

Hoofdstuk 1

Het referentiekader

1.1. Inleiding

Vlaanderen behoort tot de dichtst bevolkte gebieden van Europa, zodat de mens hier op zeer ingrijpende wijze de natuur aan banden heeft gelegd. Hierdoor komt er in Vlaanderen geen onverstoorde natuur meer voor. Sedert begin deze eeuw is de ecologische kwaliteit van de waterlopen drastisch veranderd. Deze verandering is voornamelijk het gevolg van een toenemende industrialisatie, een geïntensifieerde landbouw en een verhoogde bevolkingsdichtheid.

Opstuwung en rechttrekking ten behoeve van scheepvaart, indijking voor méér landgebruik en ter vrijwaring van woonkernen wijzigden het uitzicht van de rivieren grondig. Vooral de exponentieel toegenomen vuilvracht die deze rivieren te verwerken kregen, eiste een zware tol op de aanwezige levensgemeenschappen. Grote assen zoals Schelde, Leie, Demer, Dender e.a. werden grote afvalwaterstromen - open riolen - die, althans wat hun visstand betreft, biologisch dood waren. Ook in weinig geïndustrialiseerde streken beïnvloedde de toegenomen agrarische activiteit de visstand van rivier of stroom (IJzer). Enkel de visstand van de Maas heeft zich op een zeker kwaliteitsniveau weten te behouden, alhoewel ook hier de meest gevoelige soorten verdwenen als gevolg van antropogene invloeden op de rivier.

De overheid tracht onze impact op de natuur zoveel mogelijk te beperken, getuige waarvan de miljardeninvesteringen voor bijvoorbeeld de waterzuivering. Pollutie is een grensoverschrijdend probleem en dient dus over de grenzen heen te worden aangepakt. Dit resulteerde in Europese kwaliteitsdoelstellingen voor onder andere drinkwater, zwemwater en viswater.

In de loop van de negentiger jaren zijn er ernstige inspanningen geleverd teneinde de waterkwaliteit te verbeteren. Een striktere milieureglementering en een doorgevoerd waterzuiveringsbeleid hebben ertoe geleid dat de vuilvracht op deze rivieren verminderde en dat er op verschillende van deze grote assen in de loop van dit decennium terug (een beperkte vorm van) visleven mogelijk werd.

De grote rivieren krijgen nieuwe kansen. *Integraal waterbeheer* is het instrument dat het mogelijk moet maken deze kansen te benutten. Verdere beperking van de vuilvracht blijft natuurlijk op korte termijn het meest dringende. Het gebruik van verontreinigende stoffen zoals pesticiden, PCB's, zware metalen wordt verboden of verminderd. Alternatieve milieuvriendelijker productie- en beheersmethoden worden gepromoot, hetgeen de druk op de kwaliteit van onze watersystemen moet verlagen. Maar ook moeten de waterbeheerders, o.a. door toepassing van de principes van natuurtechnische milieubouw, ijveren voor een herstel van de structuurkwaliteit van de waterloop. Herstel van de migratiemogelijkheden voor trekkende vissen tussen zee en zoet water, binnen de hoofdriever, en ook in en naar de zijlopen moet terug mogelijk worden. Behoud van de meanders, aanleg of herstel van

natuurvriendelijke oevers, herstel van de relatie van de rivier met haar uiterwaarden of winterbed, sanering van bodemvervuiling zijn de actiepunten voor deze eeuw. In deze context is het belangrijk om een visie te krijgen op de te hanteren streefbeelden voor onze grote rivieren. Functieonderkenning, recreatief medegebruik, grensoverschrijdend overleg zijn enkele basiselementen die in het integraal waterbeheer niet mogen ontbreken (Belpaire *et al.*, 1998).

Recent werden nog een aantal belangrijke internationale initiatieven genomen. De BENELUX beschikking voorziet in het vrijwaren van de migratieroutes voor vissen door het saneren van vismigratiebarrières op al onze waterlopen in de Benelux (BENELUX, 1996). In 2000 werd de Europese Kaderrichtlijn Water (EG, 2000) gepubliceerd dewelke voorziet in het behalen van duidelijke kwaliteitsobjectieven binnen een welbepaald tijdschema. Bovendien hecht deze richtlijn veel belang aan het opvolgen van de ecologische kwaliteitselementen waaronder vissen.

Stilaan is er verbetering merkbaar: de waterkwaliteit gaat er gestaag op vooruit, vooral op een aantal grote rivieren is er zelfs sprake van spectaculaire verbetering van het visbestand (Belpaire *et al.*, 1998). Het voorbije decennium zijn Beneden-Zeeschelde, Demer, IJzer, Dender merkelijk verbeterd en hebben ze terug een aanzienlijke soortendiversiteit. Vele van deze rivieren waren een tiental jaar terug visloos, of het visbestand bestond uit slechts enkele van de meest tolerante soorten. En ook vispopulaties van de Leie en de Boven-Schelde evolueren in gunstige zin.

Voor de kleinere waterlopen is er het laatste decennium, wat de visstand betreft in het algemeen weinig verbetering. Op basis van een vergelijking van de visbestanden op 409 meetplaatsen van de periode 1983-1987 t.o.v. de periode 1994-1997, stijgt het aantal plaatsen zonder vis. In 38 % van de gevallen werden minder soorten aangetroffen en in 28 % meer (Schneiders *et al.*, 2001). Toch worden hier en daar ook verbeteringen vastgesteld die heel dikwijls in verband kunnen gebracht worden met uitgevoerde waterzuiveringswerken (bv op de IJse en de Laan (De Pauw *et al.*, 1999)).

Toch blijven er ook nu nog een aantal negatieve evoluties bestaan en ook nieuwe bedreigingen voor het visleven steken de kop op.

