

Eindrapport :

De impact van aalscholvers
Phalacrocorax carbo sinensis
op het visbestand in Vlaanderen :
een verkennende ornithologische studie.

door

Jeroen Van Waeyenberge,
Koen Devos & Patrick Meire

December 1996

Onderzoeksproject
in opdracht van AMINAL-Afdeling Natuur

onder leiding van Prof. Dr. R.F. Verheyen, Departement Biologie
Universitaire Instelling Antwerpen, Universiteitsplein 1, 2610 Wilrijk
m.m.v. Instituut voor Natuurbehoud, Kliniekstraat 25, 1070 Brussel

Kenmerk : IN rapport 96.32.

Ter inleiding

De aalscholver Phalacrocorax carbo is de laatste jaren in Vlaanderen sterk in aantal toegenomen, zowel als wintergast als tijdens het broedseizoen. Het gaat hier om de continentale vorm sinensis die voorkomt in Noordwest-, Midden- en Zuid-Europa. Deze toename staat in schril contrast met de ontwikkelingen in de eerste helft van deze eeuw en de jaren '60. Naast het verloren gaan van zijn leefgebieden door grootschalige droogleggingen en watervervuiling werd deze viseter genadeloos vervolgd door vissers en viskwekers. Hierdoor kreeg de soort het steeds moeilijker om zich te handhaven. Desondanks wisten verschillende broedkolonies lange tijd stand te houden. De soort kende zelfs een zekere heropleving tijdens de Tweede Wereldoorlog toen vervolging en bejaging van aalscholvers gevoelig afnamen. Daarna gingen de aantallen echter terug snel in dalende lijn. In 1965 was de aalscholver in Vlaanderen als broedvogel verdwenen. Ook niet-broedende aalscholvers werden steeds minder waargenomen. Inmiddels werd de soort in geheel Europa zo zeldzaam dat ze in diverse landen op de lijst van bedreigde en beschermde soorten werd gezet. Sinds 1972 is ook in Vlaanderen de aalscholver wettelijk beschermd. In 1979 kreeg de soort via de Europese vogelrichtlijn een volledige bescherming op Europese schaal, wat resulteerde in een spectaculair aantalsherstel. De aantalstoename van overwinterende aalscholvers in Vlaanderen en de terugkeer als broedvogel gedurende de laatste 15 jaar kan in verband gebracht worden met de spectaculaire toename van broedpopulaties in noordelijk en centraal Europa.

Naarmate de aalscholverpopulatie in Vlaanderen toenam, groeide de ongerustheid bij viskwekers en vissers. De vraag naar een vorm van controle van de aalscholverpopulatie dook steeds vaker op, en leidde tot een conflict met vogel- en natuurbeschermingsorganisaties. Binnen deze discussie is er dringende vraag naar objectieve, wetenschappelijke gegevens over het voorkomen van aalscholvers in Vlaanderen en de mogelijke schade die de soort berokkent aan vispopulaties, zowel in natuurlijke wateren als in viskweekvijvers. Dit was de directe aanleiding tot het opstarten van een onderzoeksproject op de Universitaire Instelling Antwerpen, in opdracht van AMINAL-Afdeling Natuur.

Jeroen Van Waeyenberge
20 december 1996

INHOUDSTAFEL

DEEL I : ALGEMENE INLEIDING

1. Algemeen.....	9
2. Deelrapporten.....	9
3. Concept van het eindrapport	10

DEEL II : EEN LITERATUURSTUDIE VAN DE AALSCHOLVER

1. Inleiding	11
2. Algemeen.....	11
3. Jaarcyclus	12
3.1. <i>Broedperiode</i>	12
3.1.1. Kolonies en nesten.....	12
3.1.2. Eieren.....	12
3.1.3. Jongen.....	13
3.2. <i>Trek- en overwinteringsperiode</i>	13
4. Habitatkeuze.....	14
4.1. <i>Algemeen</i>	14
4.2. <i>Rust- en slaappleatsen</i>	14
4.3. <i>Broedkolonies</i>	15
4.4. <i>Foerageergebieden</i>	16
5. Verspreiding en populatiedynamica	16
5.1. <i>Geografische verspreiding</i>	16
5.2. <i>Aantallen en verspreiding</i>	17
5.2.1. <i>Broedpopulatie</i>	17
5.2.2. <i>Overwinterende populatie</i>	17
5.3. <i>Evolutie op Europese schaal</i>	18
6. Voedselcologie.....	19
6.1. <i>Prooisoorten</i>	19
6.1.1. <i>Algemeen</i>	19
6.1.2. <i>Prooisoorten in relatie tot habitat</i>	19

6.1.3. Temporele variatie in prooi-soorten	20
6.1.4. Vastgestelde vissoorten in het aalscholver-dieet in Europa	20
6.2. <i>Prooigrootte</i>	21
6.3. <i>Dagelijkse consumptie</i>	22
6.3.1. Algemeen.....	22
6.3.2. Visconsumptie van in gevangenschap of half in gevangenschap levende aalscholwers.....	22
6.3.3. Braakballenanalyse bij in het wild levende aalscholwers	22
6.3.4. Maaganalyse van in het wild levende aalscholwers.....	23
6.3.5. Allometrische vergelijkingen en bepaling van de basale metabolische snelheid	24
6.3.6. De "doubly-labelled water"-methode	24
6.3.7. Besluit.....	25
6.4. <i>Foeragegedrag</i>	25
6.4.1. Algemeen.....	25
6.4.2. Solitair vissen	25
6.4.3. Sociaal vissen	26
6.4.4. Foerageren gedurende de nacht.....	28
7. Interacties met menselijke activiteiten	28
7.1. <i>Gevaren voor aalscholwers</i>	28
7.1.1. Vervolging door de mens	28
7.1.2. Invloed van olievervuiling	29
7.1.3. Invloed van pesticiden.....	29
7.2. <i>Problemen veroorzaakt door aalscholwers</i>	30
7.2.1. Algemeen	30
7.2.2. Problemen per land.....	31
7.2.3. Problemen in Vlaanderen	31
8. Ecologische effecten	33
8.1. <i>Algemeen</i>	33
8.2. <i>Predatie op geïnfecteerde vis</i>	33
8.3. <i>Aalscholwers als overdragers van visziekten</i>	34
8.4. <i>Aalscholwers als vernielers van bossen</i>	34
8.5. <i>Toe- of afname van de nutriëntbelasting van waters</i>	35
8.6. <i>Vermindering van zoöplanktivore vis</i>	35
8.7. <i>Interacties met andere visetende vogelsoorten</i>	35
8.8. <i>Beïnvloeding van de soortensamenstelling van het visbestand</i>	36
8.9. <i>Invloed op bedreigde vissoorten</i>	36
8.10. <i>Besluit</i>	37
9. Methoden om schade te voorkomen of te verminderen.....	37
9.1. <i>Inleiding</i>	37
9.2. <i>Schadepreventiemethoden op nationaal niveau</i>	37
9.2.1. Vernietiging van vogels	37
9.2.2. Behandeling van eieren	40
9.3. <i>Schadepreventiemethoden op lokaal niveau</i>	40
9.3.1. Vermindering van predatie op zaknetten en palingfuiken.....	40

9.3.2. Bescherming van de viscultuur	40
9.3.3. Afschot om de impact op stromende waters te verminderen ...	48
9.4. <i>Ervaringen met beheer van de geoorde aalscholver in Noord-Amerika</i>	49
9.4.1. Algemeen	49
9.4.2. Toepassingen van beheersstrategiën	49
9.5. <i>Besluit</i>	50
10. Geraadpleegde literatuur	51

DEEL III : AANTALSEVOLUTIE EN HUIDIG VOORKOMEN VAN OVERWINTERENDE AALSCHOLVERS IN VLAANDEREN

<i>I. Slaapplaatsstellingen</i>	61
I.1. Inleiding.....	61
I.2. Materiaal en methode	61
I.3. Resultaten.....	62
<i>I.3.1. Situering en evolutie van het aantal slaapplaatsen</i>	62
<i>I.3.2. Aantallen aalscholvers op de slaapplaatsen</i>	62
<i>I.3.3. Bespreking van de verschillende slaapplaatsen in Vlaanderen</i>	67
<i>I.3.4. Algemene kenmerken van de slaapplaats</i>	82
I.4. Discussie	83
<i>I.4.1. Evolutie van het aantal slaapplaatsen</i>	83
<i>I.4.2. Evolutie van de aantallen aalscholvers op de slaapplaatsen</i>	85
<i>I.4.3. Seizoenaal patroon en uitwisseling op de slaapplaatsen</i>	86
<i>I.4.4. Algemene kenmerken van de slaapplaatsen</i>	87
<i>II. Mid-maandelijke tellingen</i>	88
II.1. Inleiding.....	88
II.2. Materiaal en methode.....	88
II.3. Resultaten	89
<i>II.3.1. Mid-januari tellingen</i>	89
<i>II.3.2. Mid-maandelijke tellingen</i>	89

II.4. Discussie.....	91
-----------------------------	-----------

III. Geraadpleegde literatuur	92
--	-----------

DEEL IV : AANTALSEVOLUTIE EN HUIDIG VOORKOMEN VAN BROEDENDE AALSCHOLVERS IN VLAANDEREN

1. Inleiding.....	93
--------------------------	-----------

2. Materiaal en methode.....	93
-------------------------------------	-----------

3. Resultaten	93
----------------------------	-----------

3.1. <i>Ligging</i>	93
---------------------------	----

3.2. <i>Aantallen in de broedkolonies</i>	94
---	----

3.3. <i>Bespreking van de verschillende broedkolonies</i>	95
---	----

4. Discussie.....	97
--------------------------	-----------

4.1. <i>Evolutie in Europa</i>	97
--------------------------------------	----

4.2. <i>Aantallen in de broedkolonies</i>	98
---	----

4.3. <i>Overzicht van de broedkolonies</i>	98
--	----

5. Geraadpleegde literatuur	99
--	-----------

DEEL V : BEPALING VAN DE PREDATIEDRUK VAN OVERWINTERENDE AALSCHOLVERS IN VLAANDEREN

1. Inleiding.....	101
--------------------------	------------

2. Materiaal en methode.....	102
-------------------------------------	------------

2.1. <i>Keuze van de voorbeeldgebieden</i>	102
--	-----

2.1.1. <i>Algemeen</i>	102
------------------------------	-----

2.1.2. <i>Typen</i>	102
---------------------------	-----

2.2. <i>Bepaling predatiedruk</i>	107
---	-----

2.2.1. <i>Algemeen</i>	107
------------------------------	-----

2.2.2. <i>Bepaling van het aantal overwinterende aalscholvers</i>	107
---	-----

2.2.3. <i>Bepaling van het aantal aalscholverdagen</i>	107
--	-----

2.2.4. <i>Schatting van de predatiedruk</i>	108
---	-----

3. Resultaten	108
----------------------------	------------

3.1. <i>Aantal overwinterende aalscholvers</i>	108
3.2. <i>Aantal aalscholverdagen</i>	109
3.3. <i>Predatiedruk</i>	110
4. Discussie	111
4.1. <i>Algemeen</i>	111
4.2. <i>Per gebied</i>	112
4.2.1. <i>Wijvenheide</i>	112
4.2.2. <i>Donkmeer</i>	112
4.2.3. <i>De Gavers</i>	113
4.2.4. <i>Schulensmeer</i>	114
4.2.5. <i>Molse Zandputten</i>	114
5. Besluit	114
6. Geraadpleegde literatuur	115

DEEL VI : NAAR EEN INTERNATIONAAL BESCHERMINGS- EN BEHEERSPLAN VOOR DE AALSCHOLVER

1. Inleiding	117
2. Evolutie naar een actieplan	118
3. Nationale beheersplannen	120
3.1. <i>Inleiding</i>	120
3.2. <i>Denemarken</i>	120
3.3. <i>Zwitserland</i>	122
4. Resultaten workshop	122
4.1. <i>Inleiding</i>	122
4.2. <i>Besluiten plenaire vergaderingen</i>	122
4.3. <i>Beheer van aalscholveraantallen in Europa</i>	124
4.4. <i>Volgende stappen naar een definitief actieplan</i>	125
4.5. <i>Besluit</i>	126
5. Geraadpleegde literatuur	126

DEEL VII : ALGEMEEN BESLUIT

1. Aalscholverpopulatie in Vlaanderen 128
2. Predatiedruk van aalscholvers in Vlaanderen 128
3. Aanbevelingen voor mogelijk te nemen maatregelen in Vlaanderen..... 128

Bijlage 1 : Lijst met de Latijnse en Nederlandse naam van vissoorten vastgesteld in het voedsel van de aalscholver *Phalacrocorax carbo* in Europa.

Bijlage 2 : Situering van de slaappleaatsen van aalscholvers in Vlaanderen met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden die vanuit de verschillende slaappleaatsen bezocht worden.

DEEL I : ALGEMENE INLEIDING

1. Algemeen

De onderzoeksopdracht “De impact van aalscholvers op het visbestand in Vlaanderen : een verkennende ornithologische studie.” had tot doel de beschikbare informatie i.v.m. het voorkomen en de evolutie van de aalscholver in Vlaanderen, zowel tijdens als buiten het broedseizoen, te verzamelen, te verwerken en te plaatsen in een internationaal verband. Naast het verzamelen van gegevens werd een literatuurstudie uitgevoerd die een samenvatting geeft van de beschikbare kennis i.v.m. jaarcyclus, habitatkeuze, verspreiding, aantalsevolutie, voedsleecologie, foerageergedrag, interacties met menselijke activiteiten, ecologische effecten en methoden om schade te voorkomen of te vermijden. Het bepalen van de predatiedruk van de aalscholver op het visbestand in Vlaanderen gebeurde op basis van literatuurgegevens over dagelijkse visconsumptie, de oppervlakte aan potentieel foerageergebied en de aantallen aanwezige aalscholvers per gebied.

2. Deelrapporten

Er werden in totaal vier deelrapporten opgesteld die elk een deelaspect van de onderzoeksopdracht behandelen.

Het eerste deelrapport (“Aantalsevolutie en huidig voorkomen van overwinterende en broedende Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Vlaanderen : een kort overzicht.”) was gebaseerd op telgegevens die reeds voor een groot deel samengevat waren in andere rapporten en artikels. Zo werd op een snelle manier en zonder veel voorafgaande verzameling en verwerking van gegevens een eerste kort overzicht gegeven van de huidige status van de aalscholver in Vlaanderen.

Het tweede deelrapport (“Een literatuurstudie van de Aalscholver *Phalacrocorax carbo sinensis*.”) vormde de resultaten van een uitgebreide literatuurstudie over de aalscholver.

In het derde tussentijds rapport (“Een overzicht van de aantalsevolutie en huidig voorkomen van aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) op de slaap- en broedplaatsen in Vlaanderen.”) gaven we een grondiger overzicht van de aantalsevolutie en het voorkomen van broedende en overwinterende aalscholvers in Vlaanderen aan de hand van broedkolonie- en slaapplaatsstellingen. De gegevens voor dit overzicht waren ontleend aan verschillende gegevensbestanden van lopende monitoringprojecten die gecoördineerd worden door het Instituut voor Natuurbehoud.

Bij het eerste deel, dat handelde over de slaapplaatsen van aalscholvers in Vlaanderen, werden de volgende gegevens gepresenteerd en besproken :

- de situering en evolutie van het aantal slaapplaatsen;
- de evolutie van de aantallen aalscholvers op de slaapplaatsen;
- het seizoenaal patroon van het aantal aalscholvers op de verschillende slaapplaatsen met inbegrip van de uitwisselingen tussen deze slaapplaatsen en
- de algemene kenmerken van de slaapplaatsen.

De broedkolonies van aalscholvers in Vlaanderen werden in het tweede deel besproken. Naast een algemeen overzicht van de verspreiding en aantallen broedende aalscholvers in Vlaanderen, werd tevens een gedetailleerde bespreking gegeven per broedkolonie (situering, aantal broedparen, ...). Deze gegevens werden vervolgens geplaatst in het kader van de aantalsevolutie van de totale Europese broedpopulatie.

Het vierde en laatste tussentijds rapport ("Bepaling van de predatiedruk van overwinterende aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Vlaanderen : enkele voorbeeldstudies.") vormde een overzicht van enkele voorbeeldgebieden in Vlaanderen waar op een eenvoudige manier gepoogd werd om de predatiedruk van overwinterende aalscholvers op het visbestand te bepalen. Daarnaast werd ook nog informatie gegeven over de stappen naar het opstellen van een internationaal beschermings- en beheersplan voor de aalscholver.

3. Concept van het eindrapport

Het eindrapport bestaat uit 7 afzonderlijke delen, elk met een eigen nummerindeling, literatuurverwijzing en figuur- en tabelnummering en vormt een samenbundeling van de verschillende deelrapporten aangevuld met een algemene inleiding en besluit.

Hierna volgt een korte situering van de verschillende delen van het eindrapport:

- deel I : een algemene inleiding met uitleg over de verschillende opgestelde deelrapporten en het concept van het eindrapport;
- deel II : een literatuurstudie over de aalscholver;
- deel III : een overzicht van de status van de aalscholver in Vlaanderen tijdens het winterseizoen;
- deel IV : een overzicht van de status van de aalscholver in Vlaanderen tijdens het broedseizoen;
- deel V : de bepaling van de predatiedruk van de aalscholver op het visbestand in Vlaanderen aan de hand van een aantal voorbeeldgebieden;
- deel VI : algemene informatie over de opstelling van een internationaal beschermings- en beheersplan voor de aalscholver;
- deel VII : een algemeen besluit met uitleg over de mogelijk te nemen maatregelen bij de problematiek van aalscholvers en visserij.

voor de eerste keer broeden en later in de kolonie arriveren, produceren veelal 2 eieren. In delen van kolonies, waar vooral oudere vogels broeden, bedraagt het gemiddeld legsel 4 eieren. Hierdoor neemt de gemiddelde legselgrootte in de loop van het broedseizoen geleidelijk af (KORTLANDT, 1942; CRAMP & SIMMONS, 1977; OSIECK, 1982; SOVON, 1987; BOUDEWIJN ET AL., 1988).

De eieren worden met een interval van 2 tot 3 dagen gelegd. Ze beginnen direct na het leggen van het eerste ei al met broeden. Dit heeft voor gevolg dat de eieren niet gelijktijdig uitkomen maar met één tot enkele dagen tussenruimte. Voor de incubatie van de eieren zorgen beide ouders waarbij tweemaal per dag gewisseld wordt (CRAMP & SIMMONS, 1977; BOUDEWIJN ET AL., 1988).

3.1.3. Jongen

Het broeden duurt ongeveer een maand zodat half mei in de meeste nesten de jongen zijn uitgekomen. De jongen worden verzorgd en gevoed door beide ouders. Het voedsel wordt eerst voorverteerd en daarna gedeeltelijk uitgebraakt waarbij het jong zijn kop in de bek van de ouder duwt. Het voeden van de jongen gebeurt tweemaal per dag, door elke ouder éénmaal (CRAMP & SIMMONS, 1977; OSIECK, 1982).

