

# Naar een MEP/GEP van het Dwarsdiep in Groningen



KenB rapport 2006-008

J. Bijkerk  
R. Bijkerk  
R. Torenbeek



# Naar een MEP/GEP van het Dwarsdiep in Groningen

In opdracht van Waterschap Noorderzijlvest  
Postbus 8  
9700 AA Groningen

Auteurs J. Bijkerk  
R. Bijkerk  
R. Torenbeek (Arcadis)

Datum 13 april 2006

Rapportnr 2006-008

Status Definitief

koeman en bijkerk bv  
ecologisch onderzoek en advies

bezoekadres kerklaan 30 Haren  
postadres postbus14 9750 AA Haren  
telefoon 050 363 2265  
telefax 050 363 5205  
email koeman.en.bijkerk@biol.rug.nl  
website <http://www.koemanenbijkerk.nl>

Foto omslag: Het Dwarsdiep ter hoogte van de polder Oude Riet in de Gemeente Marum (Gn.)  
(foto J. Bijkerk)

Deze publicatie kan geciteerd worden als:

Bijkerk J, Bijkerk R & Torenbeek J (2006). Naar een MEP/GEP van het Dwarsdiep, Groningen. Rapport 2006-008, Bureau Koeman en Bijkerk, Haren/Arcadis, Apeldoorn. 26 pp. In opdracht van Waterschap Noorderzijlvest.

# Inhoudsopgave

Voorwoord	5
Samenvatting	6
1 Inleiding	7
1.1 Achtergrond	7
1.2 Doel	8
1.3 Aanpak	8
2 Werkwijze	9
2.1 Stappen in het project	9
2.2 Gegevensbronnen	9
3 Gebiedsbeschrijving	11
3.1 Ligging	11
3.2 Stroomgebied	11
3.3 Functies	12
3.4 Toekomstige plannen	13
4 Biologie	15
4.1 Huidige biologische waarden Dwarsdiepsysteem	15
5 Hydromorfologie	17
5.1 Ingrepen	17
5.2 Effecten	20
5.3 Huidige visie op herstelmaatregelen	20
6 Afleiding MEP en GEP	21
6.1 Aanpak	21
6.2 Ecologische toestand in de varianten	22
6.3 MEP en GEP	25
6.4 Toetsing huidige situatie aan het GEP	26
6.5 Inspanning voor het GEP	26
7 Vervolgacties	27
7.1 Ecologisch onderzoek	27
7.2 Wat betreft vaststelling MEP/GEP	27
8 Literatuurverwijzingen	29
Bijlage I Vergelijking met project Rijn-noord / Nedereems	31
Bijlage II Fysisch-chemische gegevens Dwarsdiep	34
Bijlage III Biologische gegevens Dwarsdiep	35



**Foto 1** Het Dwarsdiep vanaf de brug bij Lucaswolde.

## Voorwoord

De Europese Kaderrichtlijn Water heeft als doel een zo goed mogelijke oppervlaktewaterkwaliteit en een duurzaam gebruik van grond- en oppervlaktewater. Het overgrote deel van het oppervlaktewater in Nederland is kunstmatig (sloten, kanalen) of sterk veranderd (gekanaliseerde beken). De doelstelling die vanuit de KRW moet worden opgesteld wordt aangeduid als het Goede Ecologische Potentieel (GEP). Het GEP wordt naar boven toe begrensd door het maximale kwaliteitsniveau, genaamd het Maximale Ecologische Potentieel (MEP). Het MEP kan gezien worden als een referentie of streefbeeld voor kunstmatige of sterk veranderde wateren. Het MEP/GEP kan door de waterbeheerder zelf worden vastgesteld volgens een gestandaardiseerde systematiek. Om ervaring op te doen met de vaststelling van een MEP/GEP voor een concreet waterlichaam heeft het Waterschap Noorderzijlvest gekozen voor een pilotproject gericht op het Dwarsdiep. Deze sterk veranderde beek ligt in het Westerkwartier in de provincie Groningen. Het project is uitgevoerd door Koeman en Bijkerk bv in samenwerking met Arcadis. Vanuit het Waterschap Noorderzijlvest is het project begeleid door ir. J.B.J. Huisman, van wiens commentaar op eerdere versies van dit rapport wij dankbaar gebruik hebben gemaakt. Bij de uitvoering van het project hebben wij verder informatie gekregen van R. Bootsman, H. Groen, G. Kuiper, T. de Jong, J. Laninga, D. Slagter, B. Storm en R. Versteeg van het waterschap. Wij danken allen voor de prettige samenwerking.

Haren, 13 april 2006

Jojanneke Bijkerk  
Ronald Bijkerk  
Reinder Torenbeek

## Samenvatting

In opdracht van het Waterschap Noorderzijlvest is door Koeman en Bijkerk bv in samenwerking met Arcadis, een pilotproject uitgevoerd waarbij MEP/GEP's zijn afgeleid voor het Dwarsdiep in de provincie Groningen. Op het Dwarsdiep is de status sterk veranderd (natuurlijk) water van toepassing. Het MEP (Maximum Ecologisch Potentieel) is afgeleid volgens de zogenaamde Pragmatische aanpak. Hierbij wordt uitgegaan van de huidige ecologische toestand die door het nemen van maatregelen wordt verbeterd. In het MEP zijn de positieve effecten van te nemen maatregelen op deze toestand ingeschat. In het meest vergaande pakket van maatregelen benadert het MEP de ecologische referentietoestand van het meest gelijkende natuurlijke watertype, R12 (Langzaam stromende middenloop/ benedenloop op veen). Het GEP (Goed Ecologisch Potentieel) is direct afgeleid van het (MEP).

Voor het Dwarsdiep is voor de Pragmatische aanpak gekozen, vanwege een bestuurlijke voorkeur voor deze methode. Door middel van expertoordeel wordt een inschatting gemaakt van de ecologische effecten van uitvoerbare mitigerende maatregelen op de huidige situatie (de "bottom up" benadering).

Het Dwarsdiep is een kleine, langzaamstromende beek, geheel genormaliseerd en omringd met (intensief) beheerd landschap. Van grote (negatieve) invloed op de ecologie zijn de landbouw, de kanalisatie en beschoeiingen en verdere kunstingrepen (drie stuwen in het gebied, waarvan twee met vispassage), een rwzi, awzi en het beheer- en onderhoudsregiem. De gehalten van  $N_{\text{totaal}}$  en  $P_{\text{totaal}}$  nemen stroomafwaarts geleidelijk af maar blijven ver boven de MTR-norm. Voor het vaststellen van een MEP/GEP is gebruik gemaakt van de beschikbare gegevens over macrofyten, macrofauna en vissen.

### Afleiding MEP/GEP

Het MEP/GEP is afgeleid voor vier scenario's die verschillen in de verstrekkendheid van de mitigerende maatregelen. Kenmerkend voor de afleiding is de grote mate van detail, door uit te gaan van de planten- en diersoorten die kenmerkend zijn voor het type R12. Binnen het project Rijn-Noord/Nedereems is een meer globale benadering gekozen. De resultaten zijn enigszins afwijkend, mede door verschil in toegepaste scenario's. Het MEP is een keuze uit één van de varianten.

Variante 1 is de huidige situatie onder autonome ontwikkeling, variant 4 gaat in de richting van de referentiesituatie. De varianten 2 en 3 zitten hier tussenin. In deze varianten 2 en 3 scoort het MEP voor macrofauna en vis nog steeds "ontoereikend" tot "matig" op de maatlatten voor het natuurlijke type. "Goed" scoort alleen vegetatie in variant 3. In variant 4 scoren vegetatie en vis beide goed, maar macrofauna blijft ontoereikend. Dit komt door de veronderstelling dat het aantal voor R12 kenmerkende taxa niet heel groot zal worden, als gevolg van het toch minder optimale stromingsregiem en het restant aan externe belastingen.



# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

In december 2000 is de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) van kracht geworden (EC 2000). Sindsdien wordt op allerlei fronten gewerkt aan de implementatie van de KRW in het Nederlandse waterbeheer. Inmiddels is een type-indeling gemaakt van het Nederlandse oppervlaktewater (Elbersen *et al.* 2003). Voor de natuurlijke typen zijn referentiebeschrijvingen gemaakt en concept-maatlatten voor de biologische kwaliteitselementen (o.a. Van der Molen 2004), die momenteel gevalideerd worden. Tevens is de voorlopige status van de waterlichamen vastgesteld. Het Dwarsdiep behoort tot het natuurlijke type R12 (Langzaam stromende middenloop/benedenloop op veen). Op grond van de aanwezigheid van onomkeerbare hydromorfologische ingrepen (kanalisatie, normalisatie en verstuwings) is het Dwarsdiep voorlopig aangewezen als sterk veranderd water.

Waar natuurlijke wateren in 2015 in de Goede Ecologische Toestand (GET) moeten verkeren, dient voor sterk veranderde wateren het Goede Ecologische Potentieel (GEP) te worden nagestreefd. Het GEP is direct afgeleid van het Maximum Ecologisch Potentieel (MEP). Het MEP van een gegeven waterlichaam is gebaseerd op de huidige situatie plus de effecten van alle relevante maatregelen. In de constructie van het MEP wordt rekening gehouden met de ecologische verliezen ten gevolge van de hydromorfologische ingrepen en met de ecologische winst ten gevolge van eventueel te nemen mitigerende maatregelen.

Bestuurlijk is afgesproken dat waterbeheerders voor sterk veranderde wateren zelf de doelstellingen (MEP en GEP) bepalen, waarbij gestreefd wordt naar haalbare waterkwaliteitsdoelen (MinVenW 2004). Om het afleiden van deze doelstellingen op een transparante en uniforme wijze tot stand te brengen wordt gewerkt aan een landelijke Handreiking MEP/GEP (Projectgroep Handreiking 2005), zodat de resultaten verantwoord kunnen worden naar de EG en naar maatschappelijke organisaties in Nederland. Deze Handreiking biedt ook een aantal hulpmiddelen voor het afleiden van de doelstellingen, waaronder een beschrijving van default-MEP/GEP's Pot (2005) en kennistabellen om de effecten van hydromorfologische ingrepen en mitigerende maatregelen op de biologische toestand van het waterlichaam in te kunnen schatten. De Handreiking MEP/GEP is geen voorschrift, maar krijgt voorlopig een status die vergelijkbaar is met die van de CIW-rapporten. Dit betekent dat er van af mag worden geweken mits dit goed gemotiveerd kan worden. In 2006 dienen de werkzaamheden voor het opstellen van het MEP en GEP te worden afgerond en wordt begonnen met het opstellen en analyseren van maatregelen die nodig zijn om het GEP en GET te gaan halen (Projectgroep KRW Rijn-Noord 2005).