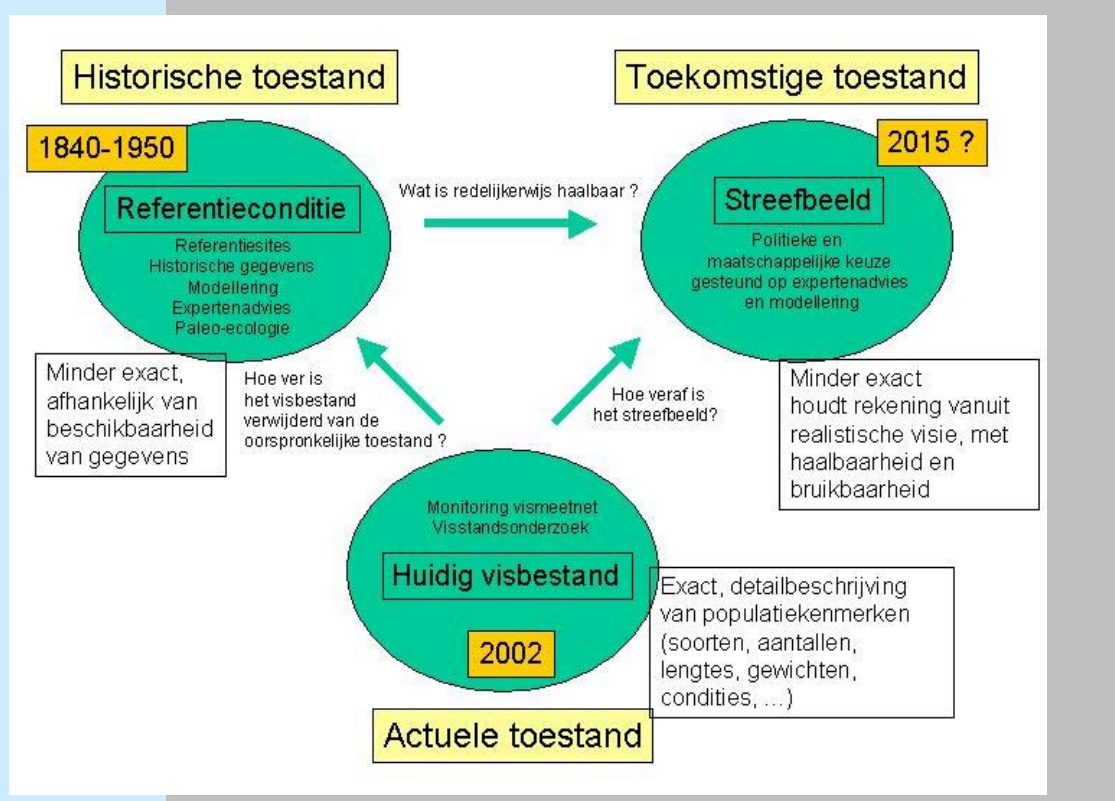
Er bestaan talrijke indicaties voor verdroging in onder andere valleigebieden in Vlaanderen (Van Damme *et al.*, 2001). Het spreekt voor zich dat dit proces een belangrijke impact heeft op de visbestanden, vooral in de kleinere brongebieden en laaglandbeken.

In ons milieu nemen nieuwe verontreinigende stoffen in concentratie toe, zoals vlamvertragers en hormoon verstorende stoffen met pseudo-oestrogene werking die in biota worden aangetroffen. Van veel van deze stoffen is nog niet eenduidig bekend welke invloed ze op biologische processen en biota kunnen hebben.

Ook de recente nieuwe beleidsinitiatieven van de Vlaamse regering in verband met het plaatsen van turbines op onze waterlopen ten behoeve van het produceren van alternatieve energie zullen ongetwijfeld hun tol van de visstand eisen.

Gezien deze dualiteit, met enerzijds een gestage maar langzame verbetering en anderzijds nieuwe bedreigingen, is het zeer de vraag of Vlaanderen de door Europa vastgestelde kwaliteitsdoelstelling om tegen 2015 aan de normen van een goed ecologische kwaliteit te voldoen, zal halen.

De vraag stelt zich welke verbetering van de visstand kan verwacht worden. Het is hier dat het gebruik van referentietoestanden en/of streefbeelden nuttig kan zijn: om de gezondheidstoestand van een gemeenschap (visgemeenschap) op waarde te kunnen schatten is het noodzakelijk te kunnen verwijzen naar een toestand in het verleden. Deze toestand kan dan als ijkpunt dienen voor milieuherstel. Deze uitgangssituatie omschrijven wij als referentietoestand. In de ideale situatie kunnen we, naar Nederlands model, spreken van een oertoestand als de toestand van de visgemeenschap vóór deze door allerlei menselijke verstoring zoals kanalisering, oeverversteving, sluizen, duikers, sassen, waterpollutie enz. werd beïnvloed. Zoals reeds gesteld is deze onverstoorde toestand al geruime tijd onbestaande op Belgisch- of zelfs Europees grondgebied, zodat deze toestand louter theoretisch is. Is het overigens wel wenselijk om een referentietoestand op te stellen die in de praktijk niet haalbaar is en dus minder waardevol is als beleidsinstrument? Daarom denken wij dat de referentietoestand enerzijds gekenmerkt is door een duidelijk betere, minder verstoorde toestand uit het verleden en anderzijds niet mijlen ver afstaat van de huidige toestand.



Figuur 2: Schematisch overzicht van relaties Referentieconditie - Huidig visbestand – Streefbeeld.

Figuur 2 biedt een schematisch overzicht van de relaties tussen de historische, huidige en toekomstige toestanden voor het kwaliteitselement vis. De historische toestand bepaalt mee de referentieconditie. Zoals in volgend hoofdstuk omschreven wordt gaat het hier over het tijdvak 1840-1950. Een nader te bepalen streefbeeld omvat het beeld van de visstand dat dient gehaald te worden op een nader te bepalen tijdstip (streefdatum, bv 2015 in de context van de Europese Kaderrichtlijn Water). Het is aan de regionale milieubeheerders om, in samenspraak met alle betrokken actoren (integraal waterbeheer), deze streefdatum vast te leggen en het streefbeeld te bepalen, dit alles binnen de richtlijnen van de Europese regelgeving.