De jongen zijn na 50 dagen vliegvlug maar ze worden daarna nog 40-50 dagen door de ouders gevoerd voordat ze zelfstandig zijn. Begin augustus zal dus het merendeel van de jongen zelfstandig zijn. Tot in oktober kunnen er in de kolonie echter nog jongen zijn die door de ouders gevoerd worden (CRAMP & SIMMONS, 1977; OSIECK, 1982).

Behalve broedvogels en hun jongen bevinden zich in kolonies ook een groot aantal niet-broeders. Dit betreft merendeels 1 tot 3-jarige vogels; aalscholvers worden geslachtsrijp op 3 tot 5-jarige leeftijd (KORTLANDT, 1942; CRAMP & SIMMONS, 1977; OSIECK, 1982).

3.2. Trek- en overwinteringsperiode

Aalscholvers ondernemen in de meeste gebieden duidelijke migraties. De verspreiding gedurende de winter van de ondersoort *sinensis* is een duidelijk voorbeeld van partiële migratie. Dit wil zeggen dat sommige individuen dichtbij de broedkolonies blijven, terwijl andere wel 2500 km zuidwaarts trekken naar het Middellandse Zeegebied (VAN EERDEN & MUNSTERMAN, 1995).

Het grootste deel van de in Noordwest-Europa broedende aalscholvers trekt weg om te overwinteren langs de Franse en Spaanse westkust, de grote Zwitserse meren en vooral ook in het Middellandse Zeegebied. De trek door West-Europa wordt vooral bepaald door de grote Nederlandse en Deense broedpopulaties. De Nederlandse broedvogels blijken veelvuldig te overwinteren langs de Atlantische kust van Frankrijk en Spanje, de alpiene meren langs de Middellandse Zeekust van Frankrijk en Tunesië, terwijl de Deense broedvogels veel minder de Atlantische kusten opzoeken maar hoofdzakelijk overwinteren in het Middellandse Zeegebied bij Frankrijk, Tunesië en ook verder oostelijk bij Italië en ex-Joegoeslavië. De Zweedse broedvogels mijden West-Europa grotendeels en trekken direct zuidwaarts richting Adriatische Zee ten oosten van de Alpen (VAN EERDEN & MUNSTERMAN, 1986). Uit ringgegevens is gebleken dat aalscholvers die in Vlaanderen op doortrek zijn, vooral afkomstig zijn uit Nederland, Denemarken en Oost-Europa (vnl. Polen).

Juveniele aalscholvers beginnen in alle richtingen te migreren vanaf juni-juli, terwijl adulten zich, vaak over land, verspreiden vanaf het einde van juli (vooral in zuidwestelijke richting) (CRAMP & SIMMONS, 1977; DRAULANS, 1989). De adulte mannetjes blijven het dichtst bij de broedkolonie (om op tijd in de kolonie terug te zijn), terwijl met name de eerste winter vrouwtjes het zuidelijkst overwinteren. Deze tendens is gekoppeld aan de gemiddelde klimaatzones in West-Europa en blijkt op grond van tellingen in Zuid-Frankrijk flexibel, afhankelijk van de plaatselijke situatie in de winter. In strenge winters trekken dus meer vogels naar het zuiden dan in zachte winters (VAN EERDEN & MUNSTERMAN, 1995). Zo kan bij vorst gestuwde trek optreden (DRAULANS & ROYEAERD, 1983; DRAULANS, 1989).

De aalscholver, een dagtrekker, trekt in groepen van enkele vogels tot enkele tientallen, soms meer dan 100 exemplaren, samen. Er blijkt dat er de laatste decennia op trek een lichte verschuiving is naar grotere groepsgroottes van aalscholvers (DRAULANS & ROYEAERD, 1983; DRAULANS, 1989).

4. Habitatkeuze

4.1. Algemeen

Aalscholvers bewonen verschillende types van waterrijke gebieden. Ze kunnen foeragerend waargenomen worden in zout-, brak- en zoetwater, zowel stilstaand als stromend. Op zee hebben ze duidelijk een voorkeur voor ondiepe kustzones waar bij de diepe zee vermeden wordt. Verder kan de soort aangetroffen worden op meren, reservoirs, lagunes, open water in moerassen en andere wetlands, deltas, estuaria, zoutpannen en rivieren (CRAMP & SIMMONS, 1977; RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER, 1983).

Binnen deze gebieden is de gecombineerde aanwezigheid van geschikte slaapplekken (buiten de broedperiode) of broedkolonies (binnen de broedperiode) en voldoende goede foerageergebieden van groot belang.

4.2. Rust- en slaapplekken

Ondanks het feit dat aalscholvers behoorlijk grote, zwaarwegende watervogels zijn, kunnen ze goed zwemmen. Het zwemmen gebeurt meestal met het lichaam laag in het water en soms zelfs gedeeltelijk onder water waarbij de staart plat op het wateroppervlak wordt gehouden. Het verenkleed van de aalscholver is doordringbaar voor water doordat de baarden van hun veren betrekkelijk ver uit elkaar staan. Zo verdwijnt alle lucht tussen de veren, waardoor het drijfvermogen gereduceerd wordt. Uit het water stoot het verenkleed water af, waarbij lucht in de plaats van het water komt en waardoor de thermische isolatie verhoogt. Zwemmen in koud water is dus gelimiteerd, anders treedt hypothermia op. Als gevolg van de karakteristieken van hun verenkleed besteden aalscholvers dus ook veel tijd aan het 'drogen' van hun verenkleed op rustplaatsen (VAN DER HELM, 1996).

Gedurende lange periodes (vaak 20 uur per etmaal) rusten aalscholvers na het foerageren vaak in de buurt van de foerageergebieden om hun maaltijd te verteren alvorens naar de slaapplekken of de kolonies terug te keren. Het rusten gebeurt op landtongen, zand- en kiezelbanken, golfbrekers, zeedijken, pieren, onbruikbare vaar-

Er zijn verschillen in gemiddelde grootte en uiterlijk, *sinensis* is meestal wat kleiner dan *carbo*, met een eerder groene dan purperen glans op het verenkleed en een anders gevormde rand naar de keelzak (ALSTRÖM, 1985; SELLERS, 1993). De twee ondersoorten zijn in het veld praktisch niet van elkaar te onderscheiden (BAUER & GLUTZ VON BLOTZHEIM, 1966; MARION, 1995).

Ondanks het feit dat de veldkenmerken weinig of niet van elkaar te onderscheiden zijn, zijn er ecologische verschillen tussen de twee ondersoorten: *carbo* is hoofdzakelijk een kustvogel (broeden op rotsen en kliffen), terwijl *sinensis* een vogel is van hoofdzakelijk het binnenland die in bomen broedt. Nochtans zijn er *carbo*-exemplaren die in bomen broeden (Ierland) en *sinensis*-vogels die op rotsen aan de kust broeden (Sardinië). Beide ondersoorten kunnen op de grond tot broeden komen wanneer voldoende veiligheid gewaarborgd is (MARION, 1995). In Frankrijk (Bretagne) en Engeland (Abberton reservoir) zijn waarschijnlijk beide ondersoorten recent in gemengde kolonies tot broeden gekomen (VELDKAMP, 1996A).

De ondersoort die in Vlaanderen, zowel tijdens het broedseizoen als in de winter- en trekperiode, voorkomt is *sinensis*, hoewel het niet uitgesloten is dat buiten de broedtijd enkele exemplaren van de ondersoort *carbo* pleisteren. Dit werd evenwel nog niet bevestigd door ringresultaten.

3. Jaarcyclus

3.1. Broedperiode

3.1.1. Kolonies en nesten

De aalscholvers onderhouden monogame paarbanden, gewoonlijk voor de duur van één broedseizoen. Het zijn typische koloniebroeders die hun kleine broedterritoria rond het nest hevig verdedigen (CRAMP & SIMMONS, 1977).

Een deel van de nesten overleeft de winter, waarbij deze veelal in gebruik genomen worden door de broedvogels die het eerst in de broedkolonie terugkeren. Dit zijn vooral de oudere vogels, daar vogels die voor de eerste keer broeden, pas later in de kolonie arriveren. De nesten, die door beide sexen gebouwd worden, bestaan meestal uit een hoop takken, die voor het merendeel zelf geplukt worden, maar ook uit naburige nesten geroofd worden. In grote kolonies raken de nesten soms elkaar (KORTLANDT, 1942; CRAMP & SIMMONS, 1977).

3.1.2. Eieren

De broedvogels keren vanaf januari/februari in de kolonie terug. De copulatie gebeurt enkel op het nest. Normaal is er één broedsel per seizoen. Vaststellingen van late broedsels kunnen wijzen op een tweede broedsel, maar meestal zijn het vervangelsels als gevolg van verlies van het eerste broedsel (CRAMP & SIMMONS, 1977; OSIECK, 1982; SOVON, 1987).

Al eind januari-begin februari kunnen er eieren gelegd worden (legsel 2-5 eieren, uitzonderlijk zelfs 6; gemiddeld 3-4 eieren); de legpiek valt normaal eind maart/begin april. Ongetwijfeld zullen de weersomstandigheden van invloed zijn. De grootte van het legsel is afhankelijk van de leeftijd van de vogels. Jonge dieren, die

DEEL II : EEN LITERATUURSTUDIE VAN DE AALSCHOLVER

1. Inleiding

De aalscholver is ongetwijfeld één van de meest bestudeerde vogelsoorten in Europa. Recent werd vooral aandacht geschonken aan voedsleecologisch onderzoek, meestal naar aanleiding van het toenemend conflict met de visserij-sector.

In het kader van het opstellen van een internationaal beschermings- en beheersplan voor de aalscholver werd zo veel mogelijk actuele informatie over alle mogelijke aspecten van de aalscholver verzameld. Het eerste ontwerp van het basisrapport is reeds verschenen (VELDKAMP, 1996A). Dit rapport geeft een zeer volledig overzicht van de huidige kennis over de aalscholver in Europa, en vormde een belangrijke basis voor deze literatuurstudie.

2. Algemeen

Aalscholvers (*Phalacrocoracidae*) zijn grote tot middelgrote, koloniale, aquatische vogels die nauw verwant zijn met de pelikanen (*Pelicanidae*) en de genten (*Sulidae*), en uitsluitend leven van vis. De meeste soorten bewonen kustwateren en estuaria, maar sommige worden ook in het binnenland aangetroffen. Wereldwijd zijn er ongeveer 30-40 soorten, afhankelijk van het opsplitsen van afzonderlijke soorten of ondersoorten. In het West-Palearctisch gebied broeden 5 soorten (CRAMP & SIMMONS, 1977).

Aalscholvers zijn zwaar gebouwde vogels met een lange buigzame nek, lange vleugels en een eerder lange wigvormige staart. De mannetjes zijn groter dan de vrouwtjes, maar met hetzelfde verenkleed. Hun snavels zijn lang, slank en met een scherpe haak aan het uiteinde. De externe neusopeningen zijn altijd of in de meeste gevallen afwezig zodat ademen enkel mogelijk is door de bek. De poten zijn ver naar achteren geplaatst waardoor ze op het land weinig mobiel zijn. Wel hebben ze vliezen tussen alle vier de tenen waardoor ze over aanzienlijke afstanden kunnen zwemmen en diep duiken (CRAMP & SIMMONS, 1977).

In het noordelijk halfrond zijn aalscholvers bijna uitsluitend zwart van kleur, vaak met een metaalglans, terwijl deze die in het zuidelijk halfrond aangetroffen worden witte onderdelen of in sommige gevallen ook een gevlekt verenkleed kunnen hebben. Het broedkleed van aalscholvers is meestal verschillend van dit buiten de broedtijd (CRAMP & SIMMONS, 1977).

Hun vlucht is krachtig met alternerende periodes van vleugelslagen en glijvluchten, gewoonlijk laag over het water. In het binnenland kunnen ze soms op een aanzienlijke hoogte vliegen. Ze vliegen met uitgestrekte nek en vaak in groep in een 'V'-formatie (CRAMP & SIMMONS, 1977).

De in het West-Palearctisch gebied voorkomende aalscholver *Phalacrocorax carbo* is één van de grootste soorten van de familie van de aalscholvers (CRAMP & SIMMONS, 1977). In West-Europa komen er twee ondersoorten voor nl. *carbo* en *sinnensis*.

tuigen, drijvende boomstronken, vuurtorens, staketsels, paaltjes, hoogspanningsmasten, basaltglooingen, strekdammen, fuikpalen, houten steigers, steenbestortingen langs rivieren of spaarbekkens, in bomen, dus op zowel natuurlijke als door de mens gecreëerde constructies, gewoonlijk nabij water en relatief veilig voor verstoring (CRAMP & SIMMONS, 1977; VAN EERDEN & ZIJLSTRA, 1985; SUTER, 1995).

Aalscholvers slapen binnen een zekere afstand (< 50 km) vanuit hun voedselgronden. Slaapplaatsen die gedurende het broedseizoen worden gebruikt kunnen dan als broedplaats gebruikt worden indien deze plaatsen met rust gelaten worden (CRAMP & SIMMONS, 1977; VAN EERDEN & ZIJLSTRA, 1985; SUTER, 1995).

Individueen komen alleen of in losse, tijdelijke zwermen toe of vertrekken op dezelfde manier op de slaapplaatsen. Er is een zekere regelmaat in aankomst en vertrek op de slaapplaats en een aantal vogels is gedurende het grootste deel van de dag op de slaapplaatsen aanwezig (CRAMP & SIMMONS, 1977). Zo werd in de slaapplaats op het Donkmeer in Overmere (Oost-Vlaanderen) vastgesteld dat het vertrek op de slaapplaats voornamelijk van 10 minuten vóór zonsopgang tot 20 minuten erna verloopt. De aankomst op deze slaapplaats daarentegen gebeurt over een lange periode gespreid: reeds in de vroege namiddag komen vogels toe maar pas net vóór zonsopgang is de slaapgroep voltallig (MAURO, 1995).

Er werd vastgesteld dat aalscholvers, afhankelijk van leeftijd en geslacht, een bepaalde plaats op de slaapplaatsen innemen. Zo nemen juvenielen en vrouwtjes minder gunstige plekken in. Deze plekken liggen lager bij de grond, aan de rand en minder goed verdedigbaar (VAN EERDEN & MUNSTERMAN, 1995).

4.3. Broedkolonies

Plaatsen waar aalscholvers in kolonieverband kunnen broeden moeten min of meer verstoringsongevoelig zijn. Vaak zijn ze gelokaliseerd op eilanden. Bij afwezigheid van grondpredatoren zoals Vossen kunnen aalscholvers op de grond broeden. Zo broedt tegenwoordig bijna 40 % van de Deense populatie op de grond op kleine eilanden (VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995). In andere gevallen broedt de ondersoort *sinensis* steeds in bomen, liefst in de directe omgeving van water (vnl. rivierdeltas) (VAN DOBBEN, 1952; GREGERSEN, 1982, VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995, LINDELL ET AL., 1995). Aalscholvers kunnen ook broeden op kunstmatige objecten zoals hoogspanningsmasten, vuurtorens en scheepswrakken.

Broedende aalscholvers zijn vaak geassocieerd met andere koloniebroedende watervogels zoals blauwe reigers, lepelaars en zwarte ibissen (LINDELL ET AL., 1995; ULENAERS & DEVOS, 1996; IVANOV ET AL., 1996). Nieuwe vestigingen van aalscholvers gebeuren vaak in kolonies van blauwe reigers (GREGERSEN, 1982; BAUMANIS ET AL., 1996; SAMUSENKO ET AL., 1996; ULENAERS & DEVOS, 1996).

Kolonies kunnen enkel gedijen in de nabijheid van ondiepe productieve waterpartijen. De grootte van een kolonie is afhankelijk van de hoeveelheid geschikt foerageergebied binnen een straal van 20-30 km en de nabijheid van andere kolonies (VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995; DEBOUT ET AL., 1995). De grootte van de kolonies in NW-Europa varieert tussen enkele paren tot boven de 8000 paar. De mediaan blijft constant tussen 50-500 paar (VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995).

4.4. Foerageergebieden

Aalscholvers hebben ondiepe voedselgronden nodig die rijk zijn aan vissen. Een belangrijk deel van het succes van de aalscholver kan verklaard worden door de toename, tijdens de laatste decennia, van de productiviteit van veel watermassa's, vooral als gevolg van de menselijke activiteiten. De visproductie is toegenomen als gevolg van de eutrofiëring van het water. De toevoer van nutriënten in natuurlijke waters is het resultaat van het veelvuldig gebruik van kunstmest in de landbouw, de toename van de veestapel en de verhoogde toevoer van huishoudelijk afvalwater. Er is een algemene tendens waarneembaar naar onstabiele vispopulaties met een overwicht aan kleine, kort-levende, vroeg volwassen vissen, zoals baars, pos, spiering en/of karperachtigen met hoofdzakelijk blankvoorn en brasem (DE NIE, 1995).

Aalscholvers vereisen een eerder hoog dagelijks rantsoen en kunnen niet veel tijd besteden aan het duiken om het energieverlies te beperken. Daardoor hebben ze meestal een voorkeur voor eutrofe watermassa's. Als opportunistische voeders kunnen ze voordeel halen uit het foerageren op plaatsen waar de vissen kuit schieten. Zo kunnen concentraties van bijvoorbeeld kuit schietende vlagzalmen aalscholvers aantrekken die overwinteren in Bavaria (Duitsland) (KELLER, 1995).

Aalscholvers zijn ook sterk aangetrokken tot waterreservoirs, visculturen en viskwekerijen als gevolg van de onnatuurlijke dichtheden aan vissen (VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995).

Aalscholvers vissen meestal weinig in de directe omgeving van de kolonies, maar ze vertonen een zeer regelmatige, dagelijkse trek van de kolonie naar geschikte, verder afgelegen voedselgronden (RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER, 1983). Zo ondernemen broedvogels van de Oostvaardersplassen in Nederland tussen 1970-85 gemiddeld 1,5-3,5 voedselvluchten per dag (VAN EERDEN & ZIJLSTRA, 1985). De afstanden die ze daarbij kunnen afleggen kunnen oplopen tot 70 km enkel (SOVON, 1987; MARQUISS & CARSS, 1994). Viswateren met een dieptereange van 0-20 m zijn belangrijk voor foeragerende aalscholvers (VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995).

5. *Verspreiding en populatiedynamica*

5.1. *Geografische verspreiding*

De continentale aalscholver *P. c. sinensis* heeft het grootste verspreidingsgebied van alle aalscholversoorten en is één van de weinige soorten die ook in het binnenland, ver van de zee, broedt. Binnen Europa broedt deze ondersoort in bijna alle landen. In Portugal, Spanje, Noorwegen, Finland, Zwitserland en Oostenrijk werd *sinensis* nog niet als broedvogel vastgesteld. Buiten Europa komt *sinensis* ook voor aan de kusten van de Zwarte Zee en de Zee van Azov, en broedt deze ondersoort van Turkije tot het oosten Siberië, Tibet, India, Sri Lanka, Mongolië, China en Korea (COOMANS DE RUITER, 1966; CRAMP & SIMMONS, 1977; VELDKAMP, 1996A).