## 1.2 Doel

De doelen van het project kunnen als volgt omschreven worden:

- Een geheel van MEP/GEP-doelstellingen voor het Dwarsdiep met betrekking tot hydromorfologische, fysisch-chemische en biologische kwaliteitselementen, afgeleid in overeenstemming met de Handreiking MEP/GEP.
- Een heldere beschrijving van het proces dat bij de afleiding doorlopen is, met ruime aandacht voor de aannames, onzekerheden en keuzemomenten in dit proces.
- Een duidelijke opsomming van vervolgacties.

## 1.3 Aanpak

De MEP/GEP-doelstellingen kunnen langs meerdere wegen worden afgeleid, van bovenaf (topdown), dat wil zeggen in overeenstemming met de laatste versie van de Handreiking MEP/GEP (Projectgroep Handreiking 2005). De doelstellingen kunnen ook van onderaf (bottom up) worden afgeleid, dat wil zeggen uitgaande van de huidige situatie van het waterlichaam en het effect van mogelijke maatregelen hierop. Dit is de zogeheten pragmatische aanpak. Beide zijn plausibele grondslagen voor een definitief MEP/GEP voor het Dwarsdiep. Bestuurlijk is een voorkeur uitgesproken voor de Pragmatische aanpak. Voor het Dwarsdiep hebben wij daarom deze aanpak gevolgd.

Bij de Pragmatische aanpak wordt niet uitgegaan van een referentie, maar van de huidige toestand. Het Maximaal Ecologisch Potentieel (MEP) wordt gelijkgesteld aan de huidige toestand plus de effecten van alle relevante inrichtings-, beheers- en emissie maatregelen. Het Goed Ecologisch Potentieel (GEP) kan vergelijkbaar worden vastgesteld door inrichtings- en beheersmaatregelen die slechts een gering effect sorteren, achterwege te laten. Hiermee is dan tevens een globaal maatregelenpakket bekend dat nodig is om het GEP te bereiken (Anonymus 2005b).

## 2 Werkwijze

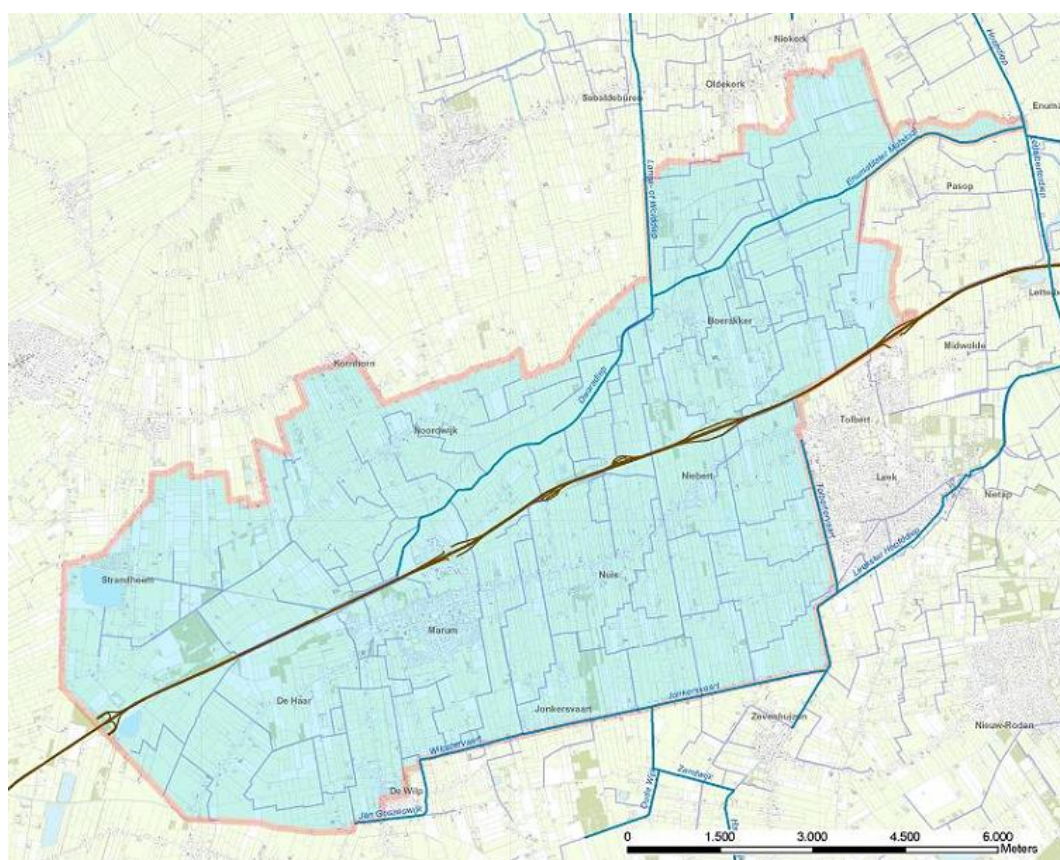
### 2.1 Stappen in het project

Het project is uitgevoerd volgens dit stappenplan:

- Beschrijven van de gebruiksfuncties, hydromorfologische ingrepen, belastingen en inventariseren van gegevens omtrent de huidige fysisch-chemische en biologische toestand.
- Vaststellen van de effecten van maatregelen op hydromorfologische en fysisch-chemische karakteristieken, afleiden MEP biologie.
- Afleiden van GEP biologie uit het MEP.
- Toetsen van de huidige toestand aan de GEP
- Beknopte beschrijving van de benodigde maatregelen voor het behalen van de GEP.

### 2.2 Gegevensbronnen

Voor de beschrijving van het deelstroomgebied Dwarsdiep is gebruik gemaakt van door Waterschap Noorderzijlvest verzamelde gegevens. Dit betreft met name hydrologische aspecten, aanwezige belastingen, chemische metingen, waterplanten en macrofauna. Daarnaast zijn een aantal gegevens gebruikt van Grontmij en de OVB, de Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, met betrekking tot vismonitoring en hydrologische gegevens. De gegevens over aanwezige vissoorten zijn betrokken uit een vismonitoringsproject uit 1997, uitgevoerd door de OVB, en uit een monitoring van een vispassage in 2003. Tijdens het eerste project was er geen vispassage aanwezig in het deelstroomgebied. Gegevens van microverontreiniging zijn niet beschikbaar. Als hulpmiddelen bij de methodiek en het vaststellen van de huidige ecologische waarde van het Dwarsdiepsysteem, is onder andere gebruik gemaakt van de rapporten 'Referenties en maatlatten voor rivieren ten behoeve van de Kaderrichtlijn Water', de 'Kennistabellen met effecten van maatregelen en ingrepen'. Daarnaast zijn vergelijkbare studies van deelstroomgebieden erop nageslagen. Verder is er een vergelijking gemaakt met het project Rijn-noord / Nedereems (bijlage I).



**Figuur 1** Het Deelstroomgebied Dwarsdiep (F. Stam, Waterschap Noorderzijlvest 2006)

## 3 Gebiedsbeschrijving

### 3.1 Ligging

Het waterschap Noorderzijlvest heeft haar stroomgebied opgedeeld in meerdere deelstroomgebieden. Een daarvan is het deelstroomgebied 'Oude Diep/Dwarsdiep'. Dit deelstroomgebied omvat het aaneengesloten systeem van achtereenvolgens het Oude Diepje, het Oude Diep en het Dwarsdiep (figuur 1). Binnen dit deelstroomgebied liggen de stedelijke gebieden van De Wilp, Marum, Nuis en Niebert, allen gelegen aan de zuidzijde van het Diep. Aan de noordzijde liggen Opende, Korhorn en Boerakker. De A7 doorkruist het deelstroomgebied en aangrenzend aan de zuidoostzijde ligt Leek. Het gebied beslaat een oppervlak van ca. 8 820 ha.

### 3.2 Stroomgebied

#### Huidige situatie

Het deelstroomgebied Oude Diep/Dwarsdiep is gelegen in een intensief beheerd cultuurlandschap. De hoofdafwatering van dit gebied vindt plaats via het Oude Diepje, dat achtereenvolgens overgaat in het Oude Diep, het Dwarsdiep en tenslotte in de Matsloot en het Wolddiep. Via talloze sloten, waaronder de Schipsloot en de Lage Ma, watert het gebied af op deze hoofdwatergang.

De bedding van het Dwarsdiep is benedenstrooms maximaal zeven meter breed en bovenstrooms een kleine vier meter. De huidige stroomsnelheid ligt gemiddeld tussen de 0 en 0,1 meter per seconde. Voor het Oude diepje is dit ongeveer 0,1 tot 0,2 m/s, maar voor het boezemwater in het Dwarsdiep, het benedenstroomse deel, is dit gemiddeld 0 tot 0,1 m/s (mond. meded. J.B.J. Huisman Waterschap Noorderzijlvest).

Vanaf de stuw bij Marum ten noorden van de A7 maakt het Dwarsdiep onderdeel uit van de Electra-boezem. Een geringe hoeveelheid water wordt opgepompt uit het Leeksterhoofd diep. Via kleine gestuwde sloten eindigt dit water gedeeltelijk in het Dwarsdiep.

#### Natuurlijke uitgangssituatie (type R12)

Voor het de hoofdwatergang van het deelstroomgebied, het Oude Diep/Dwarsdiep, wordt het natuurlijke type R12 gebruikt als referentie. R12 is een langzaam stromende middenloop/ benedenloop op veen. De afvoer van water is laag en bestaat uit regen- en vooral uit grond- en oppervlaktewater. De beek heeft een gedempte dynamiek. R12 is een meanderende beek met veel organisch materiaal en schaduw. De middenloop is omgeven door loofbos en een benedenloop met loofbos of een half open landschap. De begroeiing van dit type beek is matig en de fauna matig divers (Van der Molen 2004). De bij het Dwarsdiepsysteem behorende omgelegen veensloten zijn voor een deel geklassificeerd als type M8, gebufferde laagveensloten.

### **Sterk veranderd water**

Oorspronkelijk ontsprong de beek in de omgeving van Trimunt en vervolgde in grote lijnen het huidige tracé in oostelijke richting onder de naam Het Oude Dwarsdiep. Op de topografische kaart is te zien dat het Dwarsdiep rond 1855, vooral tussen Schipsloot en Lucaswolde, nog een sterke meandering vertoonde (Wolters-Noordhoff 1990).