Mogelijk scenario is ook het schetsen van streefbeeld en volgens een stapsgewijs, gefaseerd proces in functie van de tijd, en afhankelijk van bepaalde randvoorwaarden nl. de te verwachten verbeteringen van de habitat. Tabel 3 geeft een voorbeeld van dergelijk scenario, vanzelfsprekend dient dit meer gedetailleerd opgemaakt te worden voor elke waterloop rekening houdend met alle toekomstige saneringen, ingrepen en verwachte evoluties. Regelmatige monitoring op welbepaalde tijdstippen zal toelaten om de actuele toestand te kennen en deze te vergelijken met de referentie conditie. Het zal toelaten te duiden in welke mate de situatie evolueert en of de verwachte tijdsgebonden evolutie naar het streefbeeld gevolgd wordt.

Tabel 3: Fictief voorbeeld hoe een mogelijk scenario voor ecologisch herstel van het Demerbekken er kan uitzien (een realistisch en onderbouwd model dient in overleg en met de exacte gegevens opgemaakt te worden)(RC: referentie conditie). Een kwantitatieve benchmarking kan gebeuren via het gebruik van de IBI (Index voor Biotische Integriteit of Visindex; zie ook hoofdstuk 5), zowel als totaal score als ook via de relevante specifieke parameter(deel)scores.

Onderdeel streefbeeld	Streefdatum	Randvoorwaarden	IBI	Internationaal
Demer : Limnofiele soorten uit RC terug aanwezig	2006	Randvoorwaarden voor limnofiele soorten terug hersteld, i.c. toegang tot geschikte luwere vegetatierijke zones (laterale connectiviteit)	IBI score > 2	
Demer : Alle reofiele soorten uit RC aanwezig	2008	Waterkwaliteit Demer voldoende - Operationalisering van RWZI's Reïntroductieprogramma's voor sommige soorten		Kwaliteitsdoelstellingen water
Demer : Enkele trekvisen terug in evenwichtige mate aanwezig	2010	Bestaande migratiebelemmeringen op Demer en stroomafwaarts van Demer tot Schelde gesaneerd (voorzien van vistrappen) Geen nieuwe migratiebelemmeringen		BENELUX-beschikking Vrije vismigratie
Zijloop X : Limnofiele soorten uit RC terug aanwezig	2006	Randvoorwaarden voor limnofiele soorten terug hersteld	IBI score > 2	
Zijloop X : Alle reofiele soorten uit RC aanwezig	2008	Waterkwaliteit zijloop voldoende - Operationalisering van RWZI's Reïntroductieprogramma's voor sommige soorten		Kwaliteitsdoelstellingen water
Zijloop X : Enkele trekvisen terug in evenwichtige mate aanwezig	2010	Bestaande migratiebelemmeringen op zijloop X gesaneerd Geen nieuwe migratiebelemmeringen		BENELUX-beschikking Vrije vismigratie (Benelux, 1996)
Enz...				
<i>Goede ecologische kwaliteit over gans het Demerbekken. Alle meetpunten: Er zijn lichte veranderingen in samenstelling en abundantie van de soorten ten opzichte van de typespecifieke gemeenschappen ten gevolge van antropogene invloeden op de fysisch-chemische en hydromorfologisch kwaliteitselementen. De leeftijdsopbouw van de visgemeenschappen vertoont tekenen van verstoring ten gevolge van antropogene invloeden op de fysisch-chemische en hydromorfologisch kwaliteitselementen (EG, 2000).</i>	2015		IBI score > 3	KRLW (EG, 2000)

1.2. Karakteristieken van een goede referentietoestand

Als de referentietoestand als beleidsinstrument moet dienen is het noodzakelijk dat zij aan een aantal voorwaarden voldoet. De keuze van het tijdvak is zeer belangrijk omdat de streefdoelen welke voortkomen uit de referentietoestand in de eerste plaats haalbaar moeten zijn en in harmonie dienen te zijn met de huidige economische randvoorwaarden en het (intensief) landgebruik. Dit betekent niet dat wij de referentie zo minimaal mogelijk stellen, wel dat onhaalbare streefdoelen alleen maar tot frustraties leiden. Het is niet wenselijk uit te gaan van een utopische referentietoestand om daarna de afgeleide streefdoelen zó af te zwakken dat ze de referentie nog nauwelijks benadert. Als voorbeeld kunnen we riviersystemen aanhalen zoals de Nete en de Dijle welke vroeger vóór de bouw van allerlei stuwen en sluizen een uitgesproken getijdenwerking moeten hebben gehad. Dit vertaalde zich in de toenmalige visstand met vele brakwatersoorten zoals, bot, schol en tong naast anadrome soorten zoals zalm, elft, spiering en fint. Zelfs bruinvis werd gemeld op de Nete. Dit impliceert een vrije verbinding met de Schelde enerzijds en een onbelemmerde getijdenwerking vanuit de Schelde anderzijds. Willen we deze dynamiek herstellen dan zouden we stuwen en sluizen dienen te verwijderen, wat gezien het huidige landgebruik niet voor de hand ligt. Het is duidelijk dat we een compromis moeten uitwerken tussen wat noodzakelijk is voor natuurherstel en wat haalbaar is vanuit sociaal-economische hoek. Volgens Hughes (1995) zijn volgende punten van cruciaal belang bij het opstellen van een referentietoestand:

- Zowel ‘milieuvorstanders’ als ‘gebruiksvorstanders’ moeten zich in de referentie kunnen terugvinden. Als slechts één groep tevreden wordt gesteld is het project gedoemd om te mislukken. Er dient met andere woorden een evenwicht gevonden te worden welke de natuur ten goede komt, rekening houdend met gebruiksvoorwaarden.
- De referentie dient te worden opgesteld vertrekkend van een regionale of een typologische indeling van de waterlopen. Het gebruik van ecoregio’s laat toe een compromis te stellen: niet te veel referenties (bijvoorbeeld een referentie per waterloop) en niet te weinig (bijvoorbeeld één referentie voor gans België).
- Er dient rekening te worden gehouden met historisch belangrijke feiten: we moeten een zo natuurlijk mogelijke toestand nastreven.
- Referentietoestanden kunnen niet enkel gebaseerd zijn op recente gegevens gezien men moet uitgaan van een minimale antropogene verstoring.