5.2. Aantallen en verspreiding

5.2.1. Broedpopulatie

De populatie van *Phalacrocorax carbo sinensis* is de laatste twintig jaar sterk toegenomen. In Nederland, Duitsland, Denemarken, Zweden en Polen was het aantal broedparen op zijn laagst begin van de jaren '60 (3.500-4.300 broedparen). Nadat ze beschermd werden in Europa nam de populatie gestadig toe en het totale aantal in deze landen bereikte in 1971 ongeveer 4.900 paar (BREGNBALLE, IN DRUK). De broedpopulatie van *sinensis* in Europa kan aan de hand van de meest recente gegevens per land geschat worden op ongeveer 150.000 broedparen in 1995 (VELDKAMP, 1996A).

In West-Europa zijn Denemarken (38.000 broedparen in '95), Nederland (16.000 broedparen in '95) en Duitsland (15.000 broedparen in 1995) de bolwerken van de populatie van *sinensis*. Voor de periode 1978-92 was de toenamesnelheid per jaar 10,8 % in Nederland, 23,8 % in Duitsland en 29,8 % in Denemarken (VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995). In de centraal en oostelijk gelegen Europese broedgebieden nam de populatie toe vanaf ongeveer 1980; gelijklopend met de toename in het westelijk broedgebied. Gemiddelde jaarlijkse groeisnelheden varieerden van 15 % in Polen tot 27 % in Zweden. Zweden is nu een bolwerk geworden voor de *sinensis* populatie. Systematische verstoring van nieuw vestigingen hebben de algemene groeisnelheid alleen plaatselijk verminderd maar zouden daarenboven verantwoordelijk kunnen gesteld worden voor uitbreiding van het broedgebied verder oostwaarts (LINDELL ET AL., 1995).

In Nederland en Denemarken is een tendens tot stabilisatie van het aantal broedparen merkbaar. In Nederland was er in 1994 zelfs een afname van bijna 21.000 paar naar 14.000 paar. Deze tendens lijkt gerelateerd te zijn aan een combinatie van verzadiging van de reeds in gebruik zijnde voedselgronden en de impact van menselijke verstoring (BREGNBALLE & ASBIRK, 1995; VAN EERDEN & ZIJLSTRA, 1995; BREGNBALLE, IN DRUK; BREGNBALLE & GREGERSEN, IN DRUK).

Voor de bespreking van de evolutie van het aantal broedparen per land waar *sinensis* voorkomt, wordt verwezen naar VELDKAMP (1996A). De evolutie van *sinensis* in België/Vlaanderen gedurende het broedseizoen is reeds in het algemeen beschreven in het eerste deelrapport (VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996).

5.2.2. Overwinterende populatie

De overwinteringsgebieden van ruim 300.000 aalscholvers in Europa zijn gekend. Een deel van de populatie overwintert langs de kusten van de Middellandse Zee. Belangrijke aantallen zijn eveneens aanwezig in Tunesië, Egypte en Israël (in totaal ten minste 50.000 vogels). Dit betekent dat er nog veel overwinteraars 'gemist' worden bij tellingen (vermoedelijk vooral in het oosten van het overwinteringsareaal), omdat de totale winterpopulatie veel hoger dan 350.000 vogels moet zijn. Bij de veronderstelling dat aalscholvers op een leeftijd van drie jaar beginnen te broeden (KORTLANDT, 1942), is de sterfte in het eerste jaar 65 %, in het tweede jaar 25 % en 15 % voor het derde jaar en later (volgens BÉDARD ET AL., 1995 voor de kuifaalscholver) en dat de reproductie relatief laag (1,5 jongen per paar) wordt genomen, geeft een ruwe berekening met een broedpopulatie van 200.000 paar aalscholvers een te ver-

wachten mid-winter populatie van ongeveer 720.000 vogels (na het broedseizoen, op de eerste januari, 370.000 van de 400.000 adulte broedvogels en nog eens 200.000 zes maand oude jongen zijn in leven; het aantal vogels van 18 maanden oud kan op 90.000 geschat worden en deze van 30 maanden oud op 60.000). Een berekening gebruik makend van de sterfte per leeftijdsklasse gegeven door KORTLANDT (1942) (36 % in het eerste jaar, 22 % in het tweede, 16 % in het derde en 11 % in de volgende jaren) met een reproductie van 1,5 jongen per paar, geeft een mid-winter populatie van meer dan 900.000 vogels. Een reproductie van 2 jongen per broedpaar geeft dan meer dan een miljoen vogels. Deze schattingen lijken echter niet erg realistisch te zijn, wetende dat de sterfte tegenwoordig hoger ligt dan deze berekend door Kortlandt (VELDKAMP, 1996A).

Voor de bespreking van de evolutie van het aantal overwinteraars per land waar *sinensis* voorkomt, wordt verwezen naar VELDKAMP (1996A). De evolutie van *sinensis* in België/Vlaanderen gedurende de winterperiode is reeds in het algemeen beschreven in het eerste deelrapport (VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996).

5.3. Evolutie op Europese schaal

Op basis van de lopende monitoringprojecten en onderzoek concludeerde VELDKAMP (1996A) dat, wat betreft de *sinensis* populatie :

- de totalen per land een jaarlijkse toename van 10-30 % in de jaren '80 aantoonde.
- de grootte van de Europese *sinensis* populatie in 1995 op ongeveer 150.000 broedparen geschat kan worden.
- in het westelijk broedgebied (Nederland en Denemarken), waar de spectaculaire toename gestart is, de toename aan het verminderen is. Dichtheidsafhankelijke factoren (draagkracht) worden verondersteld de groei te beïnvloeden door effecten op het aantal uitgevlogen jongen per paar. In Nederland is het aantal broedparen recent zelfs sterk afgenomen.
- in Groot-Brittannië en Frankrijk *sinensis* recent tot broeden is gekomen. Een groei van de populatie in deze landen kan verwacht worden.
- in het oostelijk deel van het broedgebied (Rusland, Estland, Letland en Belarus) een uitbreiding van de broedpopulatie nog maar juist begonnen is. In deze landen kan een exponentiële groei van de populatie verwacht worden.
- tenzij andere factoren limiterend beginnen te werken, de populatie in verschillende landen aanzienlijk zou kunnen toenemen bij aanwezigheid van grote, niet gebruikte gebieden met ondiep water.
- in het algemeen menselijke verstoring geen invloed heeft op de populatiegroei. Tot nu toe heeft het schieten van vogels en het vernietigen van kolonies in sommige gevallen de groei op plaatselijk niveau vertraagd, maar vaak is het effect niet doeltreffend genoeg.
- de verstoring van broedkolonies de vorming van nieuwe versneld. Terwijl het de bedoeling is om de populatie te verminderen, kan het toepassen van deze maatregel een omgekeerd effect veroorzaken.
- het deel van de populatie dat niet deelneemt aan de broedcyclus in de toekomst zal toenemen en de grootte van de totale populatie zal zich dus later dan de broedpopulatie stabiliseren.

- het aantal overwinterende aalscholvers in Zwitserland in de laatste jaren sterk is afgenomen wat kan wijzen op het feit dat de draagkracht van de Zwitserse waters is verminderd.
- veel waterrijke gebieden produktiever zijn geworden als gevolg van zware eutrofiëring en dat visbestanden vaak gedomineerd worden door brasem, blankvoorn en baars, belangrijke vissoorten voor *sinensis*. De Europese evolutie gaat naar een verbetering van de waterkwaliteit, waardoor het aantal aalscholvers op een indirecte manier mogelijks beïnvloed zal worden.
- een sterke toename van het aantal overwinterende vogels in het oostelijk deel van het Middellands Zeegebied verwacht kan worden.

6. Voedseleecologie

6.1. Prooi-soorten

6.1.1. Algemeen

Aalscholvers vangen een brede variatie aan vissen, wat in direct verband staat met de grote variatie aan leefgebieden die de vogels gebruiken. Het hoofdvoedsel bestaat meestal uit dominant aanwezige vissoorten. Verschillen in dieet tussen kolonies zijn meestal te verklaren door de verschillende beschikbaarheid van bepaalde vissoorten. Het prooi-type dat het meest voorkomt in het dieet van aalscholvers is meestal ook het talrijkst aanwezig in het gebied (WEST ET AL., 1975).

In Europa zijn aalscholvers bijna uitsluitend viseters, maar nochtans worden invertebraten (o.a. kreeften, garnalen) soms in redelijke hoeveelheden in braakballen aangetroffen, voornamelijk in mariene habitats. De vraag blijft dan altijd of deze organismen gevangen werden door de vissen of door de aalscholvers (HALDMORTENSEN, 1995).

6.1.2. Prooi-soorten in relatie tot habitat

Op zee voeden aalscholvers zich hoofdzakelijk met bodembewonende vissen, lipvissen en kabeljauwachtigen boven stenige en plantenbedekkende substraten, platvissen boven zachte substraten en paling en puitaal in een grote variatie aan gebieden. Nu en dan worden ook in kleine scholen levende vissen zoals haringachtigen, lodde en zelfs zandspiering gevangen (MARQUISS & CARSS, 1994).

In estuaria zijn bot, beekforel, paling en pollak veel voorkomende prooien. koornaarvis, dunlipharder en zeebaars zijn belangrijk in het zuiden (MARQUISS & CARSS, 1994).

In rivieren verandert het dieet afhankelijk van de stroomkarakteristieken en van de plaats in het stroomgebied. beekforel, zalm en vlagzalm zijn de hoofdprooien in snelstromende delen, karperachtigen (blankvoorn en brasem) in tragerstromende delen (MARQUISS & CARSS, 1994). In het oorspronkelijk altijd al mild eutrofe benedenstroomse gebied worden winde, snoek, kroeskarper, karper gegeten, terwijl bovenstrooms de karperachtige vissen als kopvoorn, winde, alver, barbeel en sneep in het dieet voorkomen (DE NIE, 1995).

In studies van zoetwatermeren zijn blankvoorn en baars veruit de meest vastgestelde prooien. Andere prooien, behorende tot de karperachtigen, in eutrofe zoetwaters zijn brasem, kolblei, rietvoorn en zeelt en andere baarsachtigen, in het bijzonder pos en snoekbaars. In minder eutrofe en/of soortenarme waters voeden aalscholvers zich hoofdzakelijk met beekforel of baars (MARQUISS & CARSS, 1994).

Aalscholvers gebruiken veelvuldig vijvers die bepoot zijn voor recreatief vissen (beek- en regenboogforel), zowel in gebieden waar viscultuur wordt toegepast als in viskwekerijen (karper) (MARQUISS & CARSS, 1994).

6.1.3. Temporele variatie in prooisoorten

Binnen leefgebieden en plaatsen kan de soortensamenstelling van het dieet variëren van jaar tot jaar, van maand tot maand en zelfs van dag tot dag. Seizoensale verschuivingen in de belangrijkheid van bepaalde vissoorten komen vaak voor. In soortenrijke stilstaande waters in Europa is er een neiging tot dominantie van sommige karperachtigen (hoofdzakelijk blankvoorn) in het dieet in de vroege lente, gevolgd door pos en soms paling in de zomer en veranderend naar baarsachtigen later op het jaar (VAN DOBBEN, 1952; MARTEIJEN & DIRKSEN, 1991; VELDKAMP, 1991, 1994, 1995; SUTER, 1991B).

Er zijn ook seizoenale tendensen in relatie tot het kuit schieten van bepaalde vissoorten. In het Chiemsee-meer in Bavaria werd kleine marene enkel geconsumeerd gedurende de periode van het kuit schieten van deze soort met name gedurende de maanden december en januari. Daarbij werd nog vastgesteld dat in het Chiemsee-meer en stroomafwaarts de Inn-rivier vlagzalm voornamelijk bij de aanvang van de periode van het kuit schieten, in januari en februari, gevangen werd (KELLER, 1995). Haring werd door aalscholvers gevangen wanneer kuit schietende scholen naar de kust van Denemarken zwommen (MADSEN & SPÄRCK, 1950). Grote kuit schietende blankvoorns werden in de laatste week van april en de eerste week van mei massaal op het Zwarte Meer in Nederland door vogels van de kolonie van Wanneperveen gevangen (VELDKAMP, IN DRUK).

Er zijn eveneens goed gedocumenteerde gevallen waarbij een verandering in het dieet op een specifieke plaats geassocieerd is met veranderingen in het voorkomen van sommige prooien (MARQUISS & CARSS, 1994). Op een één plaats in Nederland is aangetoond dat de eutrofiëring van meren geassocieerd is met een verhoogde aanwezigheid van karperachtigen en dat het dieet van aalscholvers uit een nabijgelegen kolonie veranderde wanneer paling en pos minder belangrijk en blankvoorn, brasem, kolblei en rietvoorn belangrijker werden (VELDKAMP, 1991). Artificiële toename van sommige vispopulaties hebben ook bijkomende bewijzen geleverd voor veranderingen in dieet als reactie op veranderingen in het voorkomen van alternatieve prooien (MARQUISS & CARSS, 1994).

6.1.4. Vastgestelde vissoorten in het aalscholver-dieet in Europa

Tenminste 115 vissen werden tot op soortniveau in het voedsel van Europese aalscholvers vastgesteld (Bijlage 1). In de meeste gebieden behoorden slechts enkele soorten tot het hoofdvoedsel van de aalscholvers.

In vergelijking met het totale aantal vissoorten aangetroffen in het voedsel van aalscholvers is het aantal soorten dat ofwel door de massa ofwel door het aantal werkelijk tellen relatief klein (VELDKAMP, 1996A) :

- In zoetwaterhabitats zijn ongeveer 24 vissoorten belangrijk : paling, brasem, kolblei, barbeel, kroeskarper, sneep, karper, kopvoorn, winde, blankvoorn, rietvoorn, zeelt, snoek, spiering, kleine marene, regenboogforel, zalm, beekforel, vlagzalm, kwabaal, driedoornige stekelbaars, pos, baars, snoekbaars en bot.

De predatie op ongeveer 9 soorten interfereert of kan interfereren met menselijke commerciële vangsten : paling, karper, kleine marene, regenboogforel, zalm, beekforel, vlagzalm, baars en snoekbaars.

- In zoutwaterhabitats zijn ca. 15 vissoorten belangrijk omwille van het aantal of het gewicht : paling, haring, lodde, kabeljauw, wijting, schelvis, driedoornige stekelbaars, zeedonderpad, zeebaars, puitaal, botervis, zwarte grondel, schol, schar en bot.

Overlapping met menselijke commerciële oogsten kunnen voorkomen bij : paling, kabeljauw, zeebaars, schar en bot.

- In mariene habitats kunnen interacties tussen de menselijke visserij en het vissen door aalscholvers enkel plaatsgrijpen in de kustzone. In Denemarken, waar *sinensis* zich hoofdzakelijk voedt in mariene habitats, bereikt de vangst door aalscholvers van de commercieel waardevolle schar 50 % van de menselijke vangst in hetzelfde gebied. Nochtans bestaat de vangst van de aalscholver uit veel kleinere vissen dan de menselijke vangst. In vergelijking met de menselijke vangsten vangen aalscholvers op zee in het algemeen enkel niet significante hoeveelheden van commercieel belangrijke vissoorten weg.

6.2. Prooigrootte

De grootte van de vis die door aalscholvers kan gegeten worden is afhankelijk van allerlei factoren. Grote vis is bijvoorbeeld meestal sneller en dus moeilijker te vangen (MARTEIJN & NOORDHUIS, 1991). Aangezien aalscholvers prooien in hun geheel inslikken, kan de lichaamshoogte van de vissen een beperkende factor zijn om opgegeten te kunnen worden (cfr. maximale snavelopening) (MARTEIJN & NOORDHUIS, 1991; ULENAERS ET AL., 1994). Wat de vorm betreft zijn met name 'torpedo-vormige' vissen als prooi aantrekkelijk (MARTEIJN & NOORDHUIS, 1991).

De verkozen visgrootte ligt tussen 3 en 65 cm, met de meerderheid tussen 10 en 30 cm (CORMORANT POSITION STATEMENT, 1993; MARQUISS & CARSS, 1994). Zo kunnen blankvoorns tussen 7-38 cm genuttigd worden, terwijl enkel brasems < 25-28 cm veelvuldig gegeten kunnen worden omwille van hun 'hoge rug' (MARTEIJN & NOORDHUIS, 1991; PLATTEEUW ET AL., 1992).

6.3. *Dagelijkse consumptie*

6.3.1. Algemeen

Een belangrijk punt van discussie op het gebied van de voedsel­ecologie van aalscholvers is de hoeveelheid voedsel die de vogels per dag nodig hebben. Op dit ogenblik variëren schattingen bijna een factor drie (VELDKAMP, 1996A). De totale dagelijkse consumptie van de gegeten prooien varieert tussen plaatsen en seizoenen, maar is volgens de CORMORANT POSITION STATEMENT (1993) meestal gelegen tussen 250 en 450 g; met een geschat gemiddelde van 350 g. In Denemarken en Nederland werd vastgesteld dat de voedselconsumptie het hoogst is in de periode april-mei (PLATTEEW, 1988; VOSLAMBER, 1988; VELDKAMP, 1995; HALD-MORTENSEN, 1995).

De dagelijkse consumptie van visetende vogels kan geschat worden door gebruik te maken van een variatie aan methoden die allemaal voor- en nadelen hebben (DUFFY & JACKSON, 1986; HARRIS & WANLESS, 1993). Hierna worden vier methoden besproken die gebruikt worden om de dagelijkse voedselconsumptie van individuele aalscholvers te schatten (MARQUISS & CARSS, 1994).

6.3.2. Visconsumptie van in gevangenschap of half in gevangenschap levende aalscholvers

De dagelijkse behoefte van in gevangenschap of half in gevangenschap levende vogels wordt gemeten door het gemiddelde te berekenen van het gewicht van de vissen geconsumeerd over een reeks van dagen (MARQUISS & CARSS, 1994).

Deze gemiddelden zullen een onderschatting geven van de consumptie van in het wild levende vogels doordat deze meer energie verbruiken (als gevolg van het foerageren, het pendelen tussen foerageerplaatsen en slaapplaatsen of broedkolonies en het broeden) en daardoor een grotere hoeveelheid vis consumeren (MARQUISS & CARSS, 1994).

Bij gebruik van mannelijke en vrouwelijke aalscholvers en het voederen van verschillende vissoorten kan de gemiddelde dagelijkse behoefte volgens deze methode bepaald, geschat worden tussen 367-429 g voor adulten (WIBMATH ET AL., 1993; ZIJLSTRA & VAN EERDEN, 1995) en 442-1.495 g vis per dag voor kuikens (GERE & ANDRIKOVICS, 1986).

6.3.3. Braakballenanalyse bij in het wild levende aalscholvers

De dagelijkse behoefte van in het wild levende aalscholvers kan berekend worden aan de hand van de onverteerde overblijfselen in de geproduceerde braakballen (MARQUISS & CARSS, 1994).