Tegenwoordig is de beek gekanaliseerd en gereguleerd. Dit komt onder meer tot uiting in de aanwezigheid van oevers met een normprofiel (foto 2). Voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) wordt het waterlichaam Oude Diep/Dwarsdiep Water gekarakteriseerd als Sterk Veranderd.

### **Omgevingsgebruik**

Het landgebruik is met name agrarisch en bestaat voor het grootste deel uit weiland en in mindere mate bouwland. Daarnaast zijn meer benedenstrooms enkele natuurgebieden aanwezig (zoals polder Oude Riet). Er bestaat geen recreatieve druk op het watersysteem van het Dwarsdiep.

### **Waterkwantiteit**

Het debiet in het Dwarsdiep bedraagt ongeveer 20 000 m<sup>3</sup>/d ter hoogte van het meetpunt 6143 en 50 637 m<sup>3</sup>/d ter hoogte van meetpunt te Lucaswolde (Hajkens 2005). In het stroomgebied wordt grondwater onttrokken voor proceswater (koelwater). Dit water wordt geloosd via het Dwarsdiep. Het debiet vanuit de AWZI te Marum bedraagt ca. 2 600 m<sup>3</sup>/d en vanuit de RWZI te Marum ca. 1 900 m<sup>3</sup>/d (Hajkens 2005). De rest van het verschil tussen de meetpunten 6143 en 4112 komt tot stand door afstromend polderwater. Voor het Dwarsdiepsysteem zijn geen getallen bekend van afvoerpieken.

### **Waterkwaliteit**

Bij Marum is een RWZI (WS NZV) aanwezig en de Frico Cheese Marum heeft een AWZI. Het waterschap werkt met het proces van aansluiting van percelen op een Individuele Waterbehandeling Afvalwater (IBA) ter plaatse. Dit wordt door het waterschap gezien als een autonome ontwikkeling in het projectgebied. Het gaat hierbij om circa 56 percelen waarbij vast staat dat een IBA reeds is aangelegd. Daarnaast zijn er momenteel 51 IBA projecten in ontwikkeling en bestaan er circa 144 percelen met aansluitplicht welke in de nabije toekomst nog worden uitgevoerd. Er liggen in het projectgebied circa 58 percelen die niet zijn aangesloten op het riool en geen aansluitplicht en daarbij dus ongezuiverd water lozen op het oppervlaktewater of in de bodem. Het deelstroomgebied bevat 20 overstorten.

## **3.3 Functies**

Landbouw en natuur zijn belangrijke functies in het Dwarsdiepgebied. Landbouw heeft dan ook hoogstwaarschijnlijk, naast de hydromorfologische ingrepen, een grote invloed op de waterkwaliteit. De functie 'water met natuurwaarde' is, toegekend aan de lage graslandpercelen in het oorspronkelijke beekdal, stroomafwaarts vanaf de A7, overgaand in het Dwarsdiep over een totale lengte van circa 3 km (WS Noorderzijlvest 2003).

### 3.4 Toekomstige plannen

Binnen het Raamwerk Zuidelijk Westerkwartier zijn in de afgelopen jaren inrichtingsmaatregelen uitgevoerd gericht op instandhouding en verbetering van de waterhuishouding. Deels is hiermee een zekere waterconservering bereikt. Binnen ditzelfde Raamwerk zullen lage graslandpercelen langs het Oude Diep/Dwarsdiep, die inmiddels de functie natuur hebben gekregen, zoveel mogelijk teruggebracht worden tot die van een natuurlijk beekstelsel. Plaatselijk zal hermeandering worden uitgevoerd, zullen oevers verflauwd worden en plas/dras- en overstromingssituaties aangelegd worden, in het kader van natuurontwikkeling en waterberging. Verder wil men barrières voor vismigratie zo mogelijk wegnemen of anders aanpassen (WS Noorderzijlvest 2003). In de nabije toekomst zal de RWZI worden verbeterd.

Landelijk is er een groot aantal generieke beleidsmaatregelen die zullen bijdragen aan de waterkwaliteit van het Dwarsdiepgebied. Hierbij kan men bijvoorbeeld denken aan de vernieuwde mestwetgeving en de nitraatrichtlijn.



**Foto 2** Plaatselijk langs het Oude Diep/Dwarsdiep zullen steile oevers verflauwd worden.



## 4 Biologie

### 4.1 Huidige biologische waarden Dwarsdiepsysteem

Voor het bereiken van toekomstige ecologische doelstellingen is met name gekeken naar de biologische aspecten van het Dwarsdiepsysteem. Hoewel zijdelings de chemische aspecten zijn meegenomen in de expert beoordeling van de ecologische toestand, is dit slechts ter onderbouwing van de biologische kansen bij de verschillende gekozen scenario's, zoals deze in hoofdstuk 6 worden besproken. Van het Dwarsdiepsysteem is tot op heden door bemonstering enige kennis verkregen van de onderstaande biologische kwaliteitselementen:

- Macrofyten
- Macrofauna
- Vissen

Wat betreft vissen en planten is deze kennis momenteel onvolledig. In het Dwarsdiep heeft het waterschap een biologisch monitoringspunt. Van de macrofauna is redelijk goed bekend welke soorten er voorkomen in het deelstroomgebied. Ditzelfde geldt voor epifytische kiezelalgen. Onderzoek voor de deelmaatlat kiezelalgen (fyto-benthos) wordt waarschijnlijk niet verplicht gesteld, maar wel sterk aangeraden.

#### Macrofyten

Het monster van 2005 bij de brug van Lucaswolde zegt weinig over het mogelijk voorkomen van kenmerkende soorten planten voor het Dwarsdiepsysteem behorende bij watertype R12. De aangetroffen soorten Sterrekroos (*Callitriche* sp.), Watermunt (*Mentha aquatica*) en Riet (*Phragmites australis*) zijn kenmerkend voor het watertype. Het zijn daarbij wel soorten waarvoor, volgens de deelmaatlat soortensamenstelling macrofyten, het ongunstig is, of van weinig invloed op verbetering van de ecologische toestand, wanneer de soort in hoge abundantie aanwezig is.

#### Macrofauna

De samenstelling van het monster in 2005 bij de brug van Lucaswolde is niet typisch voor watertype R12. Het bestaat uit ongeveer tien negatief dominante soorten en bevat geen kenmerkende of positief dominante soorten. Negatief dominante soorten reageren vooral op verslechtering van de waterkwaliteit (trofie) en dus bij lagere kwaliteitsniveaus van de maatlat (Pot 2005). De Waterpissebed (*Asellus aquaticus*) duidt vaak op een mindere waterkwaliteit. De soort leeft van dood organisch materiaal en is weinig gevoelig voor vervuiling. De Amerikaanse vlokreeft (*Crangonyx pseudogracilis*) is een exoot en kan een bedreiging vormen voor inheemse vlokreeftsoorten. De dansmug *Cricotopus* groep *sylvestris* geeft in grote aantallen een hoge voedselrijkdom aan. De muggen van het geslacht *Glyptotendipes* zijn bij hoge abundantie een negatieve indicator. Dit geldt voor alle hier genoemde soorten en ook voor de wormen *Limnodrilus claparedeianus* en *Limnodrilus hoffmeisteri*. De mug *Polypedilum nubeculosum* is een soort die op organische verontreiniging duidt. De worm *Potamothenis hammoniensis* is een soort van eutrofe wateren. De borstelworm *Stylaria lacustris* heeft voorkeur voor aanwezigheid van

plantengroei. De Vijverpluimdrager (*Valvata piscinalis*) is een slakje dat vaak in zeer grote aantallen op modderbodems leeft, in stilstaand of zwak stromend water met een rijke plantengroei.

### **Vissen**

Uit de beschikbare gegevens is niet voor alle soorten met zekerheid te zeggen of zij in het Dwarsdiepsysteem voorkomen. Bovendien geven de metingen van de vispassage in 2003 (zie paragraaf 5.1) mogelijk geen compleet beeld van de voorkomende vissoorten.

Bekend van het Dwarsdiepsysteem zijn zeker de kenmerkende soorten Baars (*Perca fluviatilis*), Blankvoorn (*Rutilus rutilus*) en Snoek (*Esox lucius*). Snoek is een soort van rijk begroeide, stilstaande wateren, die ook wel in stromend water voorkomt mits er genoeg begroeiing aanwezig is. Vermoedelijk komen er in het Dwarsdiepsysteem ook de trekkende soorten Paling (*Anguilla anguilla*) en Winde (*Leuciscus idus*) voor. Winde is voor een deel van de levencyclus afhankelijk van stromend water en geldt hierdoor als een trekvis.

Voor de oppervlaktewaterwaliteitsbepaling met behulp van vis wordt van de aangetroffen vis de parameters soortensamenstelling, abundantie en leeftijdsopbouw beoordeeld. Deze parameters zijn voor het Dwarsdiepsysteem nauwelijks aanwezig. Voor abundantie en soortensamenstelling wordt verder gekeken naar het voorkomen van eurytope- en rheofiele soorten, soorten met regionale/zee migratie of soorten die gevoelig zijn voor habitatverstoring. Eurytope soorten komen in zowel stilstaand als stromend water voor en zijn algemeen voorkomende soorten. De bovengenoemde soorten vallen onder deze categorie. Rheofiele soorten hebben een bepaalde mate van stroming nodig.

## 5 Hydromorfologie

### 5.1 Ingrepen

Het Dwarsdiep heeft de status van Sterk Veranderd. Dit is het gevolg van de mate van normalisatie en kanalisatie. De mate van kanalisatie is geschat op 75% tot 100% procent, die van normalisatie op 100% procent, terwijl 20% tot 30% procent van de beek voorzien is van oeverbeschoeiing. Binnen het waterschap is de afgelopen jaren ervaring opgedaan met de aanleg van natuurvriendelijke oevers. In het Dwarsdiepsysteem wordt gewerkt aan de aanleg van ca. 1 km.

