





**Deze procedure vervangt VMM/WAT/GP/3.111 uitgave 6**

**Voornaamste wijzigingen:**

- Aanpassing van toepassingsgebied
- Smartphone ipv fototoestel en GSM





# 1 DOEL

Macrofyten spelen een belangrijke rol in het aquatisch ecosysteem en verschaffen veel informatie over de waterkwaliteit. Deze gestandaardiseerde procedure beschrijft een methode voor de opname van aquatische macrofyten in stromende wateren met het doel de ecologische status te bepalen. De beoordeling is gebaseerd op het bepalen van de **taxonomische samenstelling** en de **abundantie** (met vereenvoudigde Tansley-schaal) van de macrofyten langs een 100m-traject volgens een vooropgesteld veldprotocol. De taxonomische samenstelling en abundantieschatting worden nadien omgezet in vier deelmaatlaten (voor typespecificiteit, verstoring, groeivormen en vegetatieontwikkeling). De laagste score onder deze vier deelmaatlaten wordt de eindscore voor het kwaliteitselement macrofyten.

# 2 TOEPASSINGSGEBIED

De beschreven methode wordt uitgevoerd door de Dienst Monsterneming en inventarisatie Waterkwaliteit en is toepasbaar op alle oppervlaktewaterlichamen van de categorie "rivieren" (= stromende wateren), aangeduid voor de rapportering volgens de Kaderrichtlijn Water en alle stromende wateren afgebakend i.f.v. het Decreet Integraal Waterbeheer, met uitzondering van de rivieren van het type MLZ (mesotidaal laaglandestuarium, zoete getijdewateren).

# 3 DEFINITIES

- **Macrofyt:** Verzamelnaam voor alle water- en oeverplanten die zichtbaar zijn met het blote oog: hogere (zaad)planten, varens, mossen, kranswieren en macro-algen; ook aquatische schimmels worden hierbij meegenomen.
- **Waterplant:** Plant die leeft op, in of onder water (al dan niet in het water of de waterbodem wortelend).
- **Helofyt:** Plant die onder water wortelt, maar met de stengel en de (meeste) bladeren boven water uitsteekt.
- **Oeverplant:** Plant die boven het normale waterpeil wortelt, maar in altijd natte bodem, en daardoor altijd dicht bij het water voorkomt.
- **Submerse vegetatie:** De ondergedoken waterplanten, die dus geheel onder water leven; alleen de bloemen kunnen boven het water uitsteken.
- **Tansley-schaal:** Een door de Engelse ecooloog Arthur Tansley in 1946 voorgestelde vegetatieschaal, waarmee een indicatie gegeven kan worden van de abundantie (talrijkheid) of de frequentie van voorkomen van verschillende plantensoorten in een bepaalde landschapseenheid of oppervlakte.
- **Natte oever:** Het deel van de oever dat net boven het normale waterpeil gelegen is, maar toch regelmatig onder water komt te staan.
- **Droge oever:** Het hoger gelegen deel van de oever dat zelden onder water komt te staan.
- **Typespecificiteit:** De overeenkomst tussen de soortensamenstelling van de waargenomen vegetatie en deze die voor het watertype verwacht mag worden.
- **Verstoring:** De mate waarin verstoringindicatoren optreden. Dit criterium is onder meer gericht op de waterkwaliteit, niet op andere verstoringvormen (ruiming, betreding, vraat, peilvariatie,...).





////////////////////////////////////

Om de **vergelijkbaarheid** tussen opeenvolgende opnamen van eenzelfde traject te bevorderen, moet erop gelet worden dat deze in dezelfde periode (bv in dezelfde maand) gebeuren zodat de inter-seizoenale verschillen beperkt worden.

De **trajecten van eenzelfde waterlichaam** worden bij voorkeur op dezelfde dag, en alleszins in dezelfde maand, geïnventariseerd.

Voor waterlopen waar regelmatig **kruidruiming** plaatsvinden, verdient het aanbeveling om op voorhand bij de beheerder te informeren over het tijdstip van ruiming. De opname kan pas uitgevoerd worden vanaf zes weken na de maaibeurt. Indien enkel de droge oever gemaaid werd, is dit geen belemmering.