Aalscholvers produceren door een slijmlaag omhulde braakballen, die mede afhankelijk van het menu, zeer variabel van grootte en structuur zijn (VELDKAMP, 1994). Als regel produceren ze één braakbal per dag (VAN DOBBEN, 1952; AINLEY ET AL., 1981; PLATTEEUW, 1988; VOSLAMBER, 1988; JOHNSTONE ET AL., 1990; MARTEIJN & DIRKSEN, 1991; PLATTEEUW ET AL., 1992; BOUDEWIJN & DIRKSEN, 1994; VELDKAMP, 1994; ZIJLSTRA & VAN EERDEN, 1995; TRAUTTMANS­DORFF & WASSERMANN, 1995), in het bijzonder wanneer ze geen jongen te voederen hebben, maar het kan meer dan één zijn wanneer de vogels verschillende voedselvluchten ma-

ken tussen de vroege morgen en de late namiddag (STAUB & BALL, 1994). De braakballen worden in de vroege ochtend uitgebraakt (VELDKAMP, 1994). Hiermee verwijderen ze alle onverteerbare delen van het voedsel uit hun maag dat de dag tevoren werd opgenomen. In de braakballen worden o.a. kieuwdeksels, kauwplaten, gehoorbeentjes (otolieten) en keelbeenderen van vissen teruggevonden. Aan de hand van de vorm van de otolieten, de keelbeenderen en de kauwplaten is het mogelijk de gegeten vissoort te achterhalen. De grootte van deze beenderen is gerelateerd aan de grootte van de vis. Wanneer tevens de relatie tussen de lengte en het gewicht van de verschillende vissen in een gebied bekend is, kan, door meting van de verschillende beenderen in een braakbal, de volgende informatie over de visconsumptie van de voorgaande dag achterhaald worden :

- de gegeten vissoorten;
- de grootte van de gegeten vissen;
- het individuele gewicht van de gegeten vissen en
- de totale visconsumptie (BOUDEWIJN & DIRSKEN, 1994; VELDKAMP, 1996A).

Schattingen op basis van gehoorbeentjes kunnen gedeeltelijk misleidend zijn omdat de overblijfselen van sommige soorten en groottes van vissen ondervertegenwoordigd zijn (DUFFY & LAURENSEN, 1983; JOHNSTONE ET AL., 1990; VELDKAMP, 1993, 1994). Erosiesnelheden tussen 5-30 % moet in overweging genomen worden als gevolg van verteringsprocessen (maagzuur) en afhankelijk van de vissoorten (VELDKAMP, 1996A). Bij voedselexperimenten werd eveneens vastgesteld dat er bij *sinensis* een volledige vertering van de gehoorbeentjes kan optreden (ZIJLSTRA, 1996). Het aantal vissen gegeten door aalscholvers is op basis van gehoorbeentjes moeilijk te evalueren omdat sommige verdwenen zijn (MARTUCCI ET AL., 1993). In het algemeen zijn kleine gehoorbeentjes kwetsbaarder aan vertering dan grotere (NIENHUIS, 1995).

Studies die gehoorbeentjes gebruiken, zijn daardoor eigenlijk alleen nuttig voor het verkrijgen van kwalitatieve gegevens of bij vergelijking van het relatief voorkomen van de verschillende onderdelen in monsters van gehoorbeentjes met een wisselende herkomst (MARQUISS & CARSS, 1994).

Veel dieetstudies zijn gebaseerd op de analyse van braakballen (VELDKAMP, 1996A). De gemiddelde dagelijkse consumptie bepaald met deze methode kan op basis van diverse studies in zoet water geschat worden tussen 171 en 516 g tijdens de wintermaanden (december, januari en februari) (WORTHMANN & SPRATTE, 1990; DIRSKEN ET AL., 1995), tussen 234 en 700 g tijdens de broedperiode (maart tot en met juni) (VOSLAMBER, 1988; MARTEIJN & NOORDHUIS, 1991), tussen 69 en 335 g tijdens de zomer (juli en augustus) (MIDDENDORP, 1992; PLATTEEUW ET AL., 1992) en tussen 290 en 516 g vis per dag tijdens de herfstmaanden (september, oktober en november) (WORTHMANN & SPRATTE, 1990; PLATTEEUW ET AL., 1992). Indien het juist is om te veronderstellen dat aalscholvers zich elke dag voeden en één braakbal per dag produceren, is volgens STAUB & BALL (1994) een consumptie van 400-500 g vis per dag en per adult een goede schatting.

6.3.4. Maaganalyse van in het wild levende aalscholvers

De dagelijkse behoefte van in het wild levende vogels wordt verondersteld om gelijk te zijn aan de inhoud van volle magen (MARQUISS & CARSS, 1994).

Het belangrijkste probleem bij deze methode is het definiëren van een volle maag. Wanneer enkel waarden gebruikt worden van de meest volle magen kan de

dagelijkse behoefte een overschatting zijn van de werkelijke situatie als er een groot aantal vogels is die meer dan hun dagelijkse behoefte aan voedsel eten (MARQUISS & CARSS, 1994).

In Mecklenburg (Duitsland) werden aalscholvers geschoten gedurende het broedseizoen en in de maanden augustus-september. Op basis van maanalyses werd een dagelijkse behoefte van gemiddeld 320 g bekomen (ZIMMERMAN, 1984).

6.3.5. Allometrische vergelijkingen en bepaling van de basale metabolische snelheid

De theoretische visconsumptie wordt geschat op basis van berekeningen van de dagelijkse energiebehoefte. Dit gebeurt door de basale metabolische snelheid te meten met een respirometer en door het afleiden van allometrische vergelijkingen die de basale metabolische snelheid aan de biomassa koppelt. De eigenlijke berekening gebeurt op basis van het tijdsbudget van de vogel waarbij schattingen van de energetische kost van het vliegen, duiken, slapen enz. vermenigvuldigd worden met schattingen van de tijd die de vogel besteedt aan elk van deze activiteiten (MARQUISS & CARSS, 1994; STAUB & BALL, 1994).

Niet enkel de vermenigvuldigingsfactor tussen de dagelijkse energiebehoefte en de basale metabolische snelheid maar ook de vergelijking die gebruikt wordt om de basale metabolische snelheid te bepalen, tonen belangrijke verschillen. De berekende dagelijkse visconsumptie wordt ook beïnvloed door de schattingen van de energie-inhoud van de gegeten vissen, de efficiëntie van zijn assimilatie en het gemiddelde gewicht van aalscholvers. Belangrijke verschillen in het gewicht van de aalscholvers werd opgemerkt tussen de sexen, tussen verschillende individuen van hetzelfde geslacht en tussen verschillende maanden en seizoenen (STAUB & BALL, 1994). Ook is het moeilijk om het tijdsbudget van in het wild levende vogels te achterhalen en zeer moeilijk om de verwachte energetische kost voor specifieke activiteiten te bepalen (MARQUISS & CARSS, 1994).

Op theoretische gronden, gebaseerd op verschillende veronderstellingen voor basaal metabolische snelheden, wordt de dagelijkse behoefte geschat op 150 g (REICHHOLF, 1990), 363 g (VOSLAMBER & VAN EERDEN, 1991) en 516 g (WIßMATH ET AL., 1991). Op basis van metingen met de respirometer bedraagt de dagelijkse visconsumptie 243-593 g (afhankelijk van de fase in broedtijd) (GRÉMILLET & SCHMID, 1993).

6.3.6. De “doubly-labelled water”-methode

De totale energie verbruikt in een bepaalde periode kan op een directere manier geschat worden door gebruik te maken van de “doubly-labelled water”-methode. Hierbij wordt tweewaardig water ($^2\text{H}_2\text{ }^{18}\text{O}$) gebruikt om de turn-over van waterstof en zuurstof in het lichaam te bepalen (MARQUISS & CARSS, 1994; VELDKAMP, 1996A).

Met deze methode werd de dagelijkse behoefte van vrij en in gevangenschap levende vogels in Bavaria (Duitsland) vastgesteld op 507 g en 316 g respectievelijk (KELLER & VORDERMEIER, 1994).

6.3.7. Besluit

Verscheidende studies die de dagelijkse voedselopname geschat hebben, bekomen per dag een geconsumeerde hoeveelheid vis van 6 tot 32 % van het lichaamsgewicht van een aalscholver. Zoals verwacht werden enkele zeer lage cijfers bekomen bij studies met volle magen. Cijfers van de consumptie bij in gevangenschap levende vogels zijn gewoonlijk aan de lage kant (12-20 %) en een realistischer getal ligt waarschijnlijk tussen deze gemeten bij energetische berekeningen (17-26 %) (MARQUISS & CARSS, 1994).

Afhankelijk van plaats, voedselaanbod en tijd van het jaar is een consumptie van 350-500 g versgewicht per dag waarschijnlijk de beste schatting voor de dagelijkse voedselbehoefte van aalscholvers (MARQUISS & CARSS, 1994; VELDKAMP, 1996A).

6.4. Foerageergedrag

6.4.1. Algemeen

Aalscholvers duiken door middel van een voorwaartse sprong vanop het wateroppervlak. Onder water worden de vleugels in het algemeen niet gebruikt en tegen het lichaam gehouden, terwijl normaal enkel de grote poten met zwemvliezen voor een efficiënte voortstuwing zorgen die maakt dat de vogels tot een aanzienlijke diepte kunnen duiken (3 tot 9 m met een gemiddelde van 1-3 m; VAN DOBBEN, 1952) (CRAMP & SIMMONS, 1977). Aalscholvers blijven zelden lang onder water, waarbij de tijd onder water varieert van 15 tot 60 seconden (VAN DOBBEN, 1952). Bij het zoeken naar prooi zwemmen ze vaak met kop en ogen onder het wateroppervlak. Bij het vissen worden ze eveneens vaak waargenomen met enkel hun lange nek die boven het wateroppervlak uitsteekt (CRAMP & SIMMONS, 1977).

Het merendeel van de prooien, in het bijzonder grotere, worden boven water gebracht en vaak met de bek in de lucht gegooid om ze in de goede positie te brengen alvorens ze worden doorgeslikt (CRAMP & SIMMONS, 1977).

6.4.2. Solitair vissen

Tegenwoordig is sociaal vissen de regel geworden voor vogels van de grote aalscholver-kolonies van het Nederlandse IJsselmeer-gebied. Sommige individuen worden nog solitair vissend vastgesteld. Deze manier van vissen wordt voornamelijk toegepast in de vroege lente op goed begrensde plaatsen (VELDKAMP, 1996A). Een gevalstudie in het IJsselmeer wees uit dat het voor de vogels van de Oostvaardersplassen voordelig was om op vissen te foerageren die zich op een diepte van 10 m bevonden. Aalscholvers waren in staat om meer dan de gemiddelde dagelijkse behoefte van ongeveer 450 g vis te bereiken door in de tweede helft van maart 15 minuten per dag te foerageren (VOSLAMBER ET AL., 1995). De rest van de dag wordt dan gerust.

6.4.3. Sociaal vissen

- Ontstaan en ontwikkeling :

In grote groepen foerageren van vogels werd regelmatig vastgesteld bij verschillende soorten aalscholvers in mariene habitats die zich voeden met pelagische, in scholen levende prooien. Tot voor kort werd het sociaal foerageren door aalscholvers in zoetwater habitats minder frequent waargenomen. Sociaal vissen is goed gekend van de Afrikaanse aalscholver *Phalacrocorax carbo lucides* (VELDKAMP, 1996A).

De eerste beschrijving van sociaal vissen van *sinensis* in Nederland komt uit VAN DOBBEN (1952). Hij observeerde het fenomeen van sociaal vissen één keer bij vogels van Waneperveen op het IJsselmeer. In de jaren '60 en vroege jaren '70 was sociaal vissen van behoorlijk grote groepen aalscholvers al verschillende malen op het IJsselmeer waargenomen (DE BOER, 1972). Hierbij is sprake van groepen > 1000 ex.. Dat er destijds groepsgrootten > 1000 ex. werden vastgesteld, is des te opmerkelijker omdat in die jaren de populatieomvang een dieptepunt kende (VELDKAMP, 1994). In 1970 waren er met name ongeveer 2200 broedparen in Nederland (ZIJLSTRA & VAN EERDEN, 1991), in slechts twee kolonies. Gezien de omvang van de waargenomen foeragerende groepen en het feit dat men geneigd is de omvang van groepen sociaal vissende aalscholvers sterk te onderschatten, moet dit betekenen dat toen een bijzonder groot deel van de totale Nederlandse broedpopulatie in dergelijke groepen participeerde (VELDKAMP, 1994). Tussen 1972 en 1975 werd het fenomeen voor het eerst regelmatig vastgesteld. Na 1975 nam het nog sterk toe, tot in de jaren tachtig vrijwel de gehele IJsselmeerpopulatie deze techniek beoefende. Recent is er een tendens tot afname van het deel aalscholvers dat gezamenlijk vist, al blijft het veruit de belangrijkste vistechiek (VAN DAM ET AL., 1995).

In Zwitserland hebben aalscholvers ook de neiging om in meren, waar blankvoorn en baars veelvuldig voorkomen, in grote groepen te jagen (tot 2000 ex.) (SUTER, 1991A). Gedurende de winter werd het sociaal vissen van *sinensis* eveneens in Frankrijk, Spanje, Italië en Tunesië vastgesteld, afhankelijk van de waterdiepte en de zichtbaarheid (VELDKAMP, 1996A).

- Doel :

Sociaal vissen door aalscholvers is gericht op het vangen van in scholen levende vissen. Bij deze vistechiek drijven de vogels in een half troebele onderwateromgeving (Secchi-diepte : 50-80 cm) gezamenlijk scholende vis uit de donkere waterlagen naar de oppervlakte, waarna ze deze tegen de achtergrond van de oplichtende toplaag vangen (VAN EERDEN & VOSLAMBER, 1995).

Voor grote watersystemen waar sociaal vissen de regel is, is een minimale groeps grootte van ongeveer 1000 paar vereist. Afhankelijk van de windrichting kan de positie van de groep per dag sterk veranderen (VAN EERDEN & VOSLAMBER, 1995).

De zwemsnelheid van aalscholvers bij het jagen (1-2 m/s) stemt overeen met de maximale zwemsnelheid van middel-grootte vissen (10-25 cm) zodat ze de koelbloedige vissen snel kunnen uitputten (VOSLAMBER, 1988; VOSLAMBER & VAN EERDEN, 1991; VAN EERDEN, 1993). De snelheid waarmee aalscholvers hun prooi achtervolgen neemt gedurende het seizoen toe, waarschijnlijk als gevolg van de hogere zwemsnelheden van vissen bij hogere temperaturen (VAN EERDEN & VOSLAMBER, 1995).

De gewoonte van het vissen in grote groepen laat de vogels effectief toe om een troebele, snel veranderende omgeving te benutten, resulterend in een uitbreiding van hun foerageergebied (VAN EERDEN & VOSLAMBER, 1995). In het IJsselmeergebied in Nederland bedraagt de actieradius de laatste jaren gemiddeld 20-30 km, met uitschieters tot 70 km. Daarenboven kunnen de vogels door elkaar te volgen efficiënt gebruik maken van een veel groter areaal van een bepaalde voedselgebied dan op grond van individuele kennis over specifieke voedselgronden mogelijk zou zijn (VAN DAM ET AL., 1995). De groeps grootte wordt dus beperkt door de beschikbare voedselbronnen (VAN EERDEN & VOSLAMBER, 1995).

- Vistechnieken :

Aalscholvers kunnen op verschillende manieren aan sociaal vissen doen. Zo hebben de vogels van de broedkolonie van Wanneperveen in Noordwest-Overijssel in Nederland een drietal groeps wijze jachttechnieken ontwikkeld (VELDKAMP, 1994; 1996) :

- a) Groepsgewijs kantjagen. Hierbij drijven de vogels, in tamelijk ongeordende formaties, vis tegen de oever van een meer op. De groeps grootte varieert van enkele tientallen tot meer dan 1500 vogels.
- b) Groepsgewijs lijnjagen. Bij deze manier van voedselzoeken wordt in zeer strakke lijn- of sikkelvormige formaties gejaagd. De vogels zwemmen en duiken schouder aan schouder en dit met een hoge snelheid. Als vogels achterop raken vliegen ze op en als ze zich weer bij de groep voegen, landen ze enkele tientallen meters voor het voortbewegende front. De linedikte is niet groter dan één of enkele vogels. De breedte van de formaties bedraagt meestal niet meer dan enkele honderden meters. De gehele formatie beweegt zich in één bepaalde richting die min of meer loodrecht op die van de gevormde linie staat. De groeps grootte kan variëren van enkele tientallen tot meer dan 1500 vogels.
- c) Groepsgewijs jagen in een megaformatie. Deze methode van vissen komt waarschijnlijk alleen op het IJsselmeer voor. Pleisteraars uit Wanneperveen kunnen in dit soort formaties opgaan. De megaformatie is meest sikkelvormig. Anders dan bij het lijnjagen wordt er geen strakke linie gevormd. De doorsnee van de sikkkel kan uit vele honderden vogels bestaan. De breedte van de formatie kan enkele kilometers zijn. De formatie beweegt niet zozeer in één richting maar lijkt vanuit een centraal punt uit te wijken. Het totaal aantal vogels in een megaformatie kan enkele tienduizenden zijn. Gezien de omvang moeten de deelnemers van verschillende pleisterplaatsen afkomstig zijn.

- Verschil in voedselkeuze :

Er is thans in het IJsselmeergebied een groot verschil in voedselkeuze tussen de sociaal en de solitair foeragerende aalscholvers. De op zichzelf jagende vogels vissen op andere lokaties dan de sociaal vissende en vangen relatief veel paling en solitair levende vis. Zo foerageren ze in havenkommen, spuikolken, langs de dijkteen, in jachthavens en binnendijks gelegen wateren (VAN DAM ET AL., 1995). Diegene die in groepsverband vissen vangen veel schoolvormende vissoorten zoals baars, pos, spiering en blankvoorn (DE NIE, 1995).

- Besluit :

De gewoonte om gezamenlijk te foerageren is een recent verschijnsel. Eutrofiëring die een verhoogde visproductie, een verhoogde troebelheid van het water en een vermindering van onderwatervegetatie veroorzaakt leidt naar onevenwichtige, sterk in de tijd veranderende vispopulaties waarin kleine, kort levende soorten domineren die snel geslachtsrijp worden zoals baars, pos, spiering en karperachtigen als blankvoorn en brasem (DE NIE, 1995; VAN EERDEN & VOSLAMBER, 1995). Deze vermesting heeft gunstige omstandigheden geschapen voor het ontwikkelen van dit soort gedrag (VAN EERDEN & VOSLAMBER, 1995).

6.4.4. Foerageren gedurende de nacht

Als reactie op het gebruik van allerlei methoden om overwinterende aalscholvers van visputten in Israël te verjagen hebben sommige geleerd om hun gedragspatroon te veranderen door enkel 's nachts te foerageren (SHIHIRAI, 1996).