#### Waterhuishouding

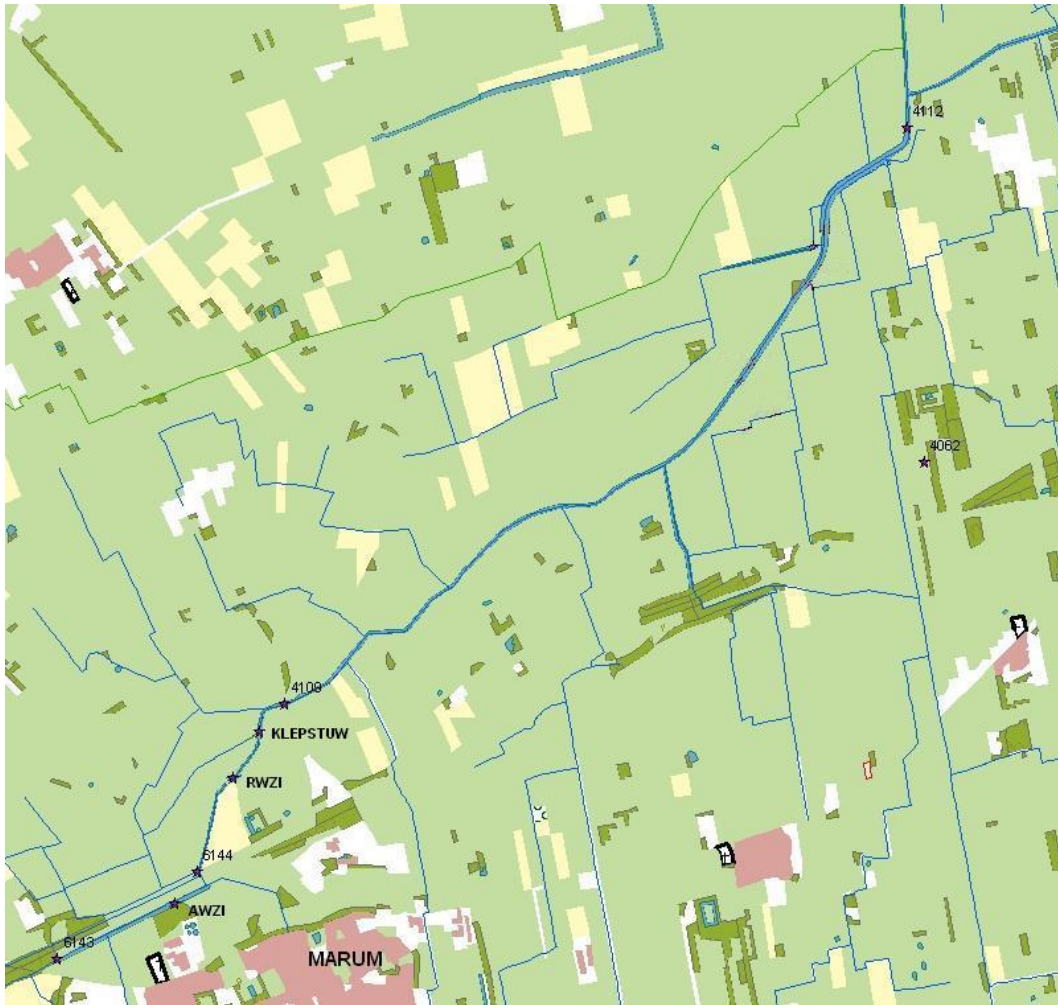
Er wordt gebiedsvreemd water ingelaten vanuit twee bronnen: Fries boezemwater en uit de Jonkersvaart. De inlaat vindt plaats vanaf het voorjaar tot de late zomer. In het gebied ten noorden van het Oude Diep/Dwarsdiep is de waterhuishouding verbeterd met het aanpassen van afvoerrichtingen van waterlopen. Met de plaatsing van extra stuwen is het ontwateringsniveau van gebiedsdelen verhoogd en daarmee een zekere waterconserving bereikt (WS Noorderzijlvest 2003).

#### Stuwen en vispassages

In het Dwarsdiep zijn drie stuwen aanwezig, waarvan twee met vispassage. In 2002 is een klepstuw met een de-witvispassage geplaatst ter hoogte van Marum (figuur 2), als schakel tussen de Electraboezem en de bovenloop van het Oude Diepje (Riemersma 2003). Dit is onder andere gedaan om de ecologische verbindingzone R3 te versterken. Deze verbindingzone verbindt het Dwarsdiep met het Koningsdiep behorende bij het waterschap Sevenwolden (WS Noorderzijlvest 2003). De connectiviteit van water in het gebied wordt geschat op maximaal vijftig procent. Dit houdt in dat de helft van het Dwarsdiep stroomgebied toegankelijk is voor migrerende vis.

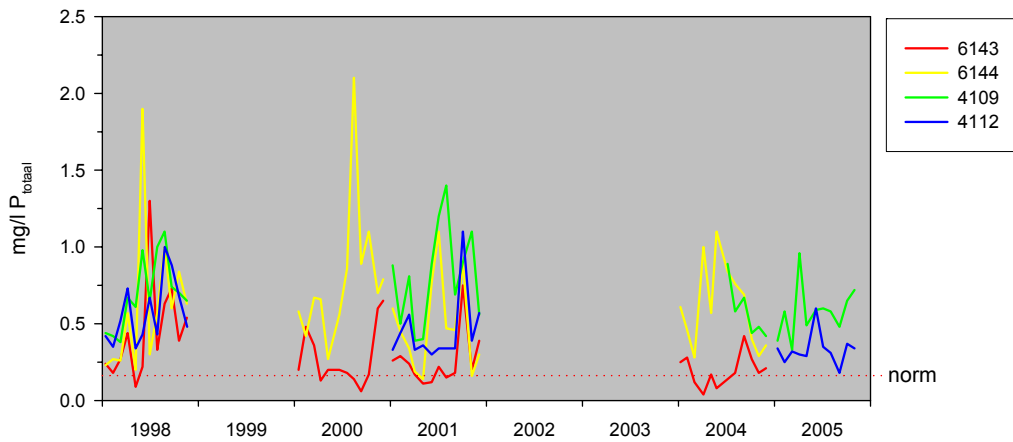
#### Waterkwaliteit

Op jaarbasis veroorzaakt de landbouw de grootste vracht (80%) van het aandeel stikstof. Overstorten spelen nauwelijks een rol van betekenis in de totale nutriëntenbelasting van het Dwarsdiepsysteem. Procentueel is dit aandeel jaarrond tot 0,2 voor P en 0,5 voor N (Riemersma & De Greeff 2004). In het Oude Diep - Dwarsdiep traject wordt de waterkwaliteit ook beïnvloed door de effluentlozingen van de AWZI en de RWZI bij Marum. Wat betreft fosfaat levert de AWZI de grootste bijdrage, tot 75% bij droogweerafvoer (DWA). De relatieve invloed van de RWZI is het grootst gedurende de zomerperiode, met weinig afvoer vanuit het achterland. Bij droogweerafvoer bedraagt dit naar schatting respectievelijk 64% en 25% van de totale belasting N en P op het beekstelsysteem. In de winter neemt het relatieve aandeel van N vanuit de RWZI af tot 11,3%, doordat de belasting vooral wordt bepaald door de uitspoeling vanuit de landbouw.



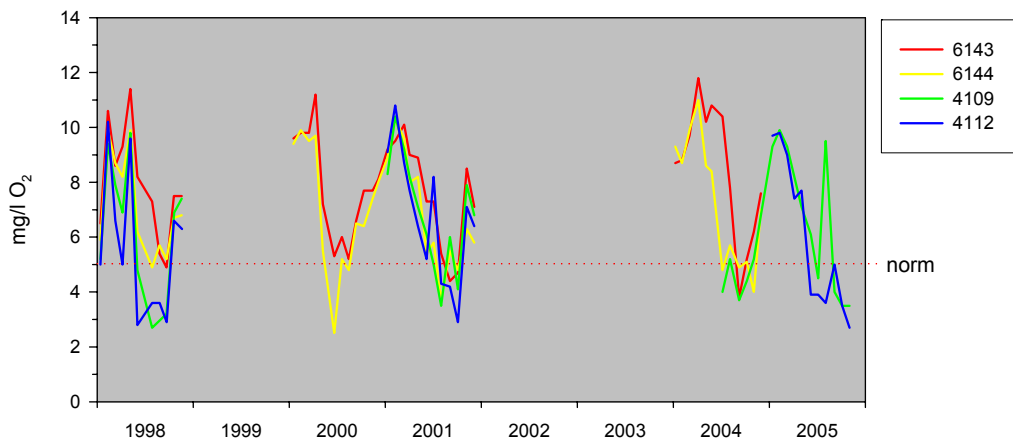
**Figuur 2** Meetpunten waterkwaliteit (6143, 6144, 4109 en 4112), ligging AWZI en RWZI en klepstuw.

Uit onderzoek naar de invloed van de awzi en de rwzi op de waterkwaliteit van het Dwarsdiep blijkt dat het water op een monsterpunt vlak na de waterzuiveringsinstallaties, een  $N_{\text{totaal}}$ -concentratie tot 10 mg/l heeft en een  $P_{\text{totaal}}$ -concentratie tot 1.2-1.4 mg/l. De concentratie neemt stroomafwaarts geleidelijk af, maar de gehalten blijven ver boven de MTR-norm. Bij de brug van Lucaswolde (punt 4112) bedraagt het gehalte van  $N_{\text{totaal}}$  6 à 7 mg/l en van  $P_{\text{totaal}}$  0.6 à 0.8 mg/l (figuur 3). De concentraties stroomopwaarts van de rwzi en awzi (punt 6143, zie figuur 2) zijn respectievelijk 3 à 4 mg N/l en 0.2 à 0.4 mg P/l (Haijkens 2005). Ondanks de hoge nutriëntenconcentraties zijn de chlorofylgehalten laag; op bijna alle punten is de concentratie lager dan de helft van de norm (WS Noorderzijlvest 2003). Er zijn geen gegevens bekend over het doorzicht.



**Figuur 3** Fosfaatgehalte op vier meetpunten in het Dwarsdiep in 1998-2005; de stromingsrichting is van punt 6143 tot 4112 en de effluentlozingen vinden plaats tussen 6143 en 6144.

Het zuurstofgehalte wordt niet extreem negatief beïnvloed door deze effluentlozingen. Gemiddeld is het gehalte kort na de lozing 0.8 mg O<sub>2</sub>/l lager. Verder stroomafwaarts neemt het gehalte echter niet duidelijk toe (figuur 4). Op alle punten wordt de norm van 5 mg/l nu en dan onderschreden.



**Figuur 4** Zuurstofgehalte op vier meetpunten in het Dwarsdiep in 1998-2005; de stromingsrichting is van punt 6143 tot 4112 en de effluentlozingen vinden plaats tussen 6143 en 6144.

In de hoofdwatgangen van de polder Oude Riet en de Werpolder (aan weerszijden van het Dwarsdiep) wordt een uitstekende waterkwaliteit aangetroffen. In deze polders treedt zoet kwelwater aan de oppervlakte. Als gevolg van de lage nutriëntengehalten is het water redelijk helder en wordt een specifieke water- en oevervegetatie aangetroffen.