1.3. Methodologie

De huidige toestand van de natuur is verschillend voor elk land en kan bovendien sterk verschillen per regio. De wijze waarop de referentietoestand tot stand komt is derhalve sterk afhankelijk van deze toestand: het bestaan van nog ongerepte natuur biedt uiteraard andere (betere) mogelijkheden dan wanneer dit niet meer het geval is. De eerste benadering is nog mogelijk op Amerikaans grondgebied doch praktisch onmogelijk in Europa. Ook in Europa wordt momenteel onderzoek gedaan naar de meest geschikte wijzen om de referentiecondities te omschrijven. Tenslotte wordt ook voor Vlaanderen het begrip 'referentieconditie' omschreven.

1.3.1. De Amerikaanse methode

Volgens Hughes (1995) zijn er zes mogelijke benaderingen om de referentie op te stellen. Deze sluiten elkaar niet noodzakelijk uit en kunnen in combinatie tot betere resultaten leiden. Alle methodes hebben voor- en nadelen en maken allen tot op zekere hoogte gebruik van ecosystemclassificaties.

1.3.1.1. Regionale referentiesites

Deze benadering vertrekt van een regionale indeling naar ecoregio's en gaat uit van de huidige toestand. Binnen een ecoregio worden waterlopen geselecteerd die als referentie kunnen dienen. De representativiteit van de gekozen referentiesites moet nauwkeurig worden onderzocht. Het kan in vele gevallen noodzakelijk zijn een verdere uitsplitsing naar habitatclassificatie te doen. Als men slechts geïnteresseerd is één levensgemeenschap kan het ook noodzakelijk zijn soortspecifieke regio's in te voeren. Deze benadering kan nuttig zijn voor het vastleggen van biologische criteria maar stuit toch op een aantal problemen. Zo moet men zeer voorzichtig zijn geen te sterk afwijkende waterloop op te nemen in de referenties (wat lastig kan zijn omdat men geneigd is systemen met bijvoorbeeld een grote diversiteit in de referentie op te nemen). Anderzijds is het belangrijkste knelpunt het bepalen van een 'aanvaardbare verstoringsgraad': een te grote verstoringsgraad aanvaarden kan leiden tot te magere streefdoelen.

1.3.1.2. Referenties gebaseerd op historische data

Deze benadering leent zich goed voor de afleiding van trends en voor het maken van algemene opmerkingen over de conditie van de waterlopen in een land of/en regio. Er zijn serieuze beperkingen voor gebruik bij het opstellen van biocriteria (streefdoelen) omdat ze typisch beperkt zijn tot een enkele levensgemeenschap (vis).

Abundantiegegevens zijn over het algemeen niet beschikbaar, zodat men enkel uitspraken kan doen over verspreiding (areaalinkrimping of –uitbreiding). Dit betekent concreet dat de toestand zeer fel moet

achteruitgaan vooraleer een probleem zichtbaar wordt. De kwaliteit en kwantiteit van de gegevens moet voldoende groot zijn, wat niet voor de hand ligt. Historische data zijn sterk onderhevig aan de gebruikte methodologie van bemonstering en het doel van de bemonstering (zaken die meestal niet beschreven zijn). Wat visserijgegevens betreft: deze zijn sterk gefocust op sportvissoorten als de gegevens afkomstig zijn uit visserijbladen of hengelvangstregistraties, of betreffen alleen ecologisch interessante soorten (of ongewone soorten) als het museumcollecties betreft. Dit bemoeilijkt vergelijking met huidige visbestanden. Bovendien kunnen deze gegevens afkomstig zijn van reeds sterk gestoorde waterlopen, en gegevens over de habitat zijn zo mogelijk nog schaarser. De data moeten dan ook met voorzichtigheid geïnterpreteerd worden.

1.3.1.3. Paleo-ecologische data

Sedimentanalyse van diatomeeën kan belangrijke informatie verschaffen over de natuurlijke toestand van een systeem. Een belangrijk minpunt hier is het feit dat diatomeeëngemeenschappen sterk onderhevig zijn aan veranderingen in waterkwaliteit, doch niet onderhevig zijn aan ingrepen in de habitat (structuurkenmerken, soort introducties,...), terwijl dit de belangrijkste oorzaak blijkt te zijn van de achteruitgang van vele levensgemeenschappen. Sedimentanalyse is bovendien alleen geschikt voor stilstaande waterlopen en veel minder voor stromende (erosie).

Voor vissen kan beroep gedaan worden op archeologische vondsten (Van Neer en Ervynck, 1993)(Zie verder onder 'De Vlaamse benadering').

1.3.1.4. Experimentele data

Deze data zijn op zichzelf niet bruikbaar voor het opstellen van een referentie maar kunnen wel gebruikt worden in combinatie met andere methoden om een referentiesite te selecteren.

Laboratoriumexperimenten kunnen relaties tussen chemicaliën en stress vastleggen en aldus bepaalde sites uitsluiten voor de referentie.

1.3.1.5. Gebruik van kwantitatieve modellen

Er dient gezocht te worden naar een kwantitatief model dat historische gegevens kan combineren met recente veldgegevens. Dergelijke modellen worden bruikbaar naarmate de hoeveelheid en de complexiteit van de data toenemen. Door metrics en indexwaarden uit te plotten in functie van natuurlijke variabelen en verstoringgraden kunnen referenties worden afgeleid door curve-fitting of regressiemethoden. Ongelijke distributie van data, afwijkingen en gebrek aan gegevens over de minimale verstoring kunnen hier echter sterk storen. Extrapolatie naar andere systemen dient vermeden te worden.

1.3.1.6. Professionele beoordeling

Het gemeenschappelijk beoordelen van data en evaluaties. De kwaliteit van de beoordeling hangt in sterke mate af van de wetenschapper en de kwaliteit van de data. Het is daarom aangewezen een panel samen te stellen met wetenschappers van verschillende disciplines om verschillende invalshoeken een kans te bieden.