De opname dient uitgevoerd te worden bij een **normale waterstand** (geen uitzonderlijk hoge of lage waterstand).

Na een periode van **hevige regen** en hoge debieten, dient verschillende dagen gewacht te worden vooraleer een opname uit te voeren. De waterstand moet terug normaal zijn, en de helderheid van het water optimaal.

Gelet op het korte groeiseizoen kan bij **langdurige droogte** uitzonderlijk toch beslist worden te inventariseren. Wanneer het waterpeil hierbij uitzonderlijk laag is, wordt dit zo aangegeven op het veldprotocol en wordt hiermee rekening gehouden bij de inventarisatie (soorten die net niet in het water staan, kunnen in dat geval wel genoteerd worden).

#### 4.3.2 Voorbereiding

Het 100 meter traject wordt indien mogelijk vergeleken met een bestaande foto. Er worden één of meerdere (nieuwe) **foto's** genomen zodat de evolutie van de waterloop kan gevolgd worden (zie onder 4.2). Op het veldwerkblad worden de fotonummers genoteerd.

**Wijzigingen aan het traject** sinds de vorige bemonstering, of afwijkingen van de omschrijving worden genoteerd op het veldwerkblad.

Men neemt een waterstaal ter bepaling van de **veldparameters** (zuurstofgehalte, zuurtegraad, geleidend vermogen en temperatuur). Hierbij let men er in het bijzonder op geen omgewoelde waterbodem mee te bemonsteren.

Men bepaalt de **Secchischijfdiepte** in het zonlicht en zonder de waterbodem op te woelen, op een voldoende diepe plaats in het traject.

Het **100m-traject** wordt in stukken van 10 meter opgedeeld. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van een meetlint als hulpmiddel.

#### 4.3.3 Opname van de watervegetatie

De opname gebeurt bij voorkeur **vanuit het water**. De persoon die in het water waadt, brengt de plantensoorten op naam of verzamelt ze. De tweede persoon volgt de eerste van op de oever en noteert de waarnemingen.

Er wordt steeds gewaard **tegen de stroming in**, om te vermijden dat de losgewoelde sliblaag het zicht op de vegetatie belemmert. Men moet erop toezien de vegetatie zo volledig mogelijk (indien mogelijk zowel de oevers als het midden van de waterloop) op te nemen. Indien de waterloop volledig doorwaadbaar is, kan dat het best door **zigzagsgewijs** in de beek te stappen.

**Driftmateriaal** (bv vasthangend aan takken en niet geworteld), dat duidelijk van bovenstroomse herkomst is, wordt niet genoteerd.

Als de waterloop niet volledig doorwaadbaar is, dan kan men de beide **oevers afstappen**. Indien slechts één oever geïnventariseerd kan worden, wordt dit genoteerd op het veldprotocol.

Het diepere deel van de waterloop wordt op regelmatige afstanden met een **vegetatiehark** bemonsterd. Indien niet alle plaatsen met de hark bereikbaar zijn, dient dit ook als opmerking genoteerd te worden op het veldwerkblad.

#### 4.3.3.1 Opname per 10m-subtraject

Per 10 meter wordt de **opvulling** van de waterkolom door de aanwezige **submerse vegetatie** aangeduid. Enkel de ondergedoken waterplanten komen hiervoor in aanmerking; deze zijn op het veldwerkblad aangeduid met een S of een F in de kolom "submers" van de soortenlijst onder vegetatieopname. Helofyten en drijfbladplanten worden dus niet in rekening genomen.

De opvulling door de submerse vegetatie wordt 10 maal bepaald. Voor elk 10m-subtraject wordt één van de mogelijkheden uit tabel 1 op het veldwerkblad genoteerd.

**Tabel 1:** Opvulling submerse vegetatie

code	opvulling submerse vegetatie
0	geen ondergedoken vegetatie
1	planten schaars (een paar 'plukjes')
2	planten frequent tot talrijk, maar niet de gehele waterkolom opvullend
3	waterkolom vrijwel geheel opgevuld (de vrije doorstroming van het water is beperkt)

#### 4.3.3.2 Opname in totale 100m-traject

Voor het hele 100m-traject wordt per **soort waterplant** de bedekking genoteerd volgens de bedekkingsschaal uit tabel 2. De aangetroffen soorten worden, samen met hun abundantie volgens de aangepaste Tansley-schaal, genoteerd op het veldwerkblad.

