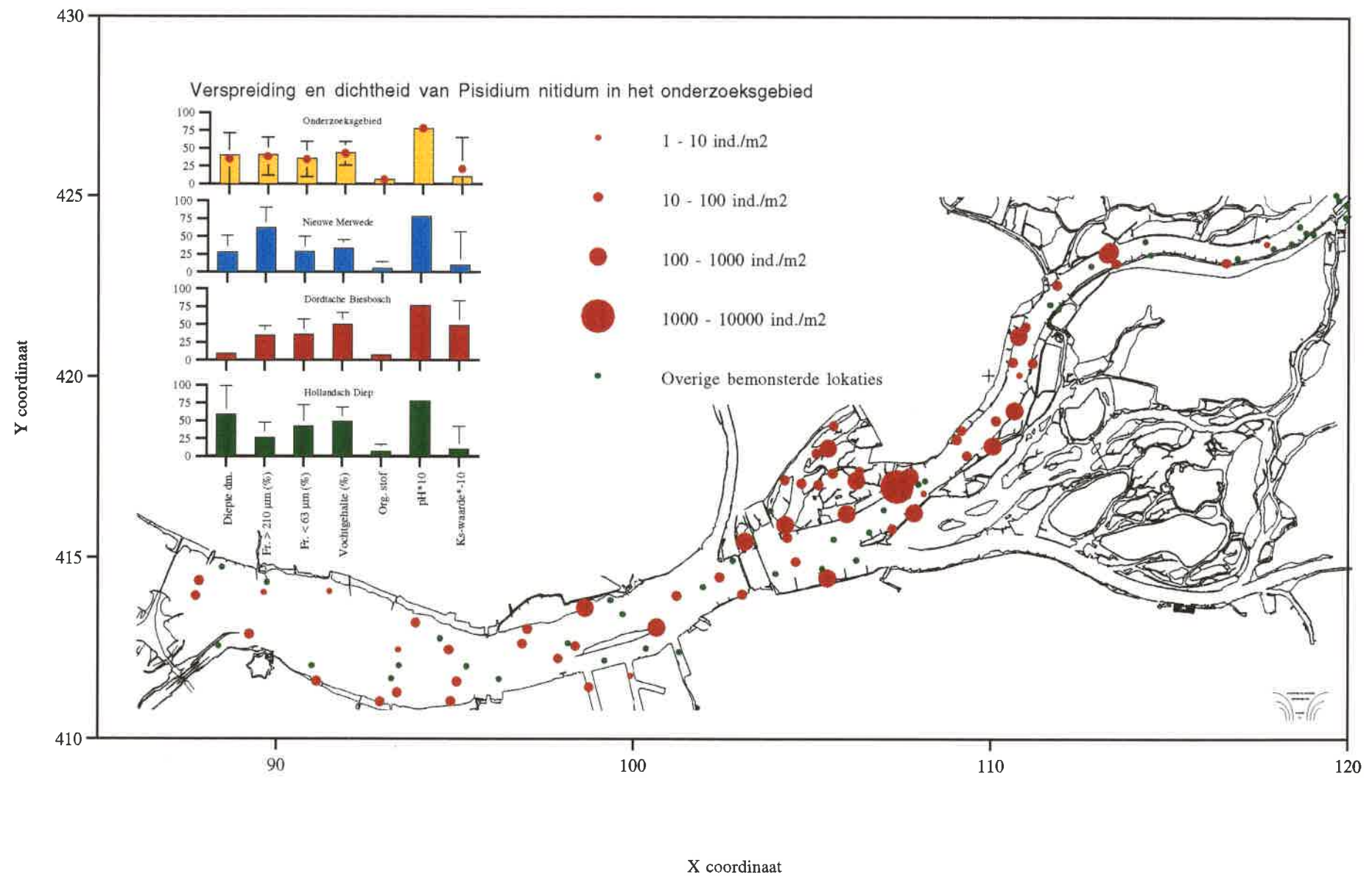


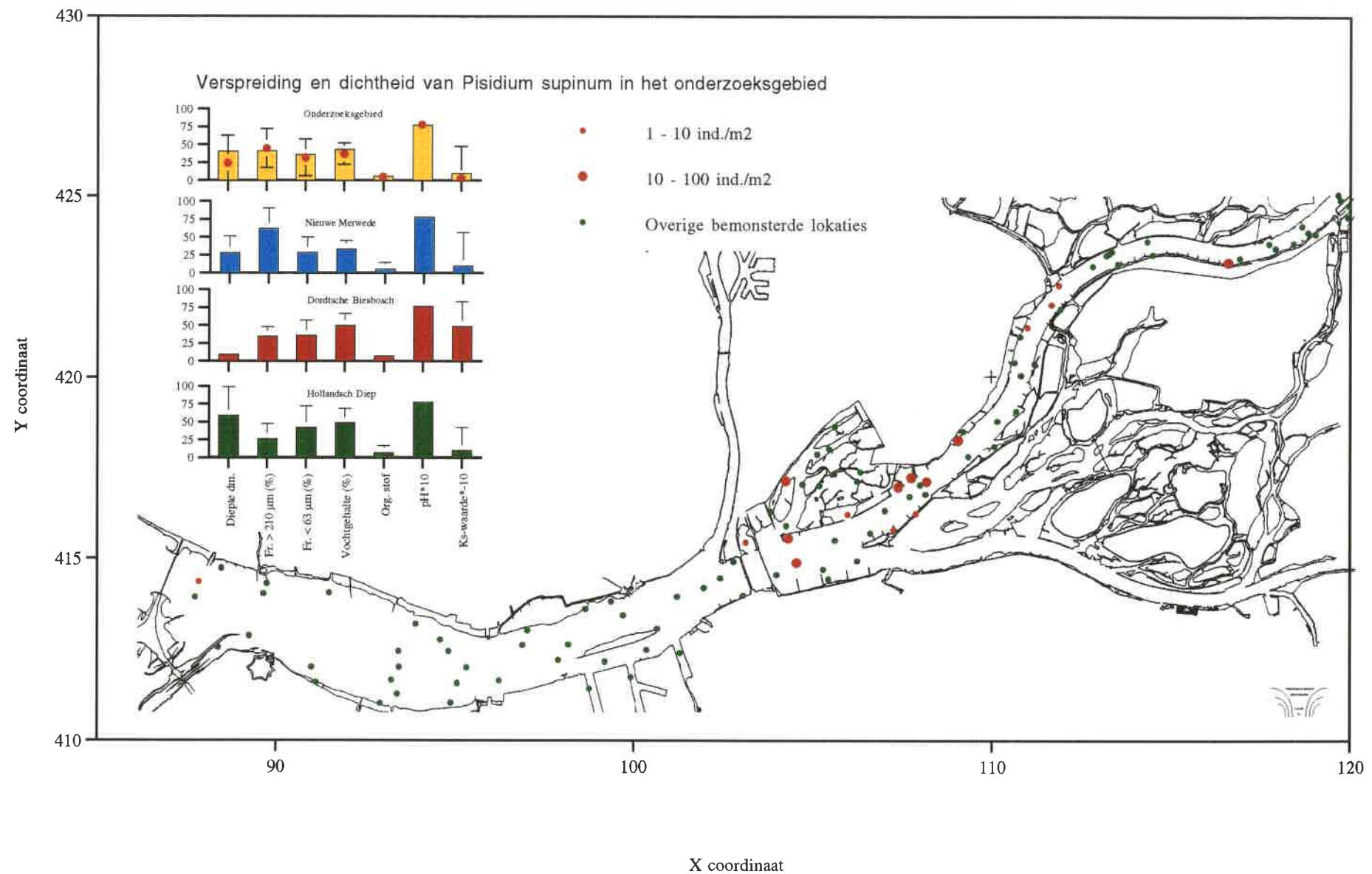




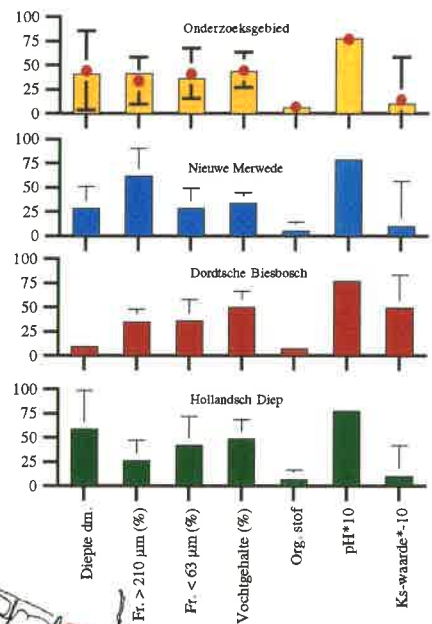