Volgens Hughes (1995) heeft de combinatie van regionale referentiesites en historische data, geïnterpreteerd door gebruik van lineaire modellen en professioneel beoordeeld de meeste kans van slagen. De referentiesites dienen geïnterpreteerd te worden op basis van landschaps- en habitatkarakteristieken, maar moeten biologisch geëvalueerd worden.

1.3.2. De Europese benadering

In het kader van de voorbereiding van de implementatie van de Europese Kaderrichtlijn Water (EG, 2000) is een internationale werkgroep actief rond het opstellen van richtlijnen om referentiecondities te bepalen (REFCOND groep). Hierna wordt verwezen naar de ontwerpdocumenten van de Bund (2001) en Owen *et al.* (2001). Momenteel zijn deze besluiten en teksten nog ter discussie.

Toch moet er rekening gehouden worden met de basis voor de identificatie voor referentiecondities zoals omschreven in Bijlage II, 1.3 van de Kaderrichtlijn water (EG, 2000). Samengevat is dit:

- Het vastleggen van referentiecondities kan gebeuren op ruimtelijke basis (bestaande sites of een referentienet van sites die deze conditie kunnen typeren) of kan gebaseerd zijn op modellering of op een combinatie van beide.
- Referentiecondities gebaseerd op modellering kan beroep doen op predicatieve modellering of kan terugwerken via historische, paleolimnologische of andere beschikbare gegevens.
- In de gevallen waar het niet mogelijk is deze methoden te gebruiken kan expertenadvies gebruikt worden teneinde toch referentiecondities te omschrijven.
- In die gevallen waar het niet mogelijk is referentiecondities te omschrijven omwille van een hoge graad van natuurlijke variabiliteit kan het betreffende kwaliteitselement uitgesloten worden uit de evaluatie van de ecologische status.

Een precieze definitie van referentie conditie, gebruik makend van definities en doelstellingen zoals aangegeven in de Kaderrichtlijn Water kan aldus bepaald worden:

Voor elk type oppervlaktewater is de referentietoestand de toestand waar geen, of enkel zeer lichte wijzigingen in de fysico-chemische, hydromorfologische en biologische kwaliteitselementen waarneembaar is welke gevonden worden in de afwezigheid van antropogene verstoring. Volgende criteria dienen vervuld te zijn:

- i) de fysico-chemische, hydromorfologische en biologische kwaliteitselementen komen overeen met onverstoorde of bijna onverstoorde condities.*
- ii) specifieke synthetische verontreinigende stoffen dienen concentraties te vertonen nabij nul, of tenminste onder de detectielimieten van de meest geavanceerde analytische methoden die algemeen gebruikt worden.*
- iii) specifieke niet-synthetische verontreinigende stoffen dienen concentraties te vertonen vergelijkbaar met concentraties teruggevonden in onverstoorde condities.*

EurAqua STR8 (Helsinki, 25 oktober 2001) heeft de volgende herdefiniëring voorgesteld:

“Een situatie met hydromorfologisch en fysico-chemische kenmerken die een gezond ecosysteem met een natuurlijke biodiversiteit laat functioneren”.

Een internationaal standaard rond benthische invertebraten ('International Standard on Water quality - Biological classification in rivers, Part 1 (benthic macro-invertebrates) - EN ISO 8689-1:2000) stelt dat :

“ ... gegevens van een meetplaats (gemeten of geobserveerde waarden) dienen vergeleken te worden met een set van referentiegegevens. De referentiegegevens stellen de verwachte natuurlijke gemeenschap voor die op de site zou teruggevonden worden, indien enkel natuurlijke stressors aanwezig zijn en door de mens geïnduceerde stressors afwezig zijn of als onbetekenend beschouwd worden”

Over de uiteindelijke definitie van de term 'Referentieconditie' bestaat dus nog discussie. Wel zijn er een aantal aanbevelingen gebeurd (Owen *et al.*, 2001):

- 1) De definitie dient zo gedetailleerd mogelijk te zijn en de terminologie van de kaderrichtlijn zo goed mogelijk op te volgen (definitie 1). In het begeleidend document dient de interpretatie nader toegelicht te worden.
- 2) Referentiecondities zijn gebaseerd op een impactniveau volgens een pre-intensief landgebruik, intensifiëringsdruk dient geïdentificeerd te worden als duidelijke wijzigingen in het landgebruik binnen de recente geschiedenis (niet meer dan 150 tot 200 jaar geleden) van het watersysteem.
- 3) Referentiecondities kunnen rekening houden met een niveau van morfologische wijzigingen, maar dienen gebaseerd te zijn op aanpassing en herstel van het ecosysteem overeenkomend met onverstoorde, natuurlijke systemen.
- 4) Er wordt voorgesteld om sets van criteria te ontwikkelen voor het REFCOND begeleidingsdocument teneinde de graad van aanvaardbare wijzigingen in antropogene druk voor te stellen welke de grenzen van een referentieconditiesite kan vormen.