Verderop, in de Matsloot, is het water eveneens van een betere kwaliteit door natuurlijke zuivering en verdunning met relatief schoon water (WS Noorderzijlvest 2003).

## 5.2 Effecten

De sterk veranderde hydrologie en de kanalisatie en verstuwning van het Dwarsdiep worden beschouwd als onomkeerbare ingrepen. Met de huidige inrichting van de waterloop is maaibeheer in het Dwarsdiep noodzakelijk om de aan- en afvoer van oppervlaktewater ten behoeve van de aanwezig functies te kunnen garanderen. De belangrijkste ecologische effecten vloeien voort uit een vermindering van de stroomsnelheden en een verlies aan stromingsvariatie over het dwarsprofiel. Hierdoor verdwijnen habitats en daarmee soorten. Door een verlies van retentie in de oeverzone kunnen concentraties nutriënten oplopen in het water. Aangenomen is dat de ingrepen en maatregelen er toe leiden dat zowel voor waterplanten, macrofauna en vissen de Goede Ecologische Toestand niet meer haalbaar is. Voor al deze groepen worden een Maximaal Ecologisch Potentieel en een aangepaste maatlat afgeleid (Pot 2005).

## 5.3 Huidige visie op herstelmaatregelen

De aanleg van vispassages is een gangbare mitigerende maatregel bij verstuwning, om de bereikbaarheid voor trekvis te vergroten. Deze maatregelen zijn relatief eenvoudig uit te voeren en in het Dwarsdiep voor een deel gerealiseerd. Mogelijke herstelmaatregelen voor verbetering van het stromingsregiem zijn hermeandering, vernauwing en verondieping van het beekprofiel.

De toepasbaarheid van een helofytenfilter voor de effluentzuivering van de AWZI en RWZI, is onderzocht door Haijkens (2005). Het blijkt dat een aanzienlijk oppervlak vereist is om de MTR-norm voor stikstof en fosfaat te halen. Hierbij moet worden vermeld dat het achterliggende landbouwgebied ook bijdraagt aan het niet halen van de MTR-norm voor N en P.

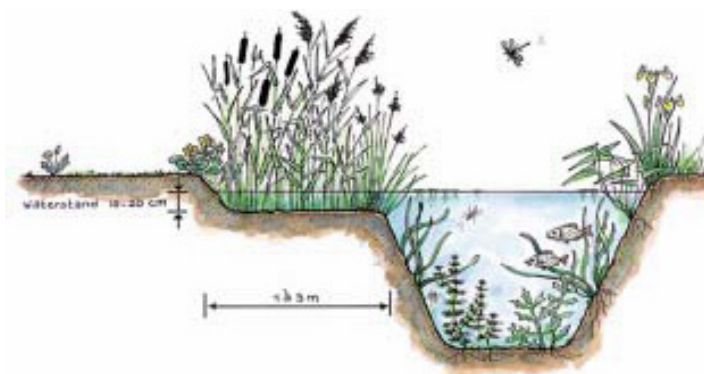
Door het verwijderen van de RWZI Marum zou de waterkwaliteit vermoedelijk verbeteren, maar de stroomsnelheid en daarmee het beekarakter van het Dwarsdiep verslechteren. Afkoppeling van de RWZI zou betekenen dat de basisafvoer meer dan gehalveerd wordt, van de huidige afvoer van circa 3440 m<sup>3</sup>/dag tot circa 1440 m<sup>3</sup>/dag. Het is niet ondenkbaar dat door een dergelijke vermindering van de stroomsnelheid eutrofiëringsproblemen, met name in de zuurstofhuishouding, zouden toenemen (Riemersma & De Greeff 2004).

## 6 Afleiding MEP en GEP

### 6.1 Aanpak

Bij de afleiding van het MEP is de “bottom up” benadering gevolgd, dat wil zeggen dat een inschatting is gemaakt van de effecten van mogelijke maatregelen op de huidige ecologische toestand. Dit is de zogeheten Praagmatische methode. De effecten van mogelijke maatregelen zijn mede ingeschat uit de referentie van het type (R12).

De ecologische toestand is afgeleid voor vier varianten (maatregel-pakketten), uitgaande van de huidige situatie (tabel 1). In alle varianten zijn vispassages in de stuwen opgenomen omdat deze al aanwezig zijn. De autonome ontwikkeling is een voortzetting van de huidige situatie. Deze variant kent geen extra reductie van de antropogene belasting aan fosfaat en nitraat, anders voorzien in bestaande regelgeving (o.a. nitraatrichtlijn). In de andere drie varianten is wel een extra reductie voorzien. De KRW beoogt immers ook een goede chemische toestand van het oppervlaktewater en volgens de Nederlandse opvatting moet ook op dit punt een maximale inspanning geleverd worden. Met een reductie van de belasting zal ook de zuurstofhuishouding verbeteren wat belangrijk is voor macrofauna en vis. Naar verwachting zal ook het doorzicht verbeteren, wat essentieel is voor de watervegetatie. De drie overige varianten verschillen onderling in de mate waarin hermeandering wordt uitgevoerd en natuurvriendelijke oevers worden aangelegd, marginaal (over een lengte van hoogstens enkele honderden meters) of significant (over meer dan de helft van het traject, of meer dan 80% bij éézijdige aanleg van natuurvriendelijke oevers; figuur 5), in het maaibeheer (intensief of ecologisch verantwoord) en in het peilbeheer (kunstmatig of natuurlijk). Voor elke variant is het effect ingeschat op drie relevante kwaliteitselementen, vegetatie, macrofauna en vis. Deze inschatting is gemaakt op basis van expertoordeel uitgaande van veronderstelde effecten van maatregelen op habitatkenmerken en met kennis van de ecologie van kenmerkende soorten (tabel 2). Het MEP is vervolgens een keuze uit één van de varianten.



**Figuur 5** Een natuurvriendelijke oever in de vorm van een éézijdig aangelegde plasberm (overgenomen uit Milieuvriendelijke Oevers, Hoogheemraadschap van Delfland).

**Tabel 1** Varianten waarvoor een MEP Dwarsdiep is afgeleid.

Nr	Naam	Maatregelen
1	Autonome ontwikkeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geen extra reductie van belastingen</li> <li>- Vispassages</li> <li>- Marginale hermeandering</li> <li>- Marginale aanleg natuurvriendelijke oevers</li> <li>- Intensief maaien/ onderhoud</li> <li>- Kunstmatig peil</li> </ul>
2	Basisvariant	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximale reductie van belastingen</li> <li>- Vispassages</li> <li>- Marginale hermeandering</li> <li>- Marginale aanleg natuurvriendelijke oevers</li> <li>- Intensief maaien/ onderhoud</li> <li>- Kunstmatig peil</li> </ul>
3	Middenvariant	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximale reductie van belastingen</li> <li>- Vispassages</li> <li>- Marginale hermeandering</li> <li>- Meer dan 80% aanleg natuurvriendelijke oevers éénzijdig <sup>1)</sup></li> <li>- Ecologisch maaibeheer</li> <li>- Kunstmatig peil</li> </ul>
4	Maximale variant	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximale reductie van belastingen</li> <li>- Vispassages</li> <li>- Meer dan 50% hermeandering</li> <li>- Meer dan 50% natuurlijke oevers tweezijdig</li> <li>- Ecologisch maaibeheer</li> <li>- Natuurlijk peil</li> </ul>

<sup>1)</sup> Eénzijdig aangelegd als plasberm

**Tabel 2** Veronderstelde effecten van maatregelen uit de scenario's op habitatkenmerken ten opzichte van nu.

Maatregel	Effecten	Varianten
Vispassages	Verbetering connectiviteit,	1, 2, 3, 4
Reductie van belastingen	Toename doorzicht, verbetering zuurstofhuishouding	2, 3, 4
Natuurvriendelijke oevers (> 80%) <sup>1)</sup>	Toename bedekking en soortenrijkdom oevervegetatie	3, 4
Natuurlijk peil	Toename maximale stroomsnelheid, verbetering stromingsregiem	3, 4
Ecologisch maaibeheer	Toename soortenrijkdom water- en oevervegetatie	3, 4
Hermeandering (> 50%)	Toename stroomsnelheid en habitatdiversiteit (ruimtelijke verschillen in stroming, sediment, vegetatie, oeverprofiel)	4
Natuurlijke oevers (> 50%)	Toename soortenrijkdom oevervegetatie	4

<sup>1)</sup> Eénzijdig aangelegd als plasberm

## 6.2 Ecologische toestand in de varianten

### Vegetatie

Bij de vegetatie is onderscheid gemaakt tussen structuur (de bedekkingspercentages per vegetatielaag en voor de onderdelen kroos en flab) en soortensamenstelling (tabel 3). Wat de soortensamenstelling betreft is een aantal kenmerkende soorten genoemd, maar nog geen volledige opsomming van potentieel aanwezige soorten. Deze opsomming kan wel gemaakt worden op basis van gegevens van vergelijkbare watertypen. De toestand in



variant 1 (autonome ontwikkeling) is gebaseerd op een opname bij de brug Lucaswolde in juni 2005.

In variant 2 leidt een toename van het doorzicht in combinatie met intensief maaibeheer tot een sterke stijging van de bedekking van submerse vegetatie met dominantie van waterpest (*Elodea nuttallii*). Door het ecologisch maaibeheer in variant 3 wordt deze vegetatie soortenrijker. Daarnaast neemt de bedekking van drijfbladplanten toe en die van submers af. Door de éézijdige aanleg van een plasberm nemen bedekking en soortenrijkdom van de emergente vegetatie toe. In variant 4 leiden hermeandering en natuurlijk peil tot een groter aandeel "kaal sediment" ten koste van het bedekkingspercentage van alle vegetatielagen (tabel 3).