**Bedekking** moet hier begrepen worden als de verticale projectie op het wateroppervlak van de oppervlakte ingenomen door elke soort. Dit is dus een tweedimensionaal gegeven, anders dan de opvulling van de waterkolom. De som van de bedekking van alle soorten kan meer dan 100% bedragen vermits de planten in verschillende lagen voorkomen (vb. één of meerdere lagen helofyten, een krooslaag en verschillende lagen submerse planten).

Enkel de **soorten die in het water of de waterbodem wortelen**, worden genoteerd. Planten die in de (natte of droge) oever groeien en in het water overhangen zonder daarin wortels te vormen, worden dus niet genoteerd.



**Tabel 2:** Aangepaste Tansley-schaal voor waterlopen

code	aangepaste Tansley-schaal	Interpretatie
z	zelden	minder dan 3 exemplaren
o	occasioneel	meer exemplaren; < 1 % bedekkend
f	frequent	groot aantal exemplaren; 1-5 % bedekkend
la	laag-abundant	5-25 % bedekkend
a	abundant	25-50 % bedekkend
cd	co-dominant	50-75 % bedekkend
d	dominant	75-100 % bedekkend

Sommige macrofyten kunnen voorkomen in verschillende **groevormen**. Een overzicht van deze soorten wordt gegeven op het veldwerkblad; in het kader voor de vegetatieopname staan ze ook aangemerkt met een \* naast hun naam. Voor deze soorten wordt in een aparte kolom de groeivorm(en) genoteerd. Dit is een vereiste om een juiste beoordeling te krijgen voor de deelindex 'groevormen'. Wanneer een soort in het traject in meer dan één groeivorm voorkomt, moet de bedekking per groeivorm afzonderlijk genoteerd worden.

Wanneer determinatie in het veld niet mogelijk is, worden de planten **verzameld** in plastic diepvrieszakjes en voorzien van een éénduidige identificatie van trajectnummer en datum, en eventueel een nummer dat verwijst naar een nummer op het veldwerkblad. Men mag niet vergeten telkens ook de bedekking van deze planten te noteren. In het labo worden de planten koel bewaard en binnen de week op naam gebracht.

Vooraf voor de volgende soortengroepen verdient het aanbeveling om materiaal mee te nemen voor identificatie in het laboratorium: mossen (Bryophyta), kranswieren (Characeae), smalbladige fonteinkruiden (*Potamogeton* sp.), sterrenkroos (*Callitriche* sp.; bloeiwijzen en vruchtjes), kroos (*Lemna* sp.), waterranonkel (*Ranunculus* sp.), lage grassen en zeggen. Bepaalde kenmerken, die enkel in het veld zichtbaar zijn (b.v. groei in zoden of in pollen voor grassen) moeten genoteerd worden op het veldprotocol.

Indien de determinatie niet mogelijk is, bv. omdat de plant op het moment van de opname niet in bloei staat, dan kan op een ander tijdstip teruggegaan worden naar het traject.

#### 4.3.4 Oevervegetatie

Voor de oeverplanten wordt een onderscheid gemaakt tussen de vegetatie van de 'natte' oever en die van de 'droge' oever.

Met '**natte**' oever wordt het deel van de oever bedoeld dat regelmatig onder water komt te staan; voor dit deel worden enkel de meest voorkomende soorten (dus niet alle soorten) aangekruist / genoteerd op het werkblad.

Met '**droge**' oever wordt het bovenste deel van de oever bedoeld; hiervoor wordt de aspectbepalende vegetatie aangekruist/genoteerd op het veldwerkblad.

Invasieve **exoten** die zich op de (natte of droge) oever bevinden, dienen zeker vermeld te worden in de hiervoor bestemde rubriek van het veldwerkblad. Als er exoten worden aangetroffen op een traject van een waterloop 1<sup>ste</sup> categorie dient dit gemeld te worden op [exoten@vmm.be](mailto:exoten@vmm.be) (vermelding locatie, datum en soort). Bij waterlopen van 2<sup>de</sup> categorie of lager mogen meldingen worden doorgegeven aan de provincie.