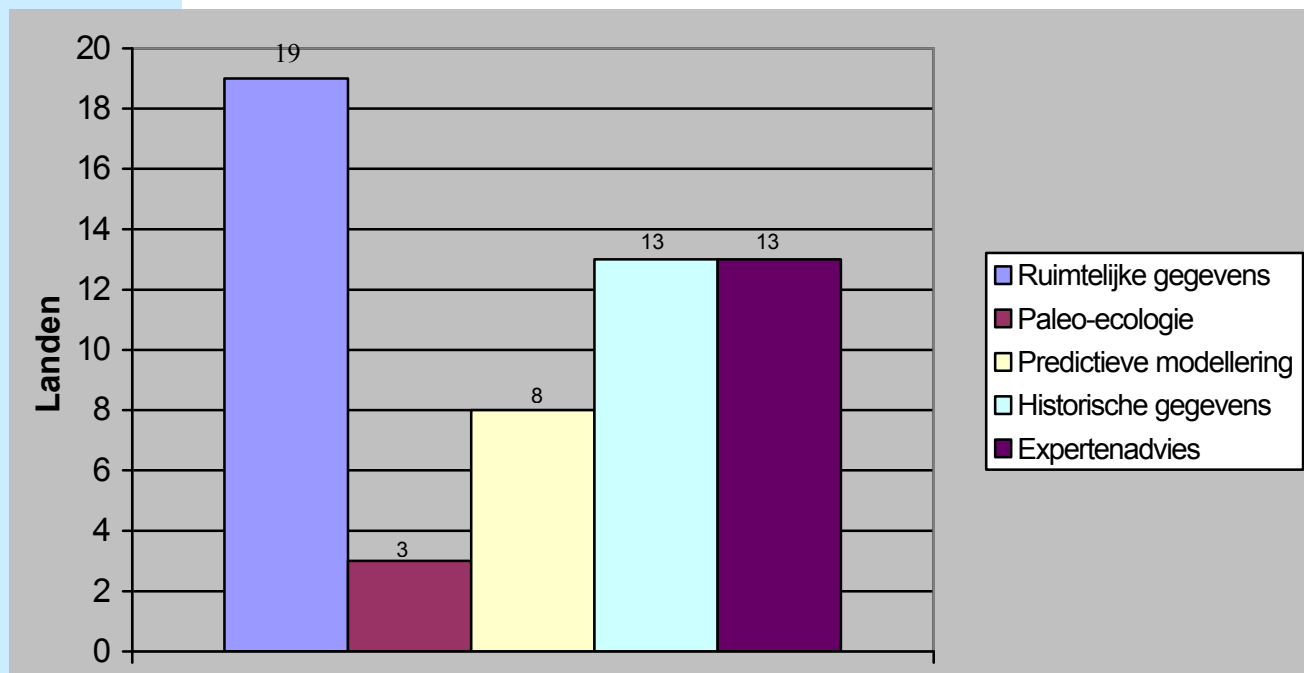
- 5) Een hiërarchisch beslissingsmodel dient ontwikkeld te worden teneinde de keuze van de verschillende methodieken voor het opmaken van de referentie conditie te vergemakkelijken. Waar een onverstoorde of praktisch onverstoorde toestand bestaat dan is een gevalideerd netwerk te verkiezen. Waar vooral verstoorde condities overheersen is dan is het wenselijk de modellering te baseren op het ontwikkelen van een relatiemodel stress - ecologische respons. Expertadvies dient enkel als laatste mogelijkheid benut te worden en dient vergezeld te worden van een aanvaardbaar validatieproces.
- 6) Binnen elk watertype is het mogelijk om plaats specifieke referentiecondities te definiëren voor elk der kwaliteitselementen.
- 7) Binnen elk watertype is het mogelijk om verschillende sets van chemische en fysische factoren te gebruiken om referentiecondities voor elk der kwaliteitselementen vast te stellen.
- 8) In de toekomst dient er aandacht gegeven te worden aan het aanpassen van waarden voor referentiecondities in waters die onderhevig kunnen zijn aan veranderingen van natuurlijke of universele aard.

Er bestaan een aantal benaderingen bij het vastleggen van de referentiecondities van de diverse kwaliteitselementen. Een samenvatting van de voor- en nadelen staat hieronder weergegeven (Johnson, 2001).

Tabel 4: Voor- en nadelen van de verschillende benaderingen inzake het vastleggen van de referentiecondities voor de verschillende kwaliteitselementen (naar Johnson, 2001).

Methode	Voordeel	Nadeel
Expertenadvies	Kan rekening houden met historische gegevens, opinies en actuele ideeën	Ruis mogelijk
Historische gegevens	Meestal goedkoop	Wisselende gegevens, weinig detail (weinig parameters), gegevenskwaliteit meestal laag of ongekend, statisch gegeven
Paleoreconstructie	Kan rekening houden met zowel fysico-chemische als biologische gegevens	Beperkt tot lentische systemen, hoge initiële kosten
Direct	Plaatsspecifiek	Weinig detail (weinig parameters)
Indirect	Calibratiemodellen zijn beschikbaar voor enkele drukvariabelen (pH, TP en temperatuur)	
Modellering	Plaatsspecifiek	Afhankelijk van beschikbaarheid van gegevens, calibratie en validatie
Meetnet	Gebiedspecifiek	Kostprijs

In een recent uitgevoerde enquête werd gepeild naar de verschillende methodes bij het beschrijven van referentiecondities wat betreft vissen. Daaruit blijkt dat momenteel de analyse van ruimtelijke gegevens het meeste toegepast wordt, maar ook historische gegevens en expertenadvies zijn vaak gebruikte methodes.



Figuur 3: Een overzicht van het aantal Europese lidstaten voor wat betreft hun methodieken bij het opstellen van referentiecondities voor de visstand in rivieren (naar een vragenlijst opgesteld door REFCOND, Owen et al., 2001).

Wat de referentieconditie voor vissen betreft werken een aantal Europese landen momenteel samen binnen een EU onderzoeksproject rond het opstellen van een evaluatiemethode voor rivieren aan de hand van de visstand (acroniem 'FAME': Development, Evaluation and Implementation of a Standardised Fish based Method for the Ecological Status of European Rivers, webstek <http://fame.boku.ac.at>). In dit kader is ook de harmonisatie van de methodieken ter bepaling van de referentietoestanden essentieel. Ook hierrond is de discussie momenteel nog niet afgerond. Een ontwerptekst werd opgemaakt door Economou (2002).