7. *Interacties met menselijke activiteiten*

7.1. *Gevaren voor aalscholvers*

7.1.1. Vervolging door de mens

- Broedgebieden :

Omdat aalscholvers vissen eten en als concurrenten worden aanzien, zijn ze altijd al door de mens vervolgd geweest. Voordat natuurbescherming in de belangstelling kwam, was de vernietiging van kolonies (roven van eieren, doden van jongen en adulten, omhakken van de nestbomen) door vissers een algemene praktijk die ook wettelijk was toegelaten. In meerdere Europese landen was dit de belangrijkste oorzaak van het verdwijnen van de soort als broedvogel (VELDKAMP, 1996A).

Tegenwoordig is de soort vrijwel overal beschermd, maar grijpt met een herstelde Europese populatie op verschillende plaatsen nog illegale vervolging plaats. Ook worden in diverse landen vergunningen afgeleverd om broedkolonies in te perken op plaatsen waar ze schade (kunnen) veroorzaken. De legale en illegale maatregelen die vandaag genomen worden om de snelheidstoename van *sinensis* te verminderen, zijn in tegenstelling tot het verleden, niet massaal genoeg om een effect op populatieniveau te verkrijgen (VELDKAMP, 1996A).

- Doortrek- en overwinteringsgebieden :

Migrerende aalscholvers worden aangetrokken door gebieden met viscultuur. Enerzijds wordt een deel van de aalscholvers bij confrontaties met viskwekers gedood, maar dit heeft zelden effecten op populatieniveau. Anderzijds zal op grote schaal het verstoren van de slaapplekken, in het bijzonder het overleven van eerstejaarsvogels beïnvloeden en kan een negatieve invloed hebben op de fysische conditie van deze vogels die terugkeren naar de broedkolonies (VELDKAMP, 1996A).

7.1.2. Invloed van olievervuiling

Rampen met olietankers kunnen een serieuze bedreiging vormen voor aalscholvers. Gedurende de Golf-oorlog werden opzettelijk veroorzaakte lekken gebruikt als wapen met als gevolg dat Socotra-aalscholvers *Phalacrocorax nigrogularis* in Saudi-Arabië in januari 1991 besmeurd werden met olie (VELDKAMP, 1996A).

In Nederland werd vastgesteld dat ongeveer 1 aalscholver per 100 km Noord-zee-kust per jaar sinds 1986 dood op het strand wordt aangetroffen. Van de 100 vogels die onderzocht werden, bleek maar 9 % met olie besmeurd te zijn, terwijl dit cijfer gedurende de periode 1969-85 nog 37 % bedroeg (CAMPHUYSEN, 1995).

7.1.3. Invloed van pesticiden

Na de Tweede Wereldoorlog werd het herstel van de aalscholverpopulatie, op zijn minst gedeeltelijk, geremd door het gebruik van een groot aantal persistente pesticiden in de landbouw (VELDKAMP, 1996A). In Nederland was de ineenstorting van de Wanneperveen-kolonie in de jaren '60 verbonden met het gebruik van pesticiden in de landbouw (VELDKAMP, 1986). De jaren '70 bleken in Nederland en Vlaanderen een keerpunt te zijn voor zowel roofvogels, zoals buizerd *Buteo buteo*, sperwer *Accipiter nisus* en havik *Accipiter gentilis* als de aalscholver. Het is algemeen geweten dat de populatieafname in roofvogels in de jaren '50 en '60 te wijten was aan het gebruik van DDT en andere organochloorverbindingen (NEWTON, 1979). Een vergelijking van de populatietrends van havik (BIJLSMA, 1988; 1994) en aalscholver (ROOTH & JONKERS, 1972; VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995) in Nederland laat een opvallende gelijkenis zien : beide populaties waren klein in de jaren '20 en '30 als gevolg van vervolging door de mens; in de jaren '50 en '60 daalde het aantal broedparen van beide soorten sterk als gevolg van effecten van micropolluenten; in de jaren '70 en '80 groeiden beide populaties sterk, terwijl in de jaren '90 de toenamesnelheid voor beide soorten afnam (VELDKAMP, 1996A).

In Nederland werd vastgesteld dat residu-gehalten, in het bijzonder DDE en PCB's, in de eieren van aalscholvers negatief gecorreleerd zijn met de eischaaldikte. DDE was waarschijnlijk de factor die verantwoordelijk was voor de vermindering van de eischaaldikte (KOEMAN ET AL., 1972; 1973). Gemiddelde concentraties en individuele maxima van contaminanten in de lever van aalscholvers bereikten niveaus die beschouwd kunnen worden als een bedreiging voor de individuele reproductie en daardoor voor de populatie als een geheel (KOEMAN ET AL., 1973; DIRKSEN ET AL., 1991; VAN DER GAAG ET AL., 1991; PLATTEEUW ET AL., 1995B). In een goed gedijende aalscholverkolonie in de Dordtse Biesbosch in Nederland, gelegen in het sedimentatiegebied van de Rijn en de Maas, werd eind de jaren '80 een zeer laag broedsucces vastgesteld. Er werd afgeleid dat organochloorverbindingen de meest plausibele oorzaak waren : DDE door verdunning van de eischaal en PCB's door directe toxische effecten op het embryo (DIRKSEN ET AL., 1991; DIRKSEN & BOUDEWIJN, 1994; BOUDEWIJN & DIRKSEN, 1995B). Deze bevindingen illustreren dat aalscholvers als gevolg van het feit dat ze toppredatoren zijn erg gevoelig zijn voor micropolluenten (VELDKAMP, 1996A).

7.2. Problemen veroorzaakt door aalscholvers

7.2.1. Algemeen

Aalscholvers lijken synoniem te zijn voor schade aan visserij en viskwekerijen. Schade aan viskwekerijen en viscultuur is beter gedocumenteerd dan schade aan visserij (VELDKAMP, 1996A). De verliezen op viskwekerijen kunnen substantieel zijn (STEINER, 1988; MUSELET, 1991; OSIECK, 1991; ZIMMERMAN & RUTSCHKE, 1991; GOYON, 1993). Geschatte verliezen bij viskwekerijen varieerden van 43 % (IM & HAFNER, 1984) tot zelfs boven de 90 % in één studie (MOERBEEK ET AL., 1987). Sommige studies op grote meren hebben de visconsumptie van aalscholvers op 2-17 % van het visbestand in die meren geschat (LINN & CAMPBELL, 1992; MARTEIJN & DIRKSEN, 1991) of op 1,6-2,7 % van de hoeveelheid vis die door de mens in hetzelfde gebied werd gevangen (LINN & CAMPBELL, 1992; ZIMMERMAN & RUTSCHKE, 1991).

Het berekenen van schade veroorzaakt door aalscholvers is niet eenvoudig omdat :

- de volledige vispopulatie gekwantificeerd moet zijn. Meestal is de biomassa en samenstelling van de aanwezige vispopulatie op een bepaalde plaats niet gekend. Vooral in natuurlijke biotopen, zoals rivieren, bestaan lacunes. Op de meeste viskwekerijen daarentegen heeft men meestal wel een duidelijk beeld van de aanwezig vispopulatie(s) (ULENAERS ET AL., 1994).
- andere bronnen van mortaliteit eveneens gekwantificeerd moeten worden.
- waterecosystemen zeer complex zijn. Meer- en grote rivierecosystemen waarin aalscholvers zich voeden, zijn gewoonlijk onvolledig begrepen (STAUB & BALL, 1994).

Daarom is het zeer moeilijk om een causaal verband tussen aalscholverpredatie (vaak op een variatie aan soorten) en verminderde commerciële opbrengsten (meestal enkele soorten) aan te tonen (STAUB & BALL, 1994).

Impact veroorzaakt door aalscholvers op de visserij kan op verschillende interrelationele types gebaseerd zijn :

- economisch : veroorzaken een inkomensverlies;
- ecologisch : hebben effecten op habitats, andere soorten of ecotypes;
- gedragsmatig : beïnvloeden het visgedrag, bijvoorbeeld de stress-toestand en aldus mogelijk de conditie en opbrengst van de vissen en mogelijke verjaging naar suboptimale habitats) (CORMORANT POSITION STATEMENT, 1993; KIRBY ET AL., 1996).

Dit verschil is niet steeds duidelijk gesteld in rapporten betreffende schadegevallen, en ecologische en gedragsimpacten zijn weinig bestudeerd (CORMORANT POSITION STATEMENT, 1993).

In impactstudies worden aalscholver-geïnduceerde veranderingen in vis-vis relaties niet in rekening gebracht. Daarnaast zijn er weinig wetenschappelijke bewijzen van schade veroorzaakt door aalscholvers op de visserij (VELDKAMP, 1996A).

De sterkste interactie tussen aalscholverpredatie en menselijke exploitatie kunnen verwacht worden in gebieden waar visdichtheden hoog zijn door de stockage van vissen, de eutrofiëring van het water of het kuit schieten van de vissen (VELDKAMP, 1996A).

7.2.2. Problemen per land

Hoge verliezen, veroorzaakt door aalscholvers op individuele visserijen (viskwekerijen/visgronden), zijn in een aantal landen aangetoond, voornamelijk in extensieve viskwekerij-gebieden en in de nabijheid van visserij-uitrustingen in meren en kustbaaien. Toch is de precieze economische impact van aalscholvers op viskwekerijen nog maar weinig in detail onderzocht (CORMORANT POSITION STATEMENT, 1993).

Voor een uitgebreide beschrijving van de problemen per land (uitgezonderd België en nog enkele Europese landen) met betrekking tot de aalscholverpredatie verwijzen we naar VELDKAMP (1996A).

Samenvattend kan gesteld worden dat interferentie van aalscholverpredatie met menselijke belangen plaatsgrijpt of kan plaatsgrijpen op :

- paling, haring, kabeljauw en schar in brak water (Denemarken);
- paling, baars en snoekbaars in stilstaande zoetwatermeren (Nederland);
- karper in gebieden met visvijvers (Frankrijk) en
- vlagzalm, grote marene, forel en zalm in stromende waters (Groot-Brittannië, Ierland, Duitsland en Zwitserland).

Indien geen beschermingsmaatregelen genomen worden, kan de impact op viskwekerijen en op de viscultuur van heel Europa, het Midden-Oosten en Noord-Afrika aanzienlijk zijn (VELDKAMP, 1996A).

7.2.3. Problemen in Vlaanderen

- Extensieve visteelt :

In 1995 werd een preliminaire analyse van de impact van aalscholvers op de extensieve visteelt in Vlaanderen uitgevoerd (BELPAIRE & VERREYCKEN, 1995). Dit gebeurde door een rondvraag te doen bij de beroepsviskwekers naar de omvang van het probleem van het toenemende aalscholverbestand met betrekking tot de exploitatie van viskwekerijen. Van de 9 aangeschreven beroepsviskwekers heeft één intussen de beroepsactiviteiten stopgezet en van de overigen werden van 5 viskwekers tot op heden (31 oktober 1995) een ingevulde vragenlijst ontvangen. Daarbij lagen de vijf beschouwde viskwekerijen en hun kweekvijvers over heel Vlaanderen verspreid.

Hierbij moet zéér duidelijk de opmerking gemaakt worden dat de geciteerde cijfers afkomstig zijn van de viskwekers zélf en niet van een onafhankelijke persoon of wetenschappelijke instelling !

De vijf viskwekers bezitten samen een totale vijveroppervlakte van 365 ha met een totale jaarlijkse produktie van 207 ton, verdeeld over voorn (27 %), karper (één- en tweezomerige) (samen 49 %), zeelt (10,5 %) en andere soorten (brasem, goudkarper, winde, goudwinde en snoek) (samen 13,5 %).

Alle kweekvijvers werden in 1994 bezocht door aalscholvers met uitzondering van één stockeercentrum in stedelijk gebied. Het aantal aanwezige aalscholvers varieerde sterk over het jaar maar schommelde dagelijks tussen 10 tot 50 vogels. In specifieke gevallen werden tot 150 aalscholvers per vijver waargenomen. Volgens de kwekers werden er bijna geen aalscholverbezoeken in de maand juni vastgesteld.

Volgens de viskwekers kon het totaal produktieverlies door aalscholverpredatie in 1994 geschat worden op meer dan 61 ton met een gemiddeld produktie- en in-

komensverlies van respectievelijk 32 en 20 % en per kweker. Het totaal financieel verlies voor 1994 kon dan geschat worden op 5.275.000 BEF.

Het blijkt dus dat de kwekers grote verliezen ondervonden. In sommige gevallen was er volgens de kwekers sprake van een door de aalscholver gedecimeerde visstand. De vissen vertoonden volgens de kwekers ook vaak pikwonden en opgejaagde vissen vallen volgens hen ook gemakkelijker ten prooi aan andere visetende vogels zoals blauwe reigers en futen. Bovendien veroorzaakte volgens hen de predatiedruk ook een onrechtstreekse schade doordat de vissen onder stress staan, hetgeen verminderde groei teweegbrengt.

Uit dit cijfermateriaal afkomstig van 5 viskwekers en aannemend dat de ingezonden formulieren representatief zijn voor de volledige visteeltsector (zowel qua aalscholverschade als qua visproductie), besloten BELPAIRE & VERREYCKEN (1995) dat : het gemiddeld produktieverlies 32 % bedroeg, wat voor de totale visteeltproductie in Vlaanderen ongeveer 100 ton zou betekenen (voor een bedrag van ca. 8.500.000 BEF). Indien de cijfers van BELPAIRE & GERARD (1994) aangenomen werden, waarbij gesteld wordt dat de cypriniden- en snoekproductie voor Vlaanderen geschat wordt op 900 ton, dan bedroeg volgens BELPAIRE & VERREYCKEN (1995) het produktieverlies bijna 300 ton (ca. 25.500.000 BEF).

- Private wateren :

In 1994 werd een studie uitgevoerd naar de impact van aalscholvers op visbestanden in private wateren in Vlaanderen (MILIEUCEL V.V.H.V., 1995). Dit gebeurde door een rondvraag te doen bij private viswaterbeheerders naar de omvang van het probleem van het toenemende aalscholverbstand met betrekking tot de exploitatie van privaat beheerde waters. Deze eigenaars zijn aangesloten bij de Milieu-Service van de Milieucel V.V.H.V.

Ook hierbij moet duidelijk opgemerkt worden dat de geciteerde cijfers afkomstig zijn van de viswaterbeheerders zélf en de conclusies van de opstellers van het rapport en niet van een onafhankelijke persoon of wetenschappelijke instelling !

In totaal werden 140 inlichtingsbladen verzonden. De totale omvang van de impact op de private viswateren kon echter niet worden geschat omdat het om een steekproef ging. Van de 140 formulieren werden er 43 teruggestuurd (= 30,7 %), waarvan 18 met vermelding van schade veroorzaakt door predatie van aalscholvers (= 41,9 %) en 25 met vermelding van geen schade. Indien men zou veronderstellen dat de niet teruggezonden formulieren betrekking hebben op vijvers die geen schade ondervinden door predatie van aalscholvers, dan bedraagt het aantal schadevermeldingen 12,9 %.

Volgens MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) heeft de impact van de predatie door aalscholvers op het visbestand in private wateren zowel economische als ecologische gevolgen. Ze vermelden dat uit hun steekproef blijkt dat de impact van dergelijke predatie zeer groot is al kunnen alleen schattingen van verlies aan vis worden gemaakt : de schattingen variëren van 20 % tot meer dan 70 % op jaarbasis.

Op een gesloten water met beheer ten behoeve van de vliegvisserij (reservoir fishing) is volgens MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) de financiële schade het duidelijkst aantoonbaar. De uitgezette forellen vallen praktisch volledig ten prooi aan de foeragerende aalscholvers.

Voor grote wateren waar een broed- en overwinteringspopulatie van aalscholvers aanwezig is, kan de ecologische en economische impact volgens MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) eveneens zeer groot zijn. De impact op kleinere waters, die hetzij continu, hetzij sporadisch door aalscholvers worden bezocht om te foerageren, is volgens hen sterk verschillend. In sommige gevallen gaat het autochtone visbestand sterk achteruit. De inspanningen, die werden geleverd om bedreigde vissoorten meer kansen te geven worden door de predatie van de aalscholvers te niet gedaan. De financiële schade is in dit geval minder belangrijk, doch de ecologische schade door de predatie op de kleinere visfractie en in het bijzonder de voornpopulaties is zeer groot. In andere wateren waar met een bepotingsbeleid de voornstand wordt ondersteund, ziet men het bepotingseffect teniet gedaan door de predatie van de aalscholvers.

Volgens MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) is een verzoening tussen het behoud van de aalscholverpopulatie en het visserijbeleid enkel mogelijk door schadeloosstelling van de visstandsbeheerder. De huidige ondersteuning van het visbestand en het autochtone visbestand lijden sterk onder de predatie van de aalscholvers. De ecologische schade is echter moeilijk aantoonbaar en nauwelijks te vertalen naar financiële verliezen.

Verder zijn ons geen andere studies over problemen met aalscholverpredatie in Vlaanderen bekend.

8. Ecologische effecten

8.1. Algemeen

De discussie rond aalscholvers concentreert zich vooral op de economische impact die de vogel veroorzaakt in viskwekerijen, visculturen en visserij. Dit is echter slechts één facet van de impact van aalscholvers. Als vispredatoren vervullen aalscholvers een belangrijke rol in de hogere trofische niveaus van veel zout- en zoetwaterecosystemen. Er is nog maar weinig onderzoek verricht naar het beschrijven van de effecten van aalscholvers op de ecosystemen van meren, rivieren of ondiepe mariene kusthabitats (VELDKAMP, 1996A).

8.2. Predatie op geïnfecteerde vis

Aalscholvers vangen relatief meer geïnfecteerde vissen dan gezonde, omdat deze een verminderde zwemcapaciteit vertonen waardoor ze een gemakkelijkere prooi vormen (STAUB & BALL, 1994; VELDKAMP, 1996A).

In de Wanneperveen-kolonie in Nederland was 15-30 % van de blankvoorns gevangen door aalscholvers, besmet met de lintworm *Lingula intestinalis*, terwijl van de blankvoorns die door vissers gevangen werd slechts 6,5 % geïnfecteerd was (VAN DOBBEN, 1952). In Denemarken werd vastgesteld dat wijting en kabeljauw gevangen als prooi een hogere aantal van de parasiet *Lernaeocera branchialis* bevatten (HALD-MORTENSEN, 1995).

8.3. Aalscholvers als overdragers van visziekten

Aalscholvers kunnen eindgastheer zijn van bepaalde visparasieten (o.a. Cestoda en Digenea). Ten gevolge van hun foerageer- en migratiegedrag zouden zij visziekten (waaronder ook bacteriën en virussen) van de ene naar de andere vispopulatie kunnen overbrengen. De mate waarin aalscholvers of andere watervogels hiervoor verantwoordelijk kunnen zijn, is echter zeer moeilijk kwantificeerbaar. Immers ook zoogdieren en mensen kunnen zulke verspreidingen in de hand werken. Voorts kunnen aalscholvers vissen kwetsen of stress veroorzaken, en op die manier microbiële infecties in de hand werken (EIFAC, 1988).