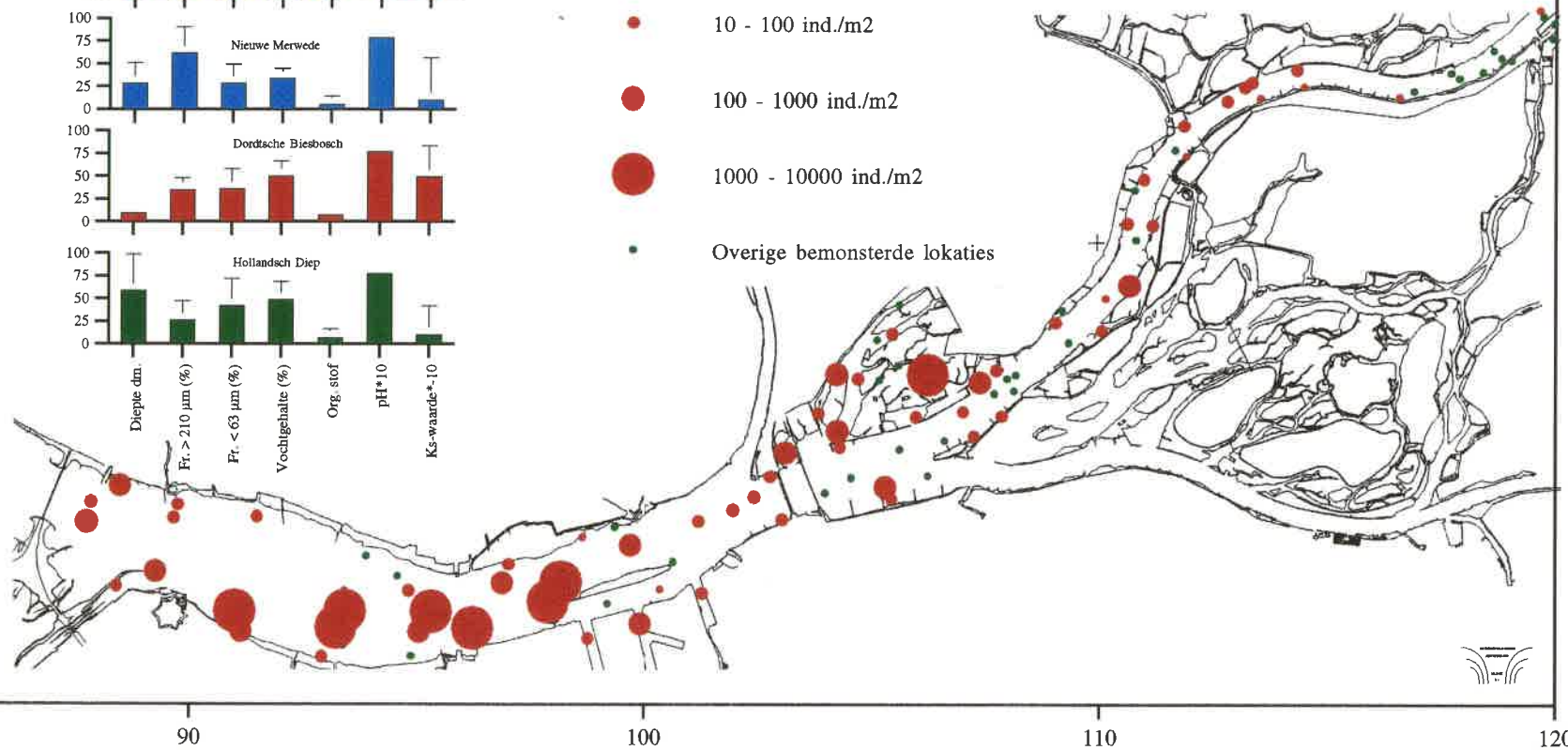




Verspreiding en dichtheid van *Potamopyrgus antipodarum* in het onderzoeksgebied



- 1 - 10 ind./m²
- 10 - 100 ind./m²
- 100 - 1000 ind./m²
- 1000 - 10000 ind./m²
- Overige bemonsterde lokaties



X coördinaat