Volgende principes worden momenteel weerhouden inzake criteria en methodologieën voor de keuze van referentiesites:

- Er zijn verschillende categorieën van criteria: meetplaats-, riviersegment- en rivierbekkenspecifieke criteria. De laatste twee categorieën omvatten criteria die impacten met betrekking tot landgebruik, longitudinale connectiviteit en breedschalige fysische verstoringen registreren. Longitudinale connectiviteit wordt als zeer belangrijk beschouwd. Echter, het is wellicht onhaalbaar om een restrictief criterium voor connectiviteit op rivierbekkenschaal in te voegen, gezien dat dit haast alle Europese rivieren zal uitsluiten. Het werd aangenomen dat effecten van opstuwning en compartimentering dienen beschouwd te worden, maar dit enkel wanneer 'lange afstand trekvisen' (anadrome en katadrome) ecologisch of kwantitatief belangrijk zijn in een rivier. Daarom is dit criterium niet verplicht op het niveau van stroombekken. Historische gegevens dienen nagegaan te worden om hun verspreiding te kennen, en expertenaadvies dient gebruikt te worden teneinde na te gaan of

migratieknelpunten een impact hebben op rivierbekken- of op kleinere schaal en of deze impact dermate is dat er een beduidende afwijking bestaat t.o.v. de oorspronkelijke gemeenschapsstructuur en -functie.

- Binnen elke categorie kunnen twee criterialijsten worden opgesteld. Een lijst met verplichte criteria met algemene of belangrijke 'stressoren' die te gebruiken zijn over geografische grenzen en riviertypes. Een tweede niet-exclusieve lijst van optionele criteria van 'stressoren' die kunnen gebruikt worden wanneer ze als lokaal belangrijk beschouwd worden.

De uiteindelijk voorgestelde lijst (voor de site-specifieke criteria zijn enkel de verplichte criteria weergegeven) is de volgende:

Criteria op rivierbekken (optioneel)	
Landgebruik	Geen extensieve urbanisatie, landbouw of bosbouw in het bekken.
Connectiviteit	Geen onderbreking van de connectiviteit met effecten op migrerende aquatische organismen die typisch zijn voor de rivier of met effecten op het sedimenttransport over ganse delen van de rivier.
Criteria op riviersegment	
Landgebruik	Slechts matige antropogene invloeden van verbouwing of ander landgebruik.
Laterale connectiviteit	Indien van toepassing op het segment, dienen oevervegetatie en overstromingszones nog aanwezig te zijn (garant voor laterale connectiviteit).
Longitudinale connectiviteit	Geen migratiebelemmeringen in het riviersegment. Slechts geringe invloeden op transport en samenstelling van sediment en substraat, en op biota veroorzaakt door stroomopwaarts of stroomafwaarts gelegen stuwen, reservoirs of andere migratiebelemmeringen.
Structuur	Slechts geringe verstoring van de oeverstructuur, van het rivierprofiel en de diepte, stroomsnelheden en aard van het substraat door antropogene activiteit.
Criteria op meetplaats	
<u>Hydrologisch regime</u>	Geen beduidende verstoring van het natuurlijk stroomregime (stroomsnelheid, water kwantiteit, periodieke verschillen) als gevolg van water omleidingen, oppervlaktewateronttrekking grondwateronttrekking of stootsgewijze verstuwingsregimes.

<u>Longitudinale connectiviteit</u>	Geen migratiebelemmeringen stroomopwaarts of stroomafwaarts de meetplaats die de aanwezigheid van migrerende vissoorten op de site beïnvloeden. Geen beduidende onderbreking van de laterale connectiviteit die effecten heeft op transport en samenstelling van sediment en substraat en/of op biota veroorzaakt door stroomopwaartse opstuwning, de aanwezigheid van reservoirs of andere migratiebelemmeringen.
<u>Morfologische condities</u>	Het overstromingsgebied wordt niet te extensief verbouwd Laterale connectiviteit van rivier met overstromingsgebied is behouden Geen ruiming van bodemsubstraat, ook geen fixatie van de bodem Best geen bruggen of andere constructies die een invloed hebben op morfologische condities in de nabijheid van de meetplaats. Minimale verstoring vanwege natuurlijke erosie en depositieprocessen. Geen beduidende ontginning van grind of andere verstoringen van het natuurlijk substraat van de bodem in de brede omgeving van de meetplaats. Geen beduidende antropogene effecten op de aard van de oever.
<u>Fysico-chemische kwaliteit</u>	
Algemeen	Geen beduidende verstoringen als gevolg van fysische en chemische condities. De volgende variabelen dienen zich te situeren nabij de natuurlijke concentraties van de streek: Temperatuur, Saliniteit, Zuurstof, pH, Zuurbindend vermogen. Geen beduidende verstoring als gevolg van puntbronnen voor eutrofiëring, nutriënten, diffuse bronnen.
Specifieke synthetische polluenten	Concentraties van specifieke synthetische polluenten nabij nul.
Specifieke niet-synthetische polluenten	Concentraties van specifieke niet-synthetische polluenten nabij achtergrond niveaus.
<u>Antropogene effecten</u>	
Introducties en bepoting	Slechts geringe verstoring als gevolg van invasieve niet-inheemse soorten, vis introducties, visbepoting en viskweek.
Visserijdruk	Slechts geringe verstoring als gevolg van visserijdruk.
Ziekten en parasieten	Slechts geringe verstoring als gevolg van de introductie van ziektes en parasieten.

Opvallend uit deze recente evoluties is het feit dat er toch nogal wat aandacht gevraagd wordt voor de referentietoestand van anadrome en katadrome trekvissoorten.

1.3.3. De Nederlandse methode

In Nederland werd enige tijd geleden een ecosysteemvisie uitgewerkt voor het Deltagebied (Bisseling *et al.*, 1994). Als vertrekpunt gebruikten ze ecologische referenties om inzicht te krijgen in de ecologische potenties van dit gebied. De visie houdt rekening met deze referenties voor natuurontwikkeling. Volgens deze studie zijn er drie (elkaar aanvullende) manieren om de ecologische referentie op te stellen: historisch onderzoek, theoretische overwegingen en geografisch onderzoek. Hierna worden de benaderingen, gebruikt in deze casestudie, kort toegelicht.