Verschillende wormen werden aangetroffen in aalscholvers die geschoten werden op drie plaatsen in Ierland. De meerderheid (21) van de 23 gevonden taxa vertonen levenssykli waarbij intermediaire stadia van de parasiet in vissen voorkomen en waarvan de meeste als zoetwatertypes gekend of verondersteld zijn. Deze Ierse studie toont dat de aalscholver de levenscyclus voor bepaalde parasieten die vissen infecteren (zoals *Diplostomum* sp., *Posthodiplostomum cuticola*) kan sluiten (MCCARTHY ET AL., 1993).

Door het schieten van aalscholvers bij de Traun-rivier in Bavaria werd vastgesteld dat 14 individuen geïnfecteerd waren met de nematode *Contracaecum spiculigerum*. Er werd verondersteld dat aalscholvers een rol kunnen spelen in het infecteren van plaatselijke vispopulaties met deze parasiet (GRAF ZU TÖRRING-JETTENBACH ET AL., 1995).

In Denemarken wordt de aalscholver vernoemd als potentiële verspreider van de palingparasiet *Anguillicola crassus* (BOËTIUS, 1993).

Een oorzakelijke relatie tussen de aanwezigheid van visziekten en aalscholvers werd tot nu toe nog niet wetenschappelijk aangetoond (VELDKAMP, 1996A).

8.4. Aalscholvers als vernielers van bossen

De nestbomen van aalscholvers kunnen binnen enkele jaren vernietigd worden, deels ten gevolge van de grote hoeveelheid uitwerpselen met veel nutriënten, deels doordat de vogels systematisch alle uiteinden van de takken afplukken voor de bouw van hun nesten (RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER, 1983; VELDKAMP, 1996A). Wanneer een kolonie langer bestaat, worden de nestmogelijkheden in de al langer gebruikte bomen als gevolg van het afsterven van de bomen minder. Dit kan een verplaatsing van de kolonie naar nieuwe nestbomen tot gevolg hebben. Ook kunnen lagere nestplaatsen gekozen worden. Hierdoor kan de gemiddelde nesthoogte geleidelijk dalen (BOUDEWIJN ET AL., 1988).

Indien een bos speciale landschappelijke, culturele of botanische waarden heeft, kan het gebruik door broedende en rustende aalscholvers een probleem vormen. Als gevolg van de bemesting door aalscholvers zal zich vaak een sterk stikstofminnende vegetatie onder de nestbomen ontwikkelen. Omdat aalscholverkolonies een beperkte oppervlakte hebben, is in het algemeen het gevaar voor bossen beperkt (VELDKAMP, 1996A).

8.5. Toe- of afname van de nutriëntenbelasting van waters

Aalscholvers nemen het grootste deel van hun verteerde voedsel op, waarbij het uitscheiden van faeces en urine afhankelijk is van de snelheid van voedselconsumptie. Via de uitwerpselen vinden stikstofaanrijking en andere guano-effecten plaats, die vernietigende effecten kunnen hebben op de trofische omstandigheden van het water (GERE & ANDRIKOVICS, 1986). Doordat het voedsel uit het water wordt gehaald en de uitwerpselen (ten minste voor een gedeelte) op het land worden geproduceerd, kunnen anderzijds nutriënten aan de voedselgronden van de vogels worden onttrokken (VELDKAMP, 1996A).

Niettegenstaande aalscholvers nutriënten uit hun voedselgronden onttrekken, concentreren zich massa's nutriënten uit de uitwerpselen van de vogels rond rustplaatsen en broedkolonies. De guano-productie door een kolonie van 2660 paar aalscholvers in het Naardermeer in Nederland werd in 1984 op 65.8345 kg drooggewicht geschat. Deze productie resulteerde in een nutriëntenbijdrage van 66 kg totaal P per ha en per jaar en 494 kg N per ha en per jaar in een kolonieoppervlakte van 20 ha. De uitspoeling van guano verhoogde de N en P-concentratie in het omliggende water gedurende het broedseizoen. De faecale vervuiling door de bacterie *Escherichia coli* was hoog in het omliggende water van de kolonie in de maand juli, maar onbestaande in de maand november (DENNEMAN & DE VRIES, 1985).

8.6. Vermindering van zoöplanktivore vis

Tengevolge van eutrofiëringsprocessen zijn veel zoetwatermeren troebel geworden. Onder deze omstandigheden zijn brasem en blankvoorn de meest algemene karperachtigen. Door vermindering van de nutriëntenbelasting kunnen vegetatiearme, brasem-gedomineerde waters in theorie veranderen in vegetatierijke waters met snoek, rietvoorn en zeelt. Wanneer de nutriëntenbelasting verminderd is, blijft het water echter vaak troebel als gevolg van de efficiënte predatie op zoöplankton (watervlooien) door de dominante karperachtigen. Aanzienlijke vermindering van het visbestand kan een belangrijk hulpmiddel zijn in het herstel van de ecosystemen van ondiepe meren. Deze maatregelen zullen waarschijnlijk een grote impact hebben op de productiviteit van de waters en eventueel zal een verminderde visproductie de reproductie van aalscholvers beïnvloeden (HOSPER & JAGTMAN, 1990).

In Nederland werden reeds veel inspanningen gedaan om de populatie van zoöplanktivore vissen te reduceren met het oog op een vermindering van de turbiditeit en een stimulatie van de vegetatiegroei (VAN NES ET AL., 1992). Projecten op kleine schaal hebben soms bevredigende resultaten gegeven (HOSPER ET AL., 1992). Bij projecten op grotere schaal daarentegen werden enkel tijdelijk voordelige effecten vastgesteld. Doordat karperachtigen vaak het hoofdvoedsel van aalscholvers zijn, kan massale predatie het ecosysteem van intensief bezochte meren positief beïnvloeden. Door predatie van zeer veel zoöplanktivore vis wordt de algengroei afgeremd (RÜGER, 1993; VAN EERDEN & ZIJLSTRA, 1995; VELDKAMP, 1994; 1995).

8.7. Interacties met andere visetende vogelsoorten

Nieuwe vestigingen van aalscholvers gebeuren vaak in kolonies van blauwe reigers. Er kan daardoor enige competitie voor nestplaatsen optreden en soms worden

nesten van blauwe reigers overgenomen door aalscholvers. Er is geen enkel afdoend bewijs dat de aanwezigheid van aalscholvers een negatieve invloed op het aantal broedende blauwe reigers zou hebben (VELDKAMP, 1996A). Wel werden bijvoorbeeld in de Blankaart in Diksmuide (West-Vlaanderen) al verschuivingen van broedende blauwe reigers naar andere nestbomen als gevolg van de aanwezigheid van broedende aalscholvers vastgesteld (DEVOS, PERS. MED.).

De predatiedruk op waters kan in gebieden waar grote aantallen aalscholvers foerageren nogal hoog zijn. Men zou competitie met andere visetende vogels verwachten. In de meren rond de Waneperveen-kolonie in Nederland werd de visconsumptie in 1992 op tenminste 60 kg per ha geschat (VELDKAMP, 1994). Ondanks de intensieve exploitatie door aalscholvers, zijn de meren nog aantrekkelijk voor de fuut *Podiceps cristatus*. Zo was er in de laatste 10 jaar een toename van het aantal broedparen op het Beulakerwiede-meer (ca 1000 ha) (VELDKAMP, 1996A). In januari '95 verbleven gedurende weken uitzonderlijk hoge aantallen van nonnetje *Mergus albellus* en grote zaagbek *Mergus merganser* op het Beulakerwiede-meer. Ze werden samen met aalscholvers sociaal foeragerend waargenomen. Er werd verondersteld dat het meer voor deze vogels aantrekkelijk was omdat er een verschuiving in de lengtesamenstelling van de vissen in het meer was opgetreden (OVERDIJK & VELDKAMP, 1995). Ten gevolge van ernstige aalscholverpredatie kwamen zeer veel kleine vissen (< 15 cm) voor, waarbij deze de niches opvulden die vrijgekomen waren door de sterke predatie op vissen met lengtes tussen 15 en 25 cm (KLINGE ET AL., 1994).

8.8. Beïnvloeding van de soortensamenstelling van het visbestand

Bij impactstudies worden aalscholver-geïnduceerde veranderingen in visvisrelaties niet in rekening gebracht (VELDKAMP, 1996A). Paling en brasem bijvoorbeeld kunnen in competitie treden voor hun meest voorkomende voedselorganismen (LAMMENS ET AL., 1985). Door soms grote hoeveelheden brasem in Noordwest-Overijssel in Nederland weg te nemen, zal de competitie afnemen waardoor aalscholverpredatie de groei van paling zal verbeteren. In het IJsselmeer geldt hetzelfde voor pos en paling (Veldkamp, 1996a).

In waters met een hoge predatiedruk van aalscholvers kan de lengtesamenstelling van het visbestand beïnvloed worden. Jaarklassen met oudere vissen zullen relatief gezien meer te lijden hebben van verliezen dan jaarklassen met jongere. In het algemeen hebben aalscholvers geen invloed op de soortensamenstelling van het visbestand (VELDKAMP, 1996A).

8.9. Invloed op bedreigde vissoorten

Er is geen bewijs dat aalscholvers een werkelijke gevaar zijn voor bedreigde vissoorten. In Nederland zijn beekprik *Lampetra planeri*, bittervoorn *Rhodeus sericeus amarus*, elrits *Phoxinus phoxinus*, gestippelde alver *Alburnoides bipunctatus*, grote modderkruiper *Misgurnus fossillis*, kleine modderkruiper *Cobitis taenia*, berrmpje *Noemacheilus barbatulus*, meerval *Silurus glanis* en rivierdonderpad beschermd (OVV, 1992). De meeste van deze soorten werden nooit in het voedsel van aalscholvers in Nederland aangetroffen. Enkel beekprik werd door Kortlandt tweemaal in de Lekkerkerk-kolonie in mei 1941 gevonden toen deze soort nog veel algemener was dan tegenwoordig (VAN DOBBEN, 1952). De rivierdonderpad is de enige 'rode lijst'

soort die in enkele dieetstudies werd gevonden en dan nog maar enkele exemplaren (VELDKAMP, 1996A).

In Zwitserland zijn *Zingel asper*, beekprik, fint *Alosa fallax lacustris*, zeeforel *Salmo trutta lacustris*, *Salmo trutta marmoratus*, beekridder, vlagzalm, gestippelde alver, barbeel spec. *Barbus barbus plebejus*, *Barbus meridionalis*, sneep, *Chondrostoma soetta*, *Chondrostoma toxostoma*, vetje, *Leuciscus souffia souffia*, *Leuciscus souffia agassizi*, bittervoorn, grote modderkruiper, kleine modderkruiper, *Blennius fluviatilis* en *Padogobius panizzai* bedreigd, sterk bedreigd of zelfs bijna uitgestorven (PEDROLI & ZAUGG, 1995). Het grootste deel van deze soorten werden in dit land nooit in het voedsel van overwinterende aalscholvers aangetroffen. Enkel de algemene soorten forel, vlagzalm, barbeel en sneep werden in het dieet van Zwitserse aalscholvers vastgesteld. Met uitzondering van sneep, zijn deze soorten niet beschermd en mogen door de mens gevangen worden (VELDKAMP, 1996A).

8.10. Besluit

Aalscholvers beïnvloeden op verschillende manieren het habitat waarin ze leven. Met uitzondering van de vernietiging van bossen (op kleine schaal) waarin de vogels broeden en een bijdrage tot de eutrofiëring in de nabijheid van grote kolonies (zoals het Naardermeer in Nederland), zijn er tot dusver geen aanwijzingen dat aalscholvers 'grote ecologische schade' veroorzaken. Er zijn ook aanwijzingen dat de aanwezigheid van aalscholvers in bepaalde gevallen een positief effect op de waterkwaliteit kunnen hebben (VELDKAMP, 1996A).

9. Methoden om schade te voorkomen of te verminderen

9.1. Inleiding

In Europa maar ook daarbuiten werden reeds een groot aantal methoden ter preventie van schade door aalscholvers op viskwekerijen en de visserij toegepast en op hun efficiëntie getest. Hier wordt een overzicht gegeven van de types en toepasbaarheid van de mogelijke opties om predatie door aalscholvers te verminderen of toch in zekere mate te voorkomen. Naast de beschrijving van de methoden worden ook de opgedane ervaringen met elke methode geschetst (effecten, voor- en nadelen, ed.).

Schadepreventiemethoden op nationaal niveau hebben tot doel om de populatiegroei op langere termijn te verminderen, terwijl deze op lokaal niveau meer bedoeld zijn om plaatselijke commerciële belangen en individuele plaatsen te beschermen.

9.2. Schadepreventiemethoden op nationaal niveau

9.2.1. Vernietiging van vogels

Het doden van vogels door middel van afschot, vergiften, strikken, klemmen enz. behoort tot de zogenaamde repressieve methoden. De meest algemeen toegepaste vernietigingswijze is afschot (LUCAS, 1987).

De vernietiging van aalscholvers, zowel adulten als nestjongen, met het doel de populatiegroei te controleren, gebeurde reeds in een aantal landen in Europa met name o.a. in Tsjechië, Denemarken, Duitsland, Nederland, Noorwegen, Polen en Zweden.

- Tsjechië :

In Tsjechië werden de meest recente vestigingen ontmoedigd door het systematisch verjagen van de vogels gedurende de periode van de eileg. Er werden eveneens pogingen ondernomen om het aantal nestjongen te verminderen. Daarenboven is de jacht op het hele grondgebied gedurende het hele jaar toegestaan met uitzondering van de onmiddellijke omgeving van twee beschermde hoofdkolonies (JANDA, 1993; LINDELL ET AL., 1995).

- Denemarken :

Na de hervestiging van aalscholvers in Denemarken werd een eerder groot deel van de nestjongen in de enige kolonie op een geïsoleerd eiland tot in de jaren '70 doodgeschoten. Wanneer deze controle van populatiegroei stop werd gezet, nam de aalsolver-populatie toe en vestigden zich elders in Denemarken nieuwe kolonies. In de jaren '80 werden in één kolonie nog een aantal nestjongen gedood, maar deze poging was niet succesvol. Wel gebeurden er tijdens de jaren '70-'90 nog illegale vernietigingen van eieren en jongen (VELDKAMP, 1996A).

In 1994 en 1995 werden toelatingen gegeven om aalscholvers op zes locaties weg te jagen door elk jaar adulte vogelste schieten met de bedoeling om de vestiging van nieuwe kolonies te verhinderen. Dit type van verjaging is succesvol gebleken (VELDKAMP, 1996A).

- Duitsland :

In voormalig Oost-Duitsland werden reeds in de jaren '60 en '70 maatregelen, zoals afschot van adulte vogels, genomen om de populatiegroei te verminderen. In de jaren '80 bleken deze maatregelen niet voldoende om de toenamesnelheid te reduceren. In de hoop het gewenste effect te verkrijgen, werden nieuwe kolonies vernietigd en werden adulten en jongen in bestaande kolonies geschoten. In visvijvergebieden werden eveneens aalscholvers weggejaagd door afschot (ZIMMERMANN & RUTSCHKE, 1991; ZIMMERMANN, 1993).

Bij kleine kolonies was het effect van de genomen maatregelen soms aanzienlijk : sommige kolonies werden zelfs verlaten. Nochtans kon geen effect op het niveau van de totale Oost-Duitse populatie bekomen worden. Wanneer een slaapplaats gevestigd was, hield afschot aalscholvers alleen voor een aantal dagen of slechts voor een aantal uren weg van behandelde viskweekstocks in de omgeving. Wanneer het aantal vogels op een bepaald niveau gestagneerd was, bleef bij het afschieten het aantal zelfs constant. De weggevallen plaatsen werden immers bijna onmiddellijk terug opgevuld. Afschot van vogels bracht dus geen economische voordelen met zich mee (ZIMMERMANN & RUTSCHKE, 1991; ZIMMERMANN, 1993).

- Nederland :

Gedurende de Tweede Wereldoorlog werden controlematregelen genomen om het aantal aalscholvers in Noordwest-Overijssel te beperken. Deze bestonden uit het doden van nestjongen en het afschieten van de adulte vogels bij de voedselgronden. Ondanks de zeer strenge maatregelen (er werden tenminste 13.400 vogels gedood in de periode 1941-44) bleef in NW-Overijssel het aantal broedparen op hetzelfde niveau (VELDKAMP, 1996A).

De sterke afname van de soort na de oorlog kan hoogstwaarschijnlijk toegeschreven worden aan het gebruik van persistente pesticiden in de landbouw en een reductie van het voedselgebied (VELDKAMP, 1986).

- Noorwegen :

In de periode 1971-79 werden elke winter ca. 20.000 aalscholvers en kuifaalscholvers *Phalacrocorax aristotelis* geschoten. Dit afschot bleek geen afdoende resultaten op te leveren, want het aantal overwinteraars en broedgevallen stabiliseerde zich niet (BARRET & VADER, 1984).

- Polen :

In Polen was de aalscholver tot 1987 wettelijk beschermd. Afschot van vogels op basis van vergunningen was enkel op viskwekerijen toegestaan, maar nochtans werden op sommige plaatsen illegaal nesten vernield. Het aantal dat mag geschoten worden, wordt elk jaar door het Ministerie van Milieu en Bescherming van Natuurlijke Bronnen bepaald (LINDELL ET AL., 1995).

Tot nu toe werd nog geen duidelijke invloed van deze activiteit op het aantal vogels vastgesteld. Chaotische verstoring in de broedkolonies zou zelfs de verspreiding van aalscholvers kunnen versnellen. De groei van het aantal aalscholvers in Polen (jaarlijks 14 % in 1981-92) is wat lager dan in sommige buurlanden wat mogelijk het gevolg is van menselijke vervolging (PRZYBYSZ ET AL., 1996).

- Zweden :

In de periode 1989-91 werden illegaal maatregelen getroffen tegen de aalscholvers : kolonies (met grondnesten) werden vernietigd en nestjongen en adulte vogels in broedkolonies werden doodgeschoten. In 1991 werd met toelating van de lokale overheid één kolonie vernietigd (LINDELL ET AL., 1995). Elk seizoen worden nog steeds verschillende kolonies door vissers illegaal vernietigd. Nestjongen worden doodgeschoten, eieren en nesten vernield en broedbomen omgehakt.

Tot 1 januari 1995, wanneer Zweden de Europese Unie vervoegde, was er een jachtseizoen van eind augustus tot en met februari, maar daarnaast kan lokaal ook in maart en van mei tot en met eind augustus gejaagd worden met speciale vergunningen. Jacht door vissers met het doel de aalscholver-aantallen onder controle te krijgen gebeurde zonder rekening te houden met het jachtseizoen (LINDELL, 1996). Ondanks het feit dat er nu geen jachtseizoen voor aalscholvers meer geopend is, is beperkte jacht met vergunningen toegestaan van januari tot begin april en van eind augustus tot en met september.