**Tabel 3** Vegetatie-ontwikkeling in de vier varianten en de referentie van R12.

Structuur	1	2	3	4	Ref
Submers	1%	80%	60%	40%	40%
Drijvend	1%	1%	20%	10%	10%
Emers	10%	>10%	30%	15%	15%
Kroos	1%	1%	5%	2%	2%
Flab	1%	1%	5%	2%	2%
<b>Soortensamenstelling</b>					
Callitriche sp.	+	+	+	+	+
Mentha aquatica	+	+	+	+	+
Phragmites australis	+	+	+	+	+
Potamogeton pectinatus	+	+	+	+	+
Elodea nuttallii	(+)	++	+	+	+
Butomus umbellatus	-	-	+	+	+
Alisma plantago-aquatica	-	-	+	+	+
Potamogeton lucens	-	-	+	+	+
Sagittaria sagittifolia	-	-	+	+	+
Sparganium emersum	-	-	+	+	+

- = afwezig, + = aanwezig, ++ = dominant aanwezig

### Macrofauna

Bij de macrofauna is onderscheid gemaakt tussen de functionele groepen uit de maatlat en de soortensamenstelling. Wat de soortensamenstelling betreft hebben we in tabel 4 een aantal soorten genoemd die in het Dwarsdiep gevonden zijn en een aantal die behoort bij het natuurlijke type R12. Conform de maatlat is onderscheid gemaakt tussen negatieve indicatoren, positieve indicatoren en kenmerkende soorten. Dit is nog geen volledige opsomming van potentieel aanwezige soorten. Deze opsomming kan wel gemaakt worden op basis van gegevens van vergelijkbare watertypen. De toestand in variant 1 (autonome ontwikkeling) is gebaseerd op een bemonstering bij de brug Lucaswolde in juni 2005.

In variant 2 leidt een sterke toename van waterpest tot een hoge abundantie van de waterpissebed (*Asellus aquaticus*). Kenmerkende, maar niet heel stromingskritische soorten, als de kokerjuffers *Anabolia nervosa* en *Limnephilus bipunctatus*, doen hun

intrede. Soorten van vegetatierijke oevers komen naar voren in variant 3. Stromingskritische soorten treden pas op na een toename van de gemiddelde en maximale stroomsnelheid in variant 4 (tabel 4).

**Tabel 4** Macrofauna-ontwikkeling in de vier varianten en de referentie van R12.

Functionele groep		1	2	3	4
Negatieve indicatoren	(% abundantie)	≥ 40%	< 40%	< 40%	< 40%
Kenmerkende taxa	(% taxa)	0%	≤ 7%	7 - 17 %	7 - 17%
Kenmerkende en positieve indicatoren	(% abundantie)	0%	< 5%	< 5%	5 - 25%
<b>Soortensamenstelling</b>					
Asellus aquaticus	neg. indicator	+	++	+	+
Stylaria lacustris	neg. indicator	++	+	+	+
Anabolia nervosa	kenmerkend	-	+	++	++
Limnephilus bipunctatus	pos. indicator	-	+	+	+
Nemoura cinerea	pos. indicator	-	-	+	+
Simulium lineatum	pos. indicator	-	-	-	+
Micropsectra	pos. indicator	-	-	-	+

- = afwezig, + = aanwezig, ++ = dominant aanwezig

## Vis

Bij de vissen zijn de tien kenmerkende soorten van het type R12 onderscheiden. De schets van de huidige situatie is gebaseerd op een visbestandsopname in maart 1997 in Wolddiep, Matsloot en Dwarsdiep. Omdat de gegevens geaggregeerd gerapporteerd zijn is de aanwezigheid van bepaalde soorten in het Dwarsdiep, zoals Winde, niet zeker. Aanvullend is gebruik gemaakt van een korte monitoring in april 2003 van de vispassage in het Oude Diepje.

In de huidige situatie zijn reeds vistrappen aangelegd, zodat de bereikbaarheid voor trekvissen op grond van de connectiviteit goed is.

In de huidige situatie en variant 1 zijn van de kenmerkende soorten Baars, Blankvoorn, Snoek zeker aanwezig en vermoedelijk ook Paling en Winde. Met de toename van de hoeveelheid ondergedoken vegetatie en verbetering van de zuurstofhuishouding in variant 2 moet het Dwarsdiep voldoen aan de habitateisen van Driedoornige stekelbaars, Vetje en mogelijk Kleine modderkruiper. Deze laatste soort prefereert vegetatie afgewisseld met kale bodem, liefst wat zandig. Echte stromingsminnende soorten doen pas hun intrede bij een toename van de gemiddelde en maximale stroomsnelheid in variant 4 (tabel 5).

**Tabel 5** Ontwikkeling van de visstand in de vier varianten.

Soort	1	2	3	4
Baars	+	+	+	+
Blankvoorn	+	+	+	+
Paling	(+)	+	+	+
Snoek	+	+	+	+
Winde	(+)	+	+	+
Driedoornige stekelbaars	-	+	+	+
Vetje	-	+	+	+
Kleine modderkruiper	-	(+)	+	+
Bermpje	-	-	-	+
Riviergrondel	-	-	-	+

- = afwezig, + = aanwezig, ++ = dominant aanwezig, (+) = vermoedelijk aanwezig

### 6.3 MEP en GEP

Het MEP wordt gekozen uit één van de hierboven beschreven varianten, waarbij variant 1 als keuzemogelijkheid volgens de KRW afvalt. Immers de beheerder moet “alles uit de kast halen” om de ecologische toestand te verbeteren. Gezien de huidige toestand van de beek en de aanwezige functies lijken varianten 2 en 3 (naar onze voorlopige inschatting) haalbaar als MEP. Voor deze twee varianten en variant 4 is een beoordeling gemaakt volgens de maatlat voor het natuurlijke watertype R12, door het berekenen van de Ecologische Kwaliteitsratio (EKR) (tabel 6). Voor elk van de drie varianten is ook de EKR van het GEP afgeleid, op een niveau van 25% onder de EKR van het MEP.

Tabel 6 laat zien dat het MEP in de vorm van de varianten 2 en 3 wat macrofauna en vis betreft “ontoereikend” tot “matig” scoort op de maatlat voor het natuurlijke type. “Goed” scoort alleen vegetatie in variant 3. In variant 4 scoren vegetatie en vis beide goed, maar macrofauna blijft ontoereikend. Dit komt door de veronderstelling dat het aantal voor R12 kenmerkende taxa niet heel groot zal worden, als gevolg van het toch minder optimale stromingsregiem en het restant aan externe belastingen.

**Tabel 6** Ecologische Kwaliteits Ratio's van de huidige toestand en de MEP/GEP voor twee varianten.

Element	Huidig	Variant 2		Variant 3		Variant 4	
		GEP	MEP	GEP	MEP	GEP	MEP
Vegetatie	0.34	0.35	0.46	0.47	0.62	0.59	0.78
Macrofauna	0.10	0.20	0.27	0.25	0.33	0.30	0.40
Vis	0.26	0.28	0.38	0.35	0.46	0.52	0.69

Ecologische kwaliteit volgens de maatlat voor het natuurlijke type R12:

	Goed		Ontoereikend
	Matig		Slecht

#### 6.4 Toetsing huidige situatie aan het GEP

In tabel 6 is ook de huidige toestand aan de maatlatten getoetst, zodat de EKR's van dit moment vergeleken kunnen worden met die van de GEPs in de verschillende varianten. In de huidige toestand blijken de EKR's van vegetatie en vis niet noemenswaard lager te zijn dan die van het GEP van variant 2. Voor macrofauna is het verschil groter.

#### 6.5 Inspanning voor het GEP

In deze paragraaf wordt een uitwerking gegeven van de maatregelen die nodig zijn om het GEP te bereiken in de varianten 2 en 3. Welke van de bovengenoemde varianten uiteindelijk model zal staan voor het MEP is een regionale keuze

##### Variant 2

- Reductie van de externe belasting aan fosfaat, nitraat, ammonium en organische stof tot zomergemiddelde  $P_{\text{totaal}}$ - en  $N_{\text{totaal}}$ -gehalten van minimaal MTR-niveau en een zomergemiddeld zuurstofverzadigingspercentage van minimaal 80%.
- Realisatie van volledige connectiviteit door de aanleg van vispassages in alle stuwen van het traject Dwarsdiep-Wolddiep-Van Starckenborghkanaal-Kommerzijlsterdiep-Reitdiep/Eemskanaal.

##### Variant 3

- Reductie van de externe belasting aan fosfaat, nitraat, ammonium en organische stof tot zomergemiddelde  $P_{\text{totaal}}$ - en  $N_{\text{totaal}}$ -gehalten van minimaal MTR-niveau en een zomergemiddeld zuurstofverzadigingspercentage van minimaal 80%.
- Realisatie van volledige connectiviteit door de aanleg van vispassages in alle stuwen van het traject Dwarsdiep-Wolddiep-Van Starckenborghkanaal-Kommerzijlsterdiep-Reitdiep/Eemskanaal.
- Aanleg van een natuurvriendelijke oever in de vorm van een plasberm, éénzijdig over meer dan 60% van de lengte van het Dwarsdiep.
- Instelling van een ecologisch maaibeheer. Bij ecologisch maaibeheer wordt rekening gehouden met planten en dieren in het water en op de oevers, terwijl de doorstroming gewaarborgd blijft. In alle gevallen wordt de frequentie van maaien teruggebracht en het tijdstip zoveel mogelijk verschoven naar de late zomermaanden. De aanpak kan verder per locatie verschillen. Water- en oeverplanten kunnen bijvoorbeeld gemaaid worden volgens een "dambordpatroon". Hierbij wordt niet over de gehele breedte van de watergang gemaaid, maar worden om en om vegetatiebestanden gespaard.

## 7 Vervolgacties

### 7.1 Ecologisch onderzoek

Door een uitgebreidere biologische inventarisatie van vegetatie, macrofauna en vis op meerdere punten in het Dwarsdiep kan een betere beschrijving van de huidige biologische toestand verkregen worden. Hieruit zou naar voren kunnen komen dat de EKR nu al hoger is dan gebleken uit de inventarisatie in 2005 bij de brug in Lucaswolde. Bovendien leidt een grotere kennis van het watersysteem tot betrouwbaardere doelen en maatregelen. Immers, bij de bottom-up benadering wordt het MEP afgeleid uit de bestaande biologische toestand.

Een meer gedetailleerde invulling van het MEP met kenmerkende planten- en diersoorten, kan tot stand worden gebracht op basis van inventarisatiegegevens van vergelijkbare systemen (benedenloop laaglandbeek) in Nederland.

### 7.2 Wat betreft vaststelling MEP/GEP

In te vullen door Waterschap Noorderzijlvest.