1.3.3.1. De historische benadering

De keuze van een tijdvak is een eerste belangrijke zaak in het opstellen van een historische referentie. Het is van belang een periode te kiezen die een zo natuurlijk mogelijke toestand garandeert. Toch mag deze periode niet te ver afstaan van de huidige situatie. Zo koos men voor het Deltagebied twee referentieperiodes: 1000-1200 na Christus en 1950. De eerste periode is een periode waarin de indijking en inpoldering nog moesten beginnen, de tweede dateert van vóór de voltooiing van de Deltawerken. Hieruit blijkt dat men voor de haalbaarheid van de ecosysteemvisie duidelijk naar een referentie teruggrijpt die de huidige situatie nog enigszins benadert. De keuze van het eerste tijdvak was nodig omdat men de recente invloed op het ecosysteem wilde nagaan om aldus een beter beeld te krijgen van de dynamiek van het systeem.

1.3.3.2. De systeemtheoretische benadering

Hier worden belangrijke processen van fysische, geomorfologische en biologische aard bestudeerd. De hieruit voortvloeiende ecologische processen worden in kaart gebracht en dienen als theoretisch kader: welke processen grijpen plaats en hoe staan zij met elkaar in verband? Eenmaal men een inzicht heeft in de dynamiek van het systeem kan men een theoretische referentietoestand naar voren schuiven.

1.3.3.3. De geografische benadering

Om de hierboven geschetste beelden te toetsen aan vergelijkbare gebieden wordt naar een geografische referentie gezocht. Dit is alleen zinvol als het referentiegebied in dezelfde klimaatzone ligt. Vaak blijkt het onmogelijk om, omwille van de uniciteit van een systeem, een referentie op zijn geheel te bekijken. Eerder moet men 'inzoomen' op afzonderlijke processen: getij, stroming, biologische processen enzovoort.

Uit voorgaande referentiebeelden worden tenslotte streefbeelden opgemaakt. Vaak kan de referentie in zijn geheel geen werkelijkheid worden, maar dienen prioriteiten naar voren geschoven te worden. De geografische referentie kan

als leergebied gezien worden: het geeft ons inzicht over de dynamische processen die kunnen optreden in een natuurlijk en onverstoord ecosysteem.

1.3.4. De Vlaamse benadering

Onderzoek naar referentiebeelden is voor Vlaanderen relatief nieuw zodat nog geen protocol bestaat voor het opstellen ervan. Rekening houdend met de huidige toestand van onze natuur is het duidelijk dat het Amerikaans model, waarbij men uitgaat van een onverstoorde toestand, bij ons geen mogelijkheden biedt. In het kader van de Europese Kaderrichtlijn Water zullen in de nabije toekomst duidelijke methodologieën geschetst worden en is het de bedoeling strikte definities op te stellen. In Vlaanderen werden alle ecosystemen door de mens in mindere of meerdere mate verstoord, zodat wij aangewezen zijn op gegevens uit de literatuur (Van Damme en De Pauw, 1996). Hier is de historische benadering de aangewezen benadering. Specifiek voor de visgemeenschap is dat de situatie reeds in de middeleeuwen door indijking, kanalisering en intensieve (over)beving ernstig werd verstoord, zodat een ongerepte toestand toen reeds niet meer bestond. De literatuurgegevens uit deze periode zijn zeer schaars en zeker niet wetenschappelijk. Verder teruggaan in de tijd is praktisch niet haalbaar gezien er uit de periode voor de middeleeuwen vrijwel geen visserijgegevens bestaan. Het is trouwens zeer de vraag of dit ook zinvol zou zijn, gezien de karakteristieken van de laaglandrivieren van nature uit, uitgesproken estuariene karakteristieken hebben ontwikkeld (Van Damme en De Pauw, 1996). Anderzijds kunnen archeologische vondsten toch een beeld geven van het voorkomen van bepaalde vissoorten in Vlaanderen (Van Neer en Eryvynck, 1993).

De eerste min of meer wetenschappelijke werken welke betrouwbare informatie verschaffen over de visstand dateren van 1842 en zijn van de hand van de Selys-Longchamps, gevolgd door andere beschrijvingen van onder meer Lameere (1895), Maes (1898), Raveret-Wattel (1900), Van Aelbroeck en Rentiers (1913), Rousseau en Steven, 1915), Poll (1947), Als rode draad door deze periode geeft het tijdschrift *Pêche et Pisciculture* (hierna P&P genoemd) onmiskenbaar zeer goede informatie over de visstand van waterlopen van diverse aard.

Om deze redenen werd de keuze van het tijdvak vastgelegd op de periode rond de eeuwwisseling (1900), in navolging van Nederland (OVB, 1994), waar men als referentietoestand voor de grote rivieren de toestand rond 1900 heeft gekozen. Van Damme en De Pauw (1996) hebben in hun werk over de Beneden-Zeeschelde eveneens deze periode als referentieperiode gekozen. Dit is een enerzijds praktische overweging, doch anderzijds verantwoord omdat dit tijdvak dicht bij het heden aanleunt en aldus de bruikbaarheid van de referentie ten goede komt.

Een definitie van de referentietoestand voor de visbestanden van de Zeeschelde werd onlangs opgesteld door Van Damme en De Pauw (1996). Na verkennend onderzoek van de literatuurbronnen en de voorhanden zijnde

gegevens voor Vlaanderen kunnen wij hun beschrijving van de referentietoestand overnemen:

“De toestand van de visgemeenschap in de periode waarin wij enerzijds over voldoende gegevens beschikken en waarvan anderzijds kan gesteld worden dat de biodiversiteit nog zeer hoog lag en de waterkwaliteit en de verbinding benedenloop-bovenloop nog niet op ingrijpende wijze door de mens was aangetast.”

Wij zijn er ons van bewust dat én waterkwaliteit én de structuurkwaliteit in de periode die wij als tijdvak van de referentie conditie zullen beschouwen (zie hoofdstuk 2 Historische bronnen) wel al in slechte zin aan het evolueren waren wat aldus toen al een impact kon hebben op sommige visbestanden of soorten. Hier wordt in volgend hoofdstuk verder op ingegaan.

De historische benadering is uiterst waardevol daar waar de andere mogelijkheden (geografisch benadering, ecologische benadering) niet voor de hand liggen. Het is echter onze overtuiging dat de historische benadering best in combinatie met de ecologische en eventueel geografische benadering wordt gebruikt (zie hoger). Dit valt weliswaar buiten het bestek van deze studie.