Vissers uit bepaalde provincies in Zweden hebben de toelating om aalscholvers dood te schieten binnen 200 m van statische visnetten. Gereguleerde jacht door vissers uit deze streken is eveneens toegestaan van begin april tot en met eind augustus. De jacht op aalscholvers is voor deze vissers verboden in oktober, november en december. Ongeveer een duizendtal vogels worden gedurende het broedseizoen gedood. Het is niet bekend of dit legale afschot enig merkbaar effect op de potentiële groei van de Zweedse aalscholverpopulatie heeft (LINDELL ET AL., 1995).

9.2.2. Behandeling van eieren

De behandeling van eieren met het doel de populatiegroei te verminderen kan gebeuren door een klein gaatje te maken in elk ei. Dit werd in twee Deense kolonies toegepast in 1994. Het resultaat was dat de vogels de kolonie na enkele dagen verlieten of dat de produktie van nestjongen zeer laag was waardoor de mogelijkheid bestond dat de vogels het volgende jaar niet meer naar de kolonie terugkeerden. Andere behandelingen zijn het met inerte minerale olie besproeien van de eieren of de eieren gewoon uit de nesten verwijderen. Na 1994 werd in Denemarken voor enkel deze types van behandeling de toelating gegeven (BREGNBALLE & ASBIRK, 1995).

De behandeling van eieren kan gebruikt worden om de hervestiging van nieuwe kolonies te voorkomen als een alternatief voor het doodschieten van adulte vogels in de kolonie (VELDKAMP, 1996A).

9.3. *Schadepreventiemethoden op lokaal niveau*

9.3.1. Vermindering van predatie op zaknetten en palingfuiken

In Denemarken werd onderzoek verricht naar het plaatsen van een bedekkingsnet over de fuik van een zaknet om na te gaan of dit de predatie door aalscholvers verminderde. Analyses van de observaties van de activiteit van aalscholvers gaven geen significant effect van het aanbrengen van het bedekkingsnet op zowel het totaal aantal aalscholvers aan het net als op het aantal duiken door aalscholvers binnenin de fuik. De totale vangst van het zaknet was laag waarbij geen duidelijke verschillen voor het totale aantal vis gevangen met of zonder het bedekkingsnet konden onderscheiden worden (CORNELISSE & CHRISTENSEN, 1993). Bij een meer recent experiment werden anti-predator netten onder water in de fuik van het zaknet geplaatst. Met deze methode kon de consumptie door aalscholvers in een zaknet significant gereduceerd worden (VELDKAMP, 1996A).

Om de predatie en schade aan vissen in palingfuiken te verminderen bleek het opstellen van netten met kleine mazen of plasticen buizen rond het einde van de fuien succesvol te zijn (BREGNBALLE & ASBIRK, 1995).

9.3.2. Bescherming van de viscultuur

- Beperking van de toegankelijkheid van viskweekvijvers :

- a) Bedrading

Bedrading van viskweekvijvers maakt het voor aalscholvers moeilijker om erop te landen en maakt het zelfs nog moeilijker om terug op te stijgen. Hoog aange-

brachte draden blijken grote groepen af te schrikken om op een vijver te landen (MOERBEEK ET AL., 1987). Er zou vooral een afschrikkende werking van het per ongeluk raken van de draad zijn (LUCAS, 1987).

Draden worden in diverse patronen over vijvers of vijvercomplexen gespannen, zoals parallel, kruisgewijs en in 'circusvorm' (VAN VESSEM, 1981; OSIECK, 1983). Gebruikte materialen zijn nylon, perlon en plastic. Als onderbouw voor de draadpatronen worden diverse typen van buisconstructies gebruikt. Op kleine kwekerijen kunnen de draden aan steundraden (verzinkt staaldraad, gegalvaniseerd ijzerdraad) bevestigd worden die gespannen zijn tussen palen die op de vijverdammen staan, hoog genoeg (3 meter) om werkzaamheden niet te hinderen. Bij aalscholvers is vastgesteld dat de draden zo dicht bij elkaar gespannen dienen te worden dat er een fysieke barrière ontstaat (LUCAS, 1987).

Deze methode werd met wisselend succes toegepast (KIRBY ET AL., 1996). IM & HAFNER (1984) meldden dat hoog aangebrachte draden die 20 m van elkaar geplaatst waren efficiënt waren tegen aalscholvers maar dit was zeker niet het geval bij vijvers in Nederland (MOERBEEK ET AL., 1987). Wanneer een vijver zeer aantrekkelijk is voor vogels (hoge visdichtheden) zullen ze snel leren om de botsingen met de bedrading te vermijden en zich er aan aan te passen door bijna horizontaal tegenover het wateroppervlak te landen en op te stijgen (MOERBEEK ET AL., 1987; TRIOLLIET, 1993). De vogels kunnen de vijver zelfs te voet bereiken en op dezelfde manier verlaten.

Alhoewel draden aalscholverpredatie kan verminderen wanneer er andere aantrekkelijke gebieden in de nabijheid zijn, is bedrading geen oplossing voor gebieden met een belangrijke viscultuur. Daarbij is de methode niet selectief : het beperkt eveneens de toegankelijkheid van vijvers voor andere vogelsoorten die geen schade verrichten (TRIOLLIET, 1993).

b) Netten

Hierbij zijn verschillende manieren van deze mechanische bescherming mogelijk : totale afscherming of inkooiing door benetting of ingazing en het creëren van partiële refugia (LUCAS, 1987).

Netten kunnen vijvers onbereikbaar maken voor aalscholvers en kunnen daardoor zeer effectief zijn in het reduceren van schade. Desondanks kunnen enkel kleine vijvers overspand worden met netten of gaas en de kosten voor deze methode zijn hoog. Het feit dat vijvers niet alleen voor aalscholvers maar ook voor andere vogels ontoegankelijk worden gemaakt is een belangrijk nadeel van deze methode (LUCAS, 1987; TRIOLLIET, 1993). Daarenboven is er kans op het verongelukken of invangen van vogels. In verband met ijsvorming en bijvoorbeeld storm, waardoor breuk kan ontstaan, dienen de netten van een goede kwaliteit te zijn (LUCAS, 1987).

Bij partiële refugia wordt slechts een klein gedeelte van een vijver afgeschermd met netten langs de oevers. De vissen verlaten de afscherming pas als de kritische schadepriode voorbij is, en ook daarna kan het nog als refugium dienst doen bij intensieve predatie. Maar bij onvoldoende afsluiten kunnen aalscholvers het refugium vanaf de vijverdammen binnendringen (LUCAS, 1987). Daardoor is deze methode niet erg geschikt voor predatie tegen aalscholvers.

Rijen van staande nylonnetten met een maaswijdte van 10-12 cm op afstanden van ca. 3 m van elkaar kunnen ongetwijfeld voor een groot deel aalscholverpredatie verminderen. De netten moeten dicht tegen de bodem bevestigd zijn zodat aalschol-

vers niet van het ene naar het andere compartiment kunnen duiken. De parallelle rijen moeten afgesloten worden met kruiselingse netten om het 'slalom' jagen te verhinderen. Kosten voor zulke benetting worden geschat op 60.000 BEF per ha (REICHLÉ, 1994).

c) Onderwater anti-predator netten in gesloten viskwekerijen

Uit onderzoek in Schotland is gebleken dat onderwater anti-predator netten duidelijk de schade verminderen die door aalscholvers is veroorzaakt maar ze waren in geen geval volledig doeltreffend (CARSS & MARQUISS, 1992). Om aalscholverpredatie te minimaliseren zouden onderwater anti-predator netten van het bag-type moeten zijn, die bescherming biedt aan alle vier de zijden van de bodem van de kooi (CARSS, 1990).

• Beperking van de aantrekkelijkheid van viskweekvijvers :

a) Schuilplaatsen voor vissen

Er is gesuggereerd dat dichte vegetatie in visvijvers aalscholverpredatie kan beperken omdat vissen zich tussen de planten kunnen verschuilen. Er is geen bewijs in de literatuur te vinden dat dit zou kunnen werken. Artificiële schuilplaatsen welke voor vissen toegankelijk zijn maar niet voor aalscholvers kunnen werken. Tot nu toe werden daarop geen experimenten uitgevoerd (TROLLIET, 1993A; KIRBY ET AL., 1996).

In België werd onlangs de bouw van kleine vlottende eilandjes bedacht. Het is een polystyreenplaat waaraan zijdelings onder water langs 2 of 4 zijden een licht metaal gaas wordt bevestigd waardoor de vissen kunnen wegglijpen en ontkomen aan duikende aalscholvers die hen willen achtervolgen. Boven op de platen kunnen waterplanten aangebracht worden in een uitgesneden gleuf, waardoor het geheel het uitzicht krijgt van een drijfjil (ARNHEM, 1995).

b) Beperking van de foerageermogelijkheden voor aalscholvers

Een hoge troebelheid van het water kan het succesvol foerageren van oogvisers als aalscholvers beïnvloeden (MOERBEEK ET AL., 1987) en in situaties waar de turbiditeit gemanipuleerd kan worden, kan dit een bruikbaar middel tegen aalscholverpredatie zijn (FEARE, 1988). Zo zou bij de kweek van pootvis het water troebel kunnen gemaakt worden door het kunstmatig of uitzetten van bodembewerkende vissoorten als zeelt en karper, zoals nu al tot op bepaalde hoogte wordt gedaan tegen draadalgvorming (LUCAS, 1987).

Deze methode kan echter wel nefast zijn voor sommige waterplantenvegetaties. De verhoogde troebelheid kan ook een negatieve invloed hebben op de waterkwaliteit. Als reactie op de verhoogde troebelheid kunnen aalscholvers meer in groep gaan jagen dan solitair (DEVOS, PERS. MED.).

c) Aanpassing van het stockeren en het oogsten van de vissen aan de aanwezigheid van aalscholvers

In gebieden waar aalscholvers niet broeden, kan schade aan de viscultuur gereduceerd worden door het stockeren van de vissen nadat de aalscholvers naar hun broedgebieden vertrokken zijn en door het oogsten voordat de overwinterende aal-

scholwers terug aangekomen zijn (KIRBY ET AL., 1996; VELDKAMP, 1996A). Deze methode kan nadelige effecten hebben op het succes van de geoogste vissen doordat een deel van het groeiseizoen gemist wordt (LUCAS, 1987; KIRBY ET AL., 1996).

d) Aanbieden van vis met een lage economische waarde

Een andere potentiële controlestrategie is het gebruik van bufferprooipopulaties (LUCAS, 1987; MOTT & BOYD, 1995). Hierbij worden economisch minder waardevolle 'buffervis' gemengd tussen de economisch belangrijke vis of in aparte poelen rondom viskweekvijvers geplaatst waardoor aalscholwers afgeleid worden (BARLOW & BOCK, 1984).

Het voorzien van alternatieve (lage commerciële waarde) voedselbronnen is succesvol gebleken (MARQUISS & CARSS, 1994). Nadelen van deze vorm van schadebestrijding is de kans dat het aantal aalscholwers toe kan nemen door de hoger dichtheid van potentiële prooien, een mogelijk verlies aan productiecapaciteit en het feit dat kweekgelegenheid voor buffervis vrijgemaakt moet worden (DRAULANS, 1987; LUCAS, 1987).

e) Aanbieden van alternatieve voedselgebieden

Er werd gesuggereerd dat de impact verminderd kan worden wanneer alternatieve voedselgebieden binnen viscultuurgebieden gecreëerd kunnen worden. Daar kunnen aalscholwers toegelaten worden om te foerageren zonder door de mens lastig gevallen te worden (SHIRIHAI, 1996).

In Groot-Brittannië werd, in vergelijking met het conflict tussen ganzen en landbouw, de bepaling van alternatieve voedselgronden voorgesteld als een mogelijke oplossing voor de predatiedruk van aalscholwers (zie bijvoorbeeld OWEN & PIENKOWSKI, 1991). Dit concept werd nog niet volledig bekeken in relatie tot visetende vogels. Deze alternatieve voedselgronden zouden gesitueerd kunnen zijn binnen of dichtbij gebieden waar aalscholwers ernstige problemen menen te veroorzaken. Ze kunnen gestockeerd worden met vissen van een lage economische waarde. Dit wordt uitvoerbaar en leefbaar geacht wanneer vastgesteld zou worden dat aalscholwers zich hoofdzakelijk in deze alternatieve gebieden voeden, tenzij als eerste keus, tenzij nadat ze weggejaagd zijn van nabij gelegen visvijvers (KIRBY ET AL., 1996).

• Afschrikkingsmiddelen :

Een variatie aan afschrikkingsmiddelen worden gebruikt om aalscholwers op visvijvers te reduceren. In de meeste gevallen zullen grotere zwermen van visetende vogels gemakkelijker weg te jagen zijn van vijvers dan kleine verspreide aantallen. Bij het gebruik van de afschrikkingsmethoden zal een vermindering van het aantal foeragerende aalscholwers verwacht worden, maar niet noodzakelijk een totale afwezigheid van de soort op de visvijvers. De afschrikkingsprogramma's zouden moeten beginnen voordat bij de vogels regelmatige voedingsgewoonten vastgesteld worden. Hoe langer zij de gewoonte hebben om op een vijver te foerageren, hoe moeilijker het is om hen weg te jagen. Het is aangeraden om de vogels af te schrikken voordat ze landen (VELDKAMP, 1996A).

a) Akoestische afweermiddelen

De respons op akoestische afweermiddelen neemt af met de frequentie en de duur van het gebruik (SLATER, 1980). Aanbevolen worden : een zo beperkt mogelijk gebruik (alleen als er werkelijk schade is), afwisseling, tijdelijke versterking en ondersteuning door andere (visuele) middelen. De stimuli moeten gemakkelijk localiseerbaar zijn en van dichtbij komen. In tegenstelling tot visuele middelen kunnen deze methoden 's nachts wel werkzaam zijn (LUCAS, 1987).

– Vuurwerk en gaskanon

Knalvuurwerk, raketvuurwerk, fluitpatronen en voetzoekers kunnen in de lucht afgevuurd worden om vogels af te schrikken. Het is best om verschillende soorten van deze middelen te gebruiken zodat de vogels niet gewoon worden aan één van de geluiden (LUCAS, 1987).

Gaskanonnen kunnen op propaan- of acetyleneergas werken en bezitten een automatische timer die er voor zorgt dat met instelbare intervallen luide knallen geproduceerd worden (LUCAS, 1987; LITTAUER, 1990). Er zijn vaste en draagbare modellen in de handel (LUCAS, 1987). Vogels kunnen gewond raken aan het geluid van de explosies. Daarom is het aangeraden om het gaskanon elke 1 tot 3 dagen naar nieuwe locaties te verplaatsen en het interval van de ontploffingen te veranderen afhankelijk van toename van de tijd dat vogels hun schrik voor het geluid verliezen (LUCAS, 1987; LITTAUER, 1990).

Als gevolg van gewenning zijn vuurwerk en ontploffingen op lange termijn zelden doeltreffend (BUSNEL & GIBAN, 1968; BARLOW & BOCK, 1984; MOERBEEK ET AL., 1987; DRAULANS, 1987; LITTAUER, 1990; BRUGGER, 1995).

– Ultrasonische geluiden

Er zijn apparaten op de markt die ultrasonische geluiden van wisselende frequenties in verschillende richtingen uitzenden (LUCAS, 1987). Het gebruik van ultrasoon geluid om aalscholvers weg te jagen bleek niet doeltreffend te zijn (BOMFORD & O'BRIEN, 1990).

b) Bio-akoestische afweermiddelen

Hierbij worden vogels verjaagd met opgenomen soorteigen geluiden (vnl. alarmroepen) of geluiden van natuurlijke predatoren, afgespeeld op een bandrecorder, die aangesloten is op een versterker en een luidspreker (LUCAS, 1987).

De respons van visetende vogels op deze geluiden is verschillend en het succes hangt waarschijnlijk af van de situatie waarin ze gebruikt worden (LITTAUER, 1990). In de Camargue in Frankrijk werden experimenten gedaan met het afspelen van alarmkreten van een jonge aalscholver. De reacties waren verschillend, maar na een aantal dagen was er helemaal geen reactie meer (IM & HAFNER, 1984).

Deze methode vereist een goede kwaliteit van de installatie en is dus vrij kostbaar (LUCAS, 1987).

c) Visuele afweermiddelen

Het effect van veel visuele middelen is gebaseerd op de nieuwigheid ervan voor vogels. Na eventuele gewenning bestaat het gevaar voor een aantrekkende wer-

king van het object, vanwege de associatie met de voedselbron. Nadeel van visuele middelen is ook dat ze 's nachts niet werken (LUCAS, 1987).

– Vogelverschrikkers

Menselijke vogelverschrikkers hebben in bepaalde gevallen enige doeltreffendheid in het afschrikken van zwermen aalscholvers laten blijken. Ze lijken doeltreffender te zijn wanneer ze gebruikt worden in combinatie met geluidenproducerende middelen zoals gaskanonnen. Voertuigen geparkeerd op oeverwallen van vijvers zijn soms doeltreffende vogelverschrikkers. Ze moeten na enkele dagen verplaatst worden om de kans te verminderen dat vogels gewend raken aan deze voorwerpen. (LITTAUER, 1990).

In het algemeen hebben ervaringen met vogelverschrikkers echter uitgewezen dat ze op lange termijn ondoeltreffend zijn in het weggagen van aalscholvers.

– Menselijke aanwezigheid

In gebieden waar aalscholvers met bejaging geconfronteerd worden, zijn ze min of meer schuw. Regelmatige en onregelmatige menselijke activiteit nabij belaagde visvijvers zullen de impact van aalscholvers reduceren. De meest kwetsbare vissen kunnen in vijvers geplaatst worden die het dichtst bij de gebieden gelegen zijn waar de meeste mensen werken. Dit is evenwel niet toepasbaar voor uitgestrekte wateroppervlakten waar vogels en vissen gemakkelijk de menselijke activiteit kunnen ontvluchten (MOERBEEK ET AL., 1987; MARQUISS & CARSS, 1994; KIRBY ET AL., 1996).

Publiek gebruik van de kwekerij (bijvoorbeeld om te vissen) kan aangemoedigd worden (MOERBEEK ET AL., 1987; MARQUISS & CARSS, 1994). Indien enkel niet-dodelijke afschrikkingsmiddelen gebruikt worden, zullen aalscholvers echter snel menselijke bedrijvigheid tolereren (BRUGGER, 1995).

Deze methode kan een optie zijn om aalscholverpredatie op visvijvers te verminderen (KIRBY ET AL., 1996).

– Roofvogels

Afgerichte roofvogels zouden aalscholvers van visvijvers kunnen weggagen, maar aalscholvers hebben niet veel schrik van grote predatoren zoals haviken. Terwijl blauwe reigers vaak panikereren wanneer een havik plots in de buurt verschijnt, produceren aalscholvers daarentegen vaak alleen enkele alarmgeluiden. Door te duiken kunnen aalscholvers aan de roofvogels ontsnappen. Ze raken de aanwezigheid van afgerichte roofvogels wellicht snel gewoon (VELDKAMP, 1996A). Zo lokken slechtvalk *Falco peregrinus* en sakervalk *Falco cherrug* alleen reacties uit wanneer aalscholvers direct worden aangevallen (HASHMI, 1988).