## 8 Literatuurverwijzingen

- Anonymus (1998) Visstandbemonstering Groningse kanalen. Voorjaar 1997. Het vastleggen van de nulsituatie in relatie tot de voorgenomen maatregelen ter compensatie van de bodemdaling als gevolg van de aardgaswinning in de provincie Groningen. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij.
- Anonymus (2003) Waterbeheerplan Noorderzijlvest 2003– 2007. Vastgesteld door het Algemeen Bestuur op 7 mei 2003. Waterschap Noorderzijlvest.
- Anonymus (2004) Rapportage Kaderrichtlijn Water Rijn-Noord, Karakterisering deelstroomgebied. Projectgroep KRW Rijn-Noord
- Anonymus (2005a) Plan van Aanpak KRW Rijn-Noord 2005-2009. Projectgroep KRW Rijn-Noord.
- Anonymus (2005b) Decembernote KRW/WB21 2005. Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- Arcadis/Provincie Groningen/Projectteam Nedereems i.s.m. waterschap Hunze en Aa's (2005) Doelstellingen Kaderrichtlijn Water voor deelstroomgebied Westerwolde. Arcadis rapportnr. 110315.000041.
- Elbersen JWH, Verdonschot PFM, Roels B & Hartholt JG (2003) Definitiestudie KaderRichtlijn Water (KRW). I. Typologie Nederlandse Oppervlaktewateren. Alterra-rapport 669, Alterra, Wageningen. 72 pp.
- Haijkens Y (2005) "Gissen" naar de waterkwaliteit van het Dwarsdiep. Visualisatie van de effecten van het nazuiveren van AWZI- en RWZI-effluent met behulp van een helofytenfilter op de waterkwaliteit van het Dwarsdiep. Van Hall Instituut Leeuwarden.
- MinVenW (2004) Pragmatische implementatie Europese Kaderrichtlijn Water in Nederland. Van beelden naar betekenis. <http://www.h2overheid.nl/content.jsp?objectid=2236>
- Pot R (red) (2005) Default-MEP/GEP's voor sterk veranderde en kunstmatige wateren. Concept versie 8 (30 november 2005).  
[http://www.stowa.nl/uploads/themadownloads2/mID\\_4910\\_cID\\_3900\\_61761134\\_groeidocument\\_7.pdf](http://www.stowa.nl/uploads/themadownloads2/mID_4910_cID_3900_61761134_groeidocument_7.pdf)
- Projectgroep Handreiking (2005) Handreiking MEP/GEP. Handreiking voor vaststellen van status, ecologische doelstellingen en bijpassende maatregelenpakketten voor niet-natuurlijke wateren. Concept versie 1.2 (oktober 2005).  
[http://www.stowa.nl/uploads/themadownloads2/mID\\_4910\\_cID\\_3900\\_35285345\\_Handreiking%20MEP-GEP%20v1.2.pdf](http://www.stowa.nl/uploads/themadownloads2/mID_4910_cID_3900_35285345_Handreiking%20MEP-GEP%20v1.2.pdf)
- Projectgroep KRW Rijn-Noord (2005) Plan van Aanpak KRW Rijn-Noord 2005-2009.
- Riemersma P (2003) Monitoring vispassage Oude Diepje. Verkennend onderzoek naar de werking van een De Wit-vispassage in het Oude Diepje te Marum. Grontmij.
- Riemersma P & de Greef B (2004) Hydrologische verkenning OAS Marum/Leek. Verkennend onderzoek naar effecten doorschakeling rwzi Marum naar rwzi Leek op het beekstelsel Oude Diep(je)-Dwarsdiep-Matsloot en het Leekstermeer. Grontmij.
- Smilde L *et al.* (2004) Aanpak verdrogingbestrijding Groningen/Noord en Oost Drenthe. Verdrogingforum.
- van der Molen DT (red) (2004) Referenties en concept-maatlatten voor rivieren voor de Kaderrichtlijn Water. Rapport 2004-43, Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer (STOWA), Utrecht. 365 pp.
- Wolters-Noordhoff (red) (1990) Grote historische atlas van Nederland 1:50 000. 2. Noord-Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- WS Noorderzijlvest (2003) Waterbeheerplan Noorderzijlvest 2003-2007. Waterschap Noorderzijlvest, Groningen. 136 pp + kaartbijl.





## Bijlage I    Vergelijking met project Rijn-noord / Nedereems

Ir. Reinder Torenbeek (Arcadis)

### **Inleiding**

Voor het deelstroomgebied Rijn-noord (en Nedereems) heeft ARCADIS opdracht gekregen ecologische doelstellingen (MEP's en GEP's) voor de sterk veranderde en kunstmatige waterlichamen af te leiden. Onder deze waterlichamen valt ook het Dwarsdiep. De methode die ARCADIS voor dit project hanteert is iets globaler dan de methode die in voorliggend project wordt gebruikt. Vergelijkbaar in beide projecten is de inventarisatie van ingrepen, belastingen en mogelijke maatregelen. Ook wordt in beide projecten gekeken naar de huidige ecologische situatie. Het verschil tussen beide is de manier waarop effecten van ingrepen, belastingen en maatregelen worden ingeschat. Bij de aanpak van voorliggend project wordt relatief nauwkeurig op de maatlatten en deelmaatlatten ingegaan, voor een deel zelfs tot op soortsniveau. Bij de aanpak die voor Rijn-noord wordt gebruikt, wordt het overall-effect per maatlat in één keer ingeschat. In beide projecten blijft de inschatting van de effecten echter een kwestie van expert judgement.

Hieronder worden de resultaten van beide projecten vergeleken. Hierbij wordt alleen naar het MEP gekeken, omdat in beide projecten het verschil tussen MEP en GEP op 25% is gesteld. Een vergelijking van de GEP's is daarom niet interessant.

### **Resultaat van project Rijn-noord**

In het project Rijn-noord zijn voor het Dwarsdiep alleen de macrofyten en de macrofauna onderzocht, omdat alleen daarvan gegevens beschikbaar zijn gesteld. De huidige situatie voor macrofyten wordt berekend op 0,37 en voor macrofauna op 0,10. Het verschil tussen de Referentie en de huidige situatie wordt bij de macrofyten voor 40% toegeschreven aan belastingen en voor 60% aan hydromorfologische ingrepen, waaronder ook het intensieve maaibeheer valt. Het negatieve effect van de hydromorfologische ingrepen kan voor éénderde met mitigerende maatregelen teruggedrongen worden. Omdat voor de hoogte van het MEP het negatieve effect van de belastingen volledig teruggedrongen moet zijn, is de afstand tussen Referentie en MEP nog maar tweederde van 60%, dus 40% van de afstand tussen Referentie en huidige situatie.

Voor de macrofauna geldt dat het verschil tussen de huidige situatie en de referentie voor 20% wordt toegeschreven aan belastingen, en voor 80% aan hydromorfologische ingrepen. Door mitigerende maatregelen kan een kwart van het effect van de hydromorfologische ingrepen teruggedrongen worden. Dit betekent dat de afstand tussen Referentie en MEP driekwart van 80%, dus 60% bedraagt van de afstand tussen Referentie en huidige situatie.

Het resultaat van deze inschattingen levert de volgende waarden voor het MEP op (zie tabel 7):

**Tabel 7** Waarden van het MEP uit de studie Rijn-noord.

Groep	Huidige situatie	MEP
Macrofyten	0,37	0,75
Macrofauna	0,10	0,46

### Vergelijking met voorliggend project

Als eerste wordt geconstateerd dat de huidige situatie voor macrofyten in beide projecten niet gelijk zijn. Dit kan verschillende oorzaken hebben:

- er is met verschillende gegevens gewerkt;
- de gegevens zijn op een verschillende manier behandeld. Belangrijk is vooral of de soortenlijsten van verschillende opnames bij elkaar zijn gevoegd of niet;
- er is met verschillende versies van QBWAT gewerkt of er is met de hand gewerkt (QBWAT is software voor toetsing aan de KRW-maatlatten).

Wat de exacte oorzaak in dit geval is geweest, is niet nader onderzocht omdat het verschil niet erg groot is. Uit andere projecten die ARCADIS uitvoert, blijkt echter vaker dat het berekenen van de huidige situatie door verschillende personen of instellingen soms tot verschillende uitkomsten leidt. Het is erg belangrijk om dit te constateren, omdat de hoogte van het MEP sterk afhankelijk is van de hoogte van de huidige situatie (welke methode ook wordt gevolgd).

Verder valt op dat de waarde van het MEP voor macrofyten in de Rijn-noord studie wat hoger is dan in voorliggende studie. Een probleem voor een vergelijking van de MEP's voor macrofyten is dat de maatregelen waarmee in de verschillende varianten rekening is gehouden niet goed met elkaar overeenkomen. De verschillen zitten vooral in de omvang van natuurvriendelijke oevers en het maaibeheer. Zie tabel 8.

**Tabel 8** Omvang natuurvriendelijke oevers en wijze van maaibeheer.

Variant	Natuurvriendelijke oevers	Wijze van maaibeheer
Studie Rijn-noord	30%	Natuurvriendelijk
Variant 2 voorliggende studie	Marginaal	Intensief
Variant 3 voorliggende studie	80%	Natuurvriendelijk

Het probleem is nu dat bij een grote lengte natuurvriendelijke oevers in combinatie met een natuurvriendelijk onderhoud veel ondergedoken vegetatie ontstaat. Dit lijkt positief maar de maatlat voor R12 geeft aan dat een te grote hoeveelheid ondergedoken vegetatie juist negatief is. Bij variant 3 verbetert de huidige situatie daarom maar in beperkte mate. Dat geldt ook voor variant 2 maar de reden is daar dat het maaibeheer intensief is. Wellicht is het zo dat de combinatie voor natuurvriendelijke oevers en onderhoud die in de studie Rijn-noord is gekozen, juist optimaal is waardoor het MEP hoger komt te liggen.

Voor macrofauna geldt dat de berekening van de huidige situatie in beide studies gelijk is. Voor het MEP geldt dat de waarde in de Rijn-noord studie (eveneens) wat hoger is dan in voorliggende studie. De indruk bestaat dat in de Rijn-noord studie het ecologisch effect van de maatregelen iets positiever is ingeschat dan in voorliggende studie. De beter ontwikkelde vegetatie betekent voor macrofauna meer habitats en daarom meer soorten. Dit zullen echter vooral soorten van stilstaand water zijn. In voorliggende studie is met dit laatste rekening gehouden en is dus beredeneerd dat de maatregelen nauwelijks tot een hogere score op de maatlat leiden. In de Rijn-noord studie is vooral gekeken naar de toegenomen diversiteit in habitats. Daarbij moet bovendien worden opgemerkt dat in de Rijn-noord studie ook het aankoppelen van een deel van de bovenloop bij de maatregelen is meegenomen. De stroming zal dus ook daadwerkelijk iets beter worden. In voorliggende studie is deze maatregel niet in de varianten opgenomen.