#### 4.3.5 Overige veldwaarnemingen

De veldwaarnemingen dienen om een betere **interpretatie** te kunnen doen van de bekomen gegevens (soortenlijst, opvulling submerse vegetatie, scores van de macrofytenindex en de deelmaatlatten). Ze dienen dus met de nodige aandacht ingevuld te worden.

Specifiek voor de macrofyten dienen bepaalde veldwaarnemingen (met name de oever- en de bodemverharding, en het beheer en gebruik van de waterloop) ook om te beslissen al dan niet bepaalde deelmaatlatten te schrappen t.b.v. de berekening van het **goed ecologisch potentieel**.

Het percentage **beschaduwning** is in te schatten als de verticale projectie van bomen, struiken, gebouwen en kunstwerken (canopy cover), maar niet van de helofyten of de oevervegetatie. Overhangende netels, bramen of grassen worden dus niet meegerekend voor de beschaduwning, evenmin als de in het water staande planten (helofyten zoals riet).

Voor het invullen van de **overige veldwaarnemingen** wordt verwezen naar de handleiding "*Macrofyten en fyto benthos, afspraken invullen veldwerkblad*", beschikbaar op Kennisnet.

## 4.4 Determinatie

Er wordt steeds de naamgeving gevolgd van de **Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden** ([Lambinon](#), laatst beschikbare druk in het Frans of het Nederlands). Dit is het basiswerk voor de determinatie.

De determinatie gebeurt **tot op soortniveau** behalve voor schimmels (rioolschimmel: *Sphaerotilus* sp.) en draad- en darmwieren.

Voor de volgende geslachten wordt steeds getracht tot op de soort te determineren, maar indien dit niet (betrouwbaar genoeg) mogelijk is, is het ook toegelaten enkel de **geslachtsnaam** te noteren, gevolgd door "sp." (voor 'species'): *Alisma*, *Bidens*, *Callitriche*, *Chara*, *Glyceria*, *Nasturtium*, *Nitella*, *Rorippa* en *Sphagnum*.

Specifiek voor het genus **Callitriche** (sterrenkroos) moet er, **enkel voor de waterlooptypes grote beek Kempen (BgK) en kleine beek Kempen (BkK)**, alles aan gedaan worden om het nodige materiaal (bloeiwijzen, rijpe vruchtjes) te verzamelen teneinde in het labo een determinatie tot op soortniveau mogelijk te maken. De soort *Callitriche obtusangula* (Stomphoekig sterrenkroos) is immers aangeduid als verstoringsindicator in bepaalde waterlooptypen, en het kan dus veel uitmaken voor de uiteindelijke beoordeling van het geïnventariseerde traject of het deze, dan wel een andere soort betreft.

Om dezelfde reden moet steeds het verschil gemaakt worden tussen **Glyceria maxima** (liesgras; verstoringsindicator) en de overige *Glyceria*-soorten (onderling vrijwel niet te onderscheiden zonder bloeiwijze en geen verstoringsindicator).

Voor de waterranonkels, de wilgen en een deel van de muntsoorten is het – indien determinatie tot op soort onmogelijk blijkt - toegelaten om binnen het geslacht een **groep van soorten** te noteren als: *Ranunculus aquatilis* groep, *Ranunculus peltatus* groep, *Salix cinerea* (incl. kruisingen), *Salix fragilis* (incl. kruisingen), *Mentha arvensis* groep.

Planten die niet op naam konden gebracht worden of waarvan de determinatie onzeker is, kunnen naar een **expert** (b.v. van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO) gestuurd worden. Het liefst wordt hiertoe vers materiaal aangeleverd. Wanneer het materiaal niet op korte termijn kan onderzocht worden, kan het gedroogd worden in een **plantenpers**. Vermeld steeds goed het trajectnummer waar het materiaal gevonden werd, de opnamedatum, tussen welke soorten wordt getwijfeld en som de kenmerken op die bij gedroogde planten misschien niet of minder tot uiting komen. Neem indien mogelijk ook goede foto's (in situ en/of in het labo).