### **Conclusies**

Bij de bepaling van de hoogte van het MEP hangt veel af van:

1. de berekening van de huidige situatie;
2. een definiëring van (de omvang van) maatregelen en
3. de inschatting van ecologische effecten van beïnvloedingen en maatregelen.

Bij het eerste punt moet opgemerkt worden dat de maatlatten volgens de ontwerpers zelf nog niet optimaal zijn. Ook de toepassing van de maatlatten leidt kennelijk soms tot verschillende uitkomsten, waaruit geconcludeerd kan worden dat de beschrijving van de maatlatten verbeterd kunnen worden. Bij het tweede punt kunnen we opmerken dat de (omvang van) maatregelen in een later stadium nog onderbouwd moeten worden. De (verschillende) keuzes die in beide projecten gemaakt zijn, hebben een voorlopig karakter. Bij het derde punt merken we op dat er de laatste decennia in Nederland veel ecologisch onderzoek is verricht en dat het effect van masterfactoren op hoofdlijnen inmiddels bekend zijn, maar dat het inschatten van verschillende combinaties van maatregelen die bovendien in omvang kunnen verschillen, nog een relatief subjectieve bezigheid is.

De algemene conclusie is dat de berekende MEP's (en dus ook de GEP's) een erg voorlopig karakter hebben, op welke wijze ze ook berekend of afgeleid zijn. Het gebruik van verschillende methoden leidt, gezien bovengenoemde factoren, in het geval van het Dwarsdiep niet tot erg grote verschillen in de hoogte van het MEP.

## Bijlage II Fysisch-chemische gegevens Dwarsdiep

### Jaargemiddelden

Meetpunt	Jaar	T oC	pH	Cl mg/l	%O <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> mg/l	N <sub>totaal</sub> mg/l	P <sub>totaal</sub> mg/l
brug Lukaswolde (4112)	1994	13.3	7.4	58	55	6.3	6.4	0.42
	1998	11.3	7.0	48	52	5.7	1684.6	0.58
	2001	12.6	7.3	62	63	6.8	5.4	0.45
	2005	12.3	7.3	63	54	6.0	3.3	0.33
brug Weg Marum - Noordwijk (4109)	1994	12.8	7.0	67	65	7.4	7.0	0.55
	1998	11.9	6.9	67	60	6.4	1320.2	0.70
	2001	12.5	7.2	78	63	6.9	7.3	0.81
	2004	15.7	7.1	100	48	4.9	6.2	0.58
	2005	12.3	7.3	110	62	6.8	4.5	0.58
ten N RW43 Marum na duiker (6144)	1994	12.6	7.0	83	69	8.0	6.4	0.56
	1998	11.7	6.7	57	68	7.1	1366.2	0.61
	2000	11.9	7.2	111	63	7.1	1744.9	0.80
	2001	12.2	7.1	73	62	6.9	5.9	0.49
	2004	13.0	7.0	92	68	7.3	8.0	0.61
Verlengde Wilpsterweg Marum (6143)	1994	12.7	6.8	36	75	8.5	5.8	0.27
	1998	11.7	6.5	46	76	7.9	1308.9	0.45
	2000	11.5	7.0	41	70	7.9	1818.7	0.28
	2001	11.8	7.0	40	70	7.6	4.7	0.26
	2004	12.6	7.0	40	79	8.4	3.8	0.20

### Zomergemiddelden

Meetpunt	Jaar	T oC	pH	Cl mg/l	%O <sub>2</sub> %	O <sub>2</sub> mg/l	N <sub>totaal</sub> mg/l	P <sub>totaal</sub> mg/l
brug Lukaswolde (4112)	1994	17.9	7.4	65			5.2	0.41
	1998	15.5	7.1	51	46	4.6	939.2	0.64
	2001	16.8	7.5	78	62	6.0	4.3	0.34
	2005	16.3	7.4	66	54	5.3	3.0	0.34
brug Weg Marum - Noordwijk (4109)	1994	16.9	7.2	78			6.0	0.62
	1998	16.2	7.1	70	55	5.5	7.4	0.82
	2001	16.3	7.4	99	60	6.0	6.6	0.83
	2004	20.7	7.2	137	48	4.3	7.5	0.71
	2005	16.0	7.4	119	68	6.6	4.0	0.62
ten N RW43 Marum na duiker (6144)	1994	16.6	7.0	99			5.1	0.64
	1998	15.7	6.9	51	68	6.7	7.5	0.73
	2000	16.8	7.4	148	57	5.7	4.7	0.89
	2001	16.0	7.4	100	60	6.1	5.2	0.52
	2004	17.5	7.3	128	74	7.2	10.1	0.83
Verlengde Wilpsterweg Marum (6143)	1994	16.6	6.6	37			4.4	0.23
	1998	15.8	6.7	53	79	7.8	6.0	0.53
	2000	16.3	7.2	45	68	6.9	2.9	0.15
	2001	15.4	7.2	47	70	7.1	3.2	0.16
	2004	17.0	7.4	45	93	9.1	2.4	0.17

## Bijlage III Biologische gegevens Dwarsdiep

Bron: Waterschap Noorderzijlvest tenzij anders vermeld.

### Vegetatie

Meetpunt	Datum	Naam / omschrijving	Eenheid	Waarde
brug Lukaswolde (4112)	13-Jun-2005	Bedekking drijfslaag vegetatie	%	1.0
		Bedekking emerse laag vegetatie	%	10.0
		Bedekking flab of darmwier	%	1.0
		Bedekking submerse laag vegetatie	%	1.0
		Callitriche	Tansley	2
		Lemna minor	Tansley	2
		Mentha aquatica	Tansley	2
		Phragmites australis	Tansley	4
		Potamogeton pectinatus	Tansley	2
		Urtica dioica	Tansley	2
		Flab (floating)	Tansley	2

### Macrofauna

Meetpunt	Datum	Naam	Eenheid	Aantal	%	Neg ind	Kenm	Pos ind
brug Lukaswolde (4112)	13-Jun-2005	Asellus aquaticus	dimsls	10	2.81	+		
		Bithynia leachi	dimsls	2	0.56			
		Bithynia tentaculata	dimsls	2	0.56			
		Ceratopogonidae	dimsls	2	0.56			
		Chaoborus flavicans	dimsls	4	1.13			
		Corixa sp	dimsls	1	0.28			
		Corixinae nymf	dimsls	2	0.56			
		Crangonyx pseudogracilis	dimsls	3	0.84	+		
		Cricotopus gr sylvestris	dimsls	7	1.97	+		
		Gerris sp nympe	dimsls	1	0.28			
		Glossiphonia heteroclita	dimsls	2	0.56			
		Glyptotendipes sp	dimsls	3	0.84	+		
		Gyraulus albus	dimsls	1	0.28			
		Halipus sp larve	dimsls	3	0.84			
		Helobdella stagnalis	dimsls	6	1.69			
		Helodidae larve	dimsls	1	0.28			
		Hemiclepsis marginata	dimsls	1	0.28			
		Hydracarina	dimsls	32	9.00			
		Hydraena testacea	dimsls	1	0.28			
		Hygrotus sp larve	dimsls	2	0.56			
		Hyphidrus ovatus larve	dimsls	1	0.28			
		Ilyodrilus templetoni	dimsls	3	0.90			
		Limnodrilus claparedeianus	dimsls	3	0.90	+		
		Limnodrilus hoffmeisteri	dimsls	6	1.80	+		
		Limnodrilus profundicola	dimsls	3	0.90			
		Notonecta sp nympe	dimsls	6	1.69			
		Ophidonais serpentina	dimsls	13	3.60			
		Physa fontinalis	dimsls	2	0.56			
		Piscicola geometra	dimsls	1	0.28			
		Pisidium sp	dimsls	4	1.13			
		Planorbis planorbis	dimsls	4	1.13			
		Polypedilum nubeculosum	dimsls	5	1.41	+		
		Polypedilum sordens	dimsls	1	0.28			
		Polypedilum sp	dimsls	5	1.41			
		Potamothrix hammoniensis	dimsls	6	1.80	+		
		Potamothrix moldaviensis	dimsls	3	0.90			
		Procladius sp	dimsls	6	1.69			
		Quistadrilus multisetosus	dimsls	3	0.90			
		Sigara falleni/distincta nymf	dimsls	2	0.56			
		Sigara striata	dimsls	3	0.84			
		Sigara striata nymf	dimsls	5	1.41			
		Stylaria lacustris	dimsls	144	40.52	+		
		Tubificidae met haarchaetae	dimsls	3	0.90			
		Tubificidae zonder haarchaetae	dimsls	26	7.20			
		Valvata cristata	dimsls	1	0.28			
		Valvata piscinalis	dimsls	9	2.53	+		

## Vis

Meetpunt	Datum	Naam	Eenheid	Aantal	Methode
brug Lukaswolde (4112)	13-Jun-2005	Pisces (niet gedetermineerd)	dimsls	44	Zicht
		Pungitius pungitius	dimsls	1	MaFanet
Dwarsdiep/Schipsloot/Matsloot Bron: Anonymus 1998 (OVV)	30-Mar-1997	Baars	aantal	73	Zegen
		Blankvoorn	aantal	691	Zegen
		Brasem	aantal	170	Zegen
		Hybride	aantal	1	Zegen
		Kolblei	aantal	32	Zegen
		Paling	aantal	2	Zegen
		Pos	aantal	15	Zegen
		Riviergrondel	aantal	1	Zegen
		Ruisvoorn	aantal	1	Zegen
		Snoek	aantal	18	Zegen
		Snoekbaars	aantal	1	Zegen
		Winde	aantal	1	Zegen
		Zeelt	aantal	28	Zegen
		Baars	kg	1.6	Zegen
		Blankvoorn	kg	22.1	Zegen
		Brasem	kg	59.7	Zegen
		Hybride	kg	1.4	Zegen
		Kolblei	kg	1.1	Zegen
		Paling	kg	0.3	Zegen
		Pos	kg	0.3	Zegen
Riviergrondel	kg	0.1	Zegen		
Ruisvoorn	kg	0.1	Zegen		
Snoek	kg	6.3	Zegen		
Snoekbaars	kg	0.1	Zegen		
Winde	kg	0.1	Zegen		
Zeelt	kg	6.9	Zegen		
Vispassage Oude Diepje Marum Bron: Riemersma (2003)	30-Apr-2003	Baars	aantal	11	Vangkooi
		Blankvoorn	aantal	107	Vangkooi
		Karper	aantal	1	Vangkooi
		Kolblei	aantal	1	Vangkooi
		Snoek	aantal	2	Vangkooi
Winde	aantal	5	Vangkooi		