**Kranswieren** (Characeae) worden zo snel mogelijk steeds (nat) overgemaakt aan het INBO. Binnen de 24u mag het staal ongefixeerd getransporteerd worden. Indien het transport niet mogelijk is binnen de 24u wordt de helft van het staal gefixeerd met norvanol, de andere helft wordt gedroogd.

## 4.5 Invoer in Immissie – Oppervlaktewater

Voor de invoer van de veldwaarnemingen en de opnamegegevens in de databank wordt verwezen naar de handleiding *“Aandachtspunten bij het ingeven macrofyten en fytobenthos in de Immissie databank”*, beschikbaar op Kennisnet.

## 5 VEILIGHEID

- Op plaatsen met druk verkeer wordt voorafgaand aan de monsterneming de nodige **signalisatie** aangebracht.
- De monsternemer beschikt steeds over een **GSM** en een lijst van nuttige telefoonnummers.
- De opname gebeurt met **minimum 2 personen**, waarvan minstens één op de oever.  
Dit omwille van de veiligheid, maar ook omdat de kwaliteit van de opname beïnvloed wordt wanneer men alleen werkt; het inschatten van abundanties van soorten is namelijk veel makkelijker en accurater wanneer dit in overleg gebeurt en er is minder kans om soorten te missen. In uitzonderlijke gevallen kunnen de opnames alleen gebeuren. Bijvoorbeeld voor (kleinere) waterlopen waarvoor men niet noodzakelijk in het water hoeft te gaan. De beslissing om alleen het terrein op te gaan gebeurt steeds in overleg met de teamverantwoordelijke of zijn vervanger.
- Tijdens een opname in verontreinigd water draagt men waterdichte **handschoenen**. Na de opname wast men de handen met ontsmettende zeep om het risico op besmetting te beperken.
- Gebruik het **reddingstouw** of de **reddingsvest** wanneer de situatie dit vereist.

## 6 KWALITEITSBORGING

- Deze gestandaardiseerde procedure is conform de geregistreerde Belgische norm NBN EN 14184 (Waterkwaliteit – Richtlijn voor de inventarisatie van aquatische macrofyten in waterlopen).
- De opnamen worden uitgevoerd door hiertoe bevoegd verklaard personeel.
- Gezamenlijke opnamen worden georganiseerd door de biologische teams van de verschillende buitendiensten.
- Er worden regelmatig interne audits uitgevoerd volgens een vooropgestelde planning.

## 7 REFERENTIES

### Methode:

- Anoniem (2009) Biologische beoordeling van de natuurlijke, sterk veranderde en kunstmatige oppervlaktewaterlichamen in Vlaanderen conform de Europese Kaderrichtlijn Water. Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst.
- Schneiders, A., Denys, L., Jochems, H., Vanhecke, L., Triest, L., Es, K., Packet, J., Knuysen, K., Meire, P. (2003) Ontwikkelen van een monitoringsysteem en een beoordelingsysteem voor macrofyten in oppervlaktewateren in Vlaanderen overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water. IN.R.2004.1. Instituut voor Natuurbehoud, Nationale Plantentuin van België, UA en VUB in opdracht van VMM, Brussel.
- Leyssen, A., Adriaens, P., Denys, L., Packet, J., Schneiders, A., Van Looy, K., Vanhecke, L. (2005) Toepassing van verschillende biologische beoordelingsystemen op Vlaamse potentiële interkalibratielocaties overeenkomstig de Europese Kaderrichtlijn Water – partim “Macrofyten”. Instituut voor Natuurbehoud in opdracht van VMM, Brussel.
- Denys, L., Leyssen, A., Vanden Borre, J. (2016) Advies over de effecten van beschaduwning op de EKC van macrofyten. INBO.A.2016.3448. Instituut voor natuur- en bosonderzoek op vraag van VMM, Brussel.
- Denys, L. (2011) Advies over de bepaling van de vegetatieontwikkeling van submerse vegetatie en enkele aanpassingen m.b.t. de beoordeling van macrofyten in Vlaamse meren voor de Europese Kaderrichtlijn Water. INBO.A.2011.109. Instituut voor natuur- en bosonderzoek op vraag van VMM, Brussel.
- Anoniem (2014) NBN EN 14184 Waterkwaliteit – Richtlijn voor de inventarisatie van aquatische macrofyten in waterlopen (Water quality – Guidance for the surveying of aquatic macrophytes in running waters), tweede uitgave. Bureau voor Normalisatie, Brussel.
- De Jonge, M. Macrofyten en fyto benthos, afspraken invullen veldwerkblad. Actuele versie beschikbaar op VMM-kennisnet, Aalst.
- De Jonge, M. Aandachtspunten bij het ingeven macrofyten en fyto benthos in de Immissie databank. Actuele versie beschikbaar op VMM-kennisnet, Aalst.

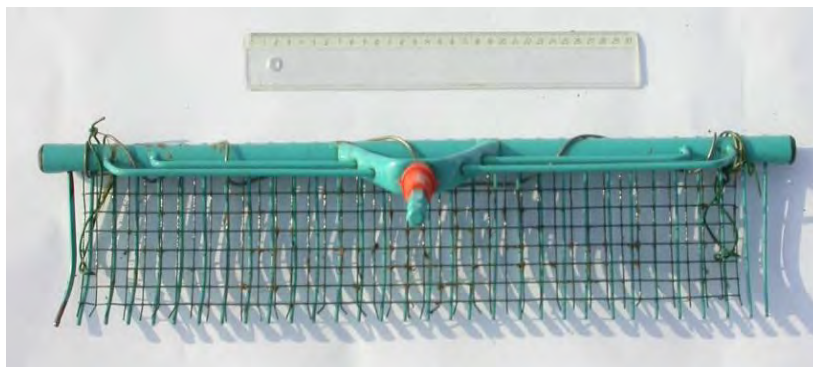
### Determinatiewerken:

- Lambinon, J., De Langhe, J.-E., Delvosalle, L., Duvigneaud, J. (1998). Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten), 3de druk. Nationale Plantentuin van België, Meise.
- Lambinon, J., Verloove, F. (2012). Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché du Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes), 6<sup>e</sup> édition, Jardin botanique national de Belgique, Meise.
- Pot, R. (2007). Veldgids Water- en oeverplanten, Veldgids nr 17, tweede herziene druk, KNNV Uitgeverij, Zeist & STOWA, Utrecht.

De volledige referentielijst van goedgekeurde determinatiewerken is te vinden op Kennisnet.

8 BIJLAGEN

8.1 Bijlage 1: vegetatiehark met uitschuifbare steel



## 8.2 Bijlage 2: de verschillende groeivormen

groe- en levensvormen	beschrijving van de groep
filamenteuze algen	verstrengeling van draadwieren en andere wieren, vrij aan het wateroppervlak zwevend of tussen andere waterplanten
enteromorpha (darmwieren)	aan het wateroppervlak vrij drijvend, bijna uitsluitend in sterk brak water
lemniden	zeer kleine, aan het wateroppervlak vrij drijvende waterplantjes met aan lucht aangepaste bladbovenzijde
riccielliden	kleine, vrij in het water, nabij het wateroppervlak zwevende planten
hydrochariden	grotere, tijdens het vegetatie seizoen aan de oppervlakte drijvende waterplanten die gedurende de winter naar de bodem zakken; via wortels in contact met de bodem.
stratiotiden	
ceratophylliden	grote, vrij in het water, nabij het wateroppervlak zwevende planten
chariden	kranswieren
parvopotamiden	
myriophylliden	wortelende, submerse waterplanten met kleine, soms fijn ingesneden bladeren, al dan niet boven water bloeiend
elodeïden	
magnopotamiden	grootbladige fonteinkruiden, meestal submers
nymphaeïden	wortelende waterplanten met drijfbladeren met een lange bladsteel
batrachiïden	in ondiep water wortelende, amfibische waterplanten met
pepliden	bladdimorfisme (submerse bladeren en luchtbladeren)
vallisneriden	lintvormige, submerse, wortelende waterplanten
isoëtiden	kleine wortelrozetplanten
watermossen	submers groeiende mossen
oever-/moerasplanten	kleinere oever- en moerasplanten, soms dominerend, nooit formatievormend; diverse levensvormen
grote monocotylen	grote moeras- en oeversoorten, vaak met absolute dominantie in soortenarme vegetaties, vaak formatievormend; diverse levensvormen