Deze methode is eveneens vrij kostbaar omdat ze een dagtaak inhoudt (LUCAS, 1987; KIRBY ET AL., 1996).

d) Visueel-akoestische afweermiddelen

Een mogelijk toe te passen methode is het gebruik van een radiogeleid modelvliegtuigje, eventueel in de vorm van een roofvogel (LUCAS, 1987).

Ervaren bestuurders van radiogeleide vliegtuigjes hebben aalscholvers en andere visetende vogels van visvijvers verjaagd. De vogels kunnen verward zijn door de

vliegtuigjes wanneer ze op de vijvercomplexen pogen te landen. Waarnemingen duiden aan dat één bestuurder en vliegtuig vereist zijn om doeltreffend 0,8094 tot 1,2141 km² vijvers te bestrijken indien de vijvers in een aangrenzende eenheid liggen. Deze techniek werd in Noord-Amerika gebruikt tegen de geoorde aalscholvers. Voor deze techniek kunnen weersomstandigheden, de noodzaak van geschikte opstijg- en landingsplaatsen, het tanken en de geassocieerde kosten, als gevolg van het arbeidsintensief karakter, als beperkende factoren opduiken (LITTAUER, 1990).

e) Optische afweermiddelen

Aalscholvers op rustplaatsen kunnen weggejaagd worden door middel van laserstralen afgevuurd met een lasergeweer in het donker. Experimenten in Frankrijk met deze niet-lethale en selectieve afschrikkingsmethode toonden aan dat het doeltreffend kan zijn : vogels konden tot een afstand van 2,3 km verdreven worden. Op dit moment is het waarschijnlijk het beste niet-dodelijke afschrikkingsmiddel dat beschikbaar is (TROLLIET, 1993B).

Belangrijke nadelen zijn het arbeidsintensief karakter en de hoge kosten van deze methode.

f) Andere technieken

Een aantal andere methoden werden reeds toegepast om aalscholvers van visvijvers weg te jagen : vliegers met silhouetten van roofvogels, waakhonden, heliumballonnen (gedeeltelijk voorzien van 'ogen'), helicopters, ultra lichte vliegtuigjes, vlaggen, reflectoren en sterke of flitsende lichten. Deze methoden bleken allemaal te kostelijk te zijn of hadden te weinig succes (MOERBEEK ET AL., 1987; DRAULANS, 1987; KELLER & VORDERMEIER, 1994).

• De vestiging van slaappleatsen en kolonies verhinderen :

a) Het verstoren van slaappleatsen

Indien een plaats aantrekkelijk is voor aalscholvers zullen ze pogen om in het gebied een slaappleat te vormen. Het wegjagen van vogels van slaappleatsen in gebieden met viskwekerijen en viscultuur kan predatie verminderen. Wanneer enkel niet-dodelijke afschrikkingsmiddelen gebruikt worden, zullen aalscholvers zich er snel aan aanpassen. De effecten van verstoring werden vastgesteld op een slaappleat in Frankrijk. Na het gebruik van voetzoekers was het aantal aalscholvers op de slaappleat afgenomen, maar ze werd niet verlaten. Daarna werden gewerschoten gebruikt om de aalscholvers weg te jagen, maar na een korte periode van afwezigheid kwamen de vogels naar de rustplaats terug (BROYER, 1995).

Het verdrijven van geoorde aalscholvers van hun slaappleatsen in Noord-Amerika heeft aangetoond dat deze methode doeltreffend is in het reduceren van het aantal aalscholvers in de foerageergebieden rondom de slaappleat (MOTT & BOYD, 1995).

Rustplaatsen in kwetsbare gebieden kunnen enkel doeltreffend verstoord worden in een vroeg stadium van bezetting, waarbij verhinderd wordt dat vogels vaste foerageergewoontes ontwikkelen (VELDKAMP, 1996A).

b) De vestiging van broedkolonies verhinderen

Door het verhinderen van de vestiging van nieuwe broedkolonies in de nabijheid van gebieden met viskwekerijen en viscultuur kunnen conflicten voorkomen worden. Dit zal ook het geval zijn nabij rivieren met populaties van forel, vlagzalm en zalm. In het geval van een vroeg stadium van bezetting kunnen vrij snel maatregelen genomen worden (KELLER & VORDERMEIER, 1994).

- Afschot om de impact op de viscultuur te verminderen :

Het afschieten van vogels kan op lokaal niveau verschillende functies hebben :

- a) de afschrikking van soortgenoten die 'getuige zijn' van het afschieten;
- b) de eliminatie van schadeveroorzakende individuen en daarmee bewerkstelling van de vermindering van aantallen van de soort op de plaats van schade, en
- c) het psychologisch effect op deegene die dit uitvoert. Doordat het resultaat direct zichtbaar is en een dode vogel geen schade meer kan aanrichten, kan men in de veronderstelling zijn de schade effectief te bestrijden (LUCAS, 1987).

Het doden van aalscholvers met het doel de impact op de viscultuur te reduceren, gebeurde reeds in een aantal landen van Europa en daarbuiten met name o.a. in Groot-Brittannië, Ierland, Frankrijk, Duitsland en Israël.

– Groot-Brittannië

In Schotland nam de industrie van viskwekerijen in de jaren '80 sterk toe. Visetende vogels werden geschoten, verdrinken en vergiftigd en andere stierven per toeval na verstrikt te raken in netten. Uit een rondvraag bij Schotse zalmkwekers bleek dat jaarlijks ongeveer 2000 aalscholvers en kuifaalscholvers op zalmkwekerijen gedood werden (ROSS, 1988).

– Ierland

Ondanks het feit dat aalscholvers in Ierland beschermd zijn, mogen ze geschoten worden wanneer ze een ernstige bedreiging vormen voor de visserij of viskwekerijen. Het aantal geschoten vogels is klein in vergelijking met het nationaal aantal aalscholvers en het afschot is terug te voeren tot een beperkt aantal habitats (MCCARTHY ET AL., 1993).

– Frankrijk

Sinds 1993 is het in Frankrijk zo dat viskwekers jaarlijkse individuele vergunningen, met aanduiding van de quota en opgave van de registratie van het aantal gedode vogels, kunnen krijgen om aalscholvers op visvijvers neer te schieten. Het afschot van vogels heeft een stabilisatie of vermindering van het aantal overwinterende vogels in de bejaagde gebieden en een spreiding van de predatie tot doel. Het schieten van aalscholvers is niet toegestaan op rivieren of meren en er zijn meer en meer klachten van hengelaars over de aanwezigheid van aalscholvers (VELDKAMP, 1996A).

– Duitsland

Vanaf 1987 was het toegestaan om aalscholvers op viskeekvijvers te schieten. Deze methode scheen de beste bescherming tegen predatie te zijn. Ondanks deze

maatregelen bezochten aalscholvers de vijvers nog vóór het begin van het jachtseizoen (DERSINSKE, 1991).

– Israël

Samen met het toenemend aantal overwinterende aalscholvers in Israël hebben vissers een grote vermindering van de overleving van vissen vastgesteld die te wijten was aan schade door aalscholvers. Omdat de aalscholver bij wet beschermd is, voerde de 'Nature Reserves Authority' in 1989 een studie uit met als doel o.a. het testen van de efficiëntie van sommige maatregelen die genomen kunnen worden om foeragerende aalscholvers van visvijvers weg te houden. Van de maatregelen leken de aanwezigheid van mensen in het gebied vanaf zonsopgang en het gebruik van voetzoekerpatronen wanneer zwermen komen foerageren, de beste oplossingen te zijn. In de winter van 1994-95 werd een beperkt afschot van aalscholvers op visvijvers toegelaten, waarbij deze maatregel waarschijnlijk enkel doeltreffend zal zijn indien deze als een bijkomende maatregel bij meer doeltreffende bestrijdingsmiddelen beschouwd wordt. In bepaalde delen van het land worden kleine vijvers die kleine vissen bevatten, vóór de winter met netten bedekt tot de aalscholvers terug noordwaarts trekken (SHY & FRANKENBERG, 1995).

9.3.3. Afschot om de impact op stromende waters te verminderen

Het afschieten van aalscholvers om de impact op stromende waters te reduceren, werd toegepast in Groot-Brittannië, Duitsland en Zwitserland.

a) Groot-Brittannië

Vergunningen voor het schieten van aalscholvers worden in Groot-Brittannië aan landeigenaars uitgereikt om 'ernstige' schade te voorkomen, wanneer andere maatregelen uitgeprobeerd zijn en niet doeltreffend gebleken zijn. De vergunningen zijn bedoeld als een versterking om af te schrikken en niet om de populatie te verminderen (FEARE, 1988).

Tussen 1982 en 1992 werd in Schotland een afschot van in totaal ongeveer 3800 aalscholvers gemeld (CARTER, 1994).

b) Duitsland

In 1994-95 werden aalscholvers in Bavaria (o.a. op de Traun-rivier) geschoten om de predatie op vlagzalm en forel te verminderen (GRAF ZU TÖRRING-JETTENBACH ET AL., 1995).

c) Zwitserland

In de winter 1994-95 werden in Zwitserland ongeveer 1200 aalscholvers geschoten om de predatie op vissen van stromende waters te reduceren (DIETIKER, 1994).

9.4. Ervaringen met beheer van de geoorde aalscholver in Noord-Amerika

9.4.1. Algemeen

Zoals het continentale ras van de aalscholver in Europa, herstelt ook de geoorde aalscholver *Phalacrocorax auritus* op een opvallende manier in Noord-Amerika (VELDKAMP, 1996A).

De geoorde aalscholver broedt wijdverspreid langs de kusten van Noord-Amerika maar ook in het binnenland van Canada en de Verenigde Staten. De continentale populaties overwinteren ten zuiden van Noord- en Centraal-Mexico (JOHNSGARD, 1993).

Na een lange periode van populatieafname welke waarschijnlijk te wijten is aan een combinatie van pesticidenvergiftiging (KURY, 1969; HENNY ET AL., 1989), ontoereikende bescherming van broedkolonies voor verstoring en doelbewuste vernietiging van kolonies, zijn de binnenlandse en Atlantische populaties sinds 1972 explosief toegenomen (HATCH, 1995; WESELOH ET AL., 1995; CHAPDELAIN & BÉDARD, 1995; MILTON ET AL., 1995; KROHN ET AL., 1995).

Bezorgdheid om geoorde aalscholvers is ontstaan omwille van hun snelle populatiegroei in Noord-Amerika en hun economische impact op verschillende visindustriën zoals de aquacultuur en de commerciële visvangst.

De geoorde aalscholver wordt als een belangrijke pest van de aquacultuur bestempeld, in het bijzonder van de katvis-industrie (*Ictalurus punctatus*) in het zuiden van de Verenigde Staten. De vogels worden in veel gebieden onder controle gehouden, maar er is weinig kwantitatieve informatie van de effecten van zo'n controle beschikbaar. Managementactiviteiten hebben een beperkte wetenschappelijke basis en worden vaak voor een groot deel gedreven door politieke overwegingen. Limiterende factoren zoals verontreinigingen en ziekte zouden verder onderzocht moeten worden (ERWIN, 1995).

9.4.2. Toepassingen van beheersstrategiën

- Canada :

Geoorde aalscholvers in Canada zijn beschermd en worden onder controle gehouden door provinciale en niet door federale wetten. Alhoewel ze in alle provincies door provinciale bepalingen beschermd zijn, varieert het beheer tussen provincies aanzienlijk en kan aanzien worden als een weerspiegeling van verschillende publieke interesses. Toepassingen gaan van strikte bescherming, toelating van individueel doden, een overheidsbeheerde selectie, jachtseizoenen tot het massaal illegaal doden (VELDKAMP, 1996A).

Met het doel om verdere schade aan unieke en beschermde woudecosystemen op eilanden een halt toe te roepen werd, in sommige delen van Canada een vijfjarig selectieprogramma met de volgende doelstellingen opgestart : een vermindering van de broedpopulatie en het ontmoedigen van boomnesten. Modelleren wijst uit dat deze doelstellingen enkel verwezenlijkt kunnen worden door verlaging van het rekruteren als gevolg van het besproeien van eieren met olie in bereikbare grondnesten en door het verminderen van het aantal adulten in ontoegankelijke boshabitats. De tweedelige aanpak met name door het terzelfdertijd besproeien van 75 % van alle nesten

met inerte minerale olie in kolonies met grondnesten en door elk jaar 2000 broedende adulten dood te schieten, heeft sindsdien de populatietrend omgekeerd. Modelling heeft duidelijk uitgewezen dat een meetbare impact op de populatiegroei niet door één geteste methode verkregen kan worden : beide methoden moeten tesamen gebruikt worden (BÉDARD ET AL., 1995).

- Verenigde Staten :

Het aantal broedende geoorde aalscholvers in Maine is in de laatste 15 jaar sterk toegenomen (van ongeveer 17.000 paar in 1977 naar ongeveer 37.000 in 1992) (KROHN ET AL., 1995). In de jaren '40 en '50 werden meer dan 150.000 eieren met een oliemengsel besproeid, hoofzakelijk in Maine (GROSS, 1952). Deze beheersmaatregel bleek het aantal broedparen van de geoorde aalscholver in Maine niet te verminderen. Ondanks het herhaald besproeien stopten geoorde aalscholvers enkel met broeden op één van de tien eilanden in Maine die regelmatig behandeld werden. Geoorde aalscholvers zijn dus moeilijk te beheren met het besproeien van eieren : tenminste 3 tot 4 bezoeken aan elke kolonie zijn gedurende elk broedseizoen vereist opdat de beheersmaatregel succesvol zou zijn (KROHN ET AL., 1995).

9.5. *Besluit*

In het verleden werden in Nederland en recenter ook in Zweden, het voormalige Oost-Duitsland en Polen, maatregelen genomen om de aalscholverpopulatie onder controle te houden. Daarvoor werden duizenden vogels gedood, veel nesten vernietigd en bomen in broedkolonies omgehakt. De maatregelen bleken op lange termijn ondoeltreffend te zijn, omdat de populatiegroei niet gestopt werd (VELDKAMP, 1996A).

Op een lokale schaal kan de verstoring of vernietiging van slaapplekken of broedkolonies het gewenste effect hebben op gebieden met viscultuur en op gronden waar de vissen kuit schieten, in het bijzonder wanneer alternatieve voedselgebieden en rustplaatsen met rust worden gelaten. De verstoring van slaapplekken in favoriete gebieden vereist meer moeite (VELDKAMP, 1996A).

Door het lokaal toepassen van allerlei methoden werd in vele gevallen een verschuiving van het probleem naar andere gebieden vastgesteld (CORMORANT POSITION STATEMENT, 1993).

In het algemeen geeft het uitsluitend gebruik van de meeste niet-dodelijke afschrikingsmethoden niet de gewenste resultaten. De doeltreffendheid van niet-lethale methoden wordt versterkt wanneer deze methoden met een beperkt afschot van vogels wordt gecombineerd. In viskwekerijen en gebieden met viscultuur is enkel het afdekken van visvijvers met netten of bedrading volledig doeltreffend in het reduceren van de aalscholverpredatie (VELDKAMP, 1996A).

10. Geraadpleegde literatuur

- AINLEY D.G., D.W. ANDERSON & P.R. KELLY (1981). Feeding ecology of marine cormorants in southwestern North America. *Condor*, 83 : 120-131.
- ALSTRÖM P. (1985). Artbestämning av storskarv *Phalacrocorax carbo* och toppskarv *Ph. aristotelis*. *Vår Fågelvärld*, 44 : 325-350.
- ARNHEM R. (1995). Aalscholvers : voor of tegen hun uitbreiding ? *Mens & Vogel*, 33 (2) : 88-95.
- BARLOW C.G. & K. BOCK (1984). Predation of fish in farm dams by cormorants, *Phalacrocorax* spp. *Aust. Wildl. Res.*, 11 (3) : 559-566.
- BARRET R.T. & W. VADER (1984). The status and conservation of breeding seabirds in Norway. In : CROXALL J.P., P.G.H. EVANS & R.W. SCHREIBER (EDS.). Status and conservation of the world's seabirds. ICBP Tech. Pub. No. 2, Cambridge, 323-334.
- BAUER K.M. & U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1966). Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 1. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- BAUMANIS J., U. BERGMANIS & V. SMISLOV (1996). Breeding status of the cormorants in Latvia. Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- BÉDARD J., A. NADEAU & J. LEPAGE (1995). Double-crested Cormorant culling in het St.-Lawrence River Estuary. *Colonial Waterbirds*, 18 (Special Publication 1) : 78-85.
- BELPAIRE C. & G. GERARD (1994). Rapport sur la situation de l'aquaculture en Belgique. Rapport sur les stratégies d'aménagement des pêches et de l'aquaculture, EIFAC, Rome.
- BELPAIRE C. & H. VERREYCKEN (1995). Preliminaire analyse van de impact van aalscholvers op de extensieve visteelt in Vlaanderen. Advies ten behoeve van de Gemeenschapsminister voor Leefmilieu. Rapport Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Groenendaal (IBW.Wb.V.Adv.95.042).
- BLANC M., P. BANARESCU, J.-L. GAUDET & J.C. HUREAU (1972). European inland water fish : a multilingual catalogue. Published by arrangement with the FAO, Fishing News (Books) Ltd., London.
- BOËTIUS I. (1993). Distribution of *Anguillicola crassus*, possible ways of spreading and changes in the infestation rate in some Danish sea and fresh water areas. *Anguillicola* and Anguillicolosis of Eels. International Workshop, Ceske Budejovice.
- BOMFORD M. & P.H. O'BRIEN (1990). Sonic deterrents in animal damage control : a review of device tests and effectiveness. *Wildl. Soc. Bull.*, 18 : 411-422.
- BOUDEWIJN T.J. & S. DIRKSEN (1994). Monitoring van biologische effecten van verontreiniging op het broedsucces van Aalscholvers in de Dordtse Biesbosch en op de Ventjagersplaten in 1993. Rapport Bureau Waardenburg, Culemborg.
- BOUDEWIJN T.J., & S. DIRKSEN (1995). Impact of contaminants on the breeding succes of the Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in The Netherlands. *Ardea*, 83 (1) : 325-338.
- BOUDEWIJN T.J., S. DIRKSEN, R.G. MES & W.A. TEUNISSEN (1988). Aalscholvers in de Dordtse Biesbosch : broedsucces en foerageerplaatskeuze in een vervuild ecosysteem. Ecoland-rapport 88-6, Utrecht.

- BREGNBALLE T. & J. GREGERSEN (IN PRESS). Stabilization of the breeding population of Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in Denmark. In : BACETTI N. (ED.). Proceedings workshop 1995 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina.
- BREGNBALLE T. & S. ASBIRK (1995). A recent change in management practise of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* population in Denmark. Cormorant Research Group Bulletin, 1 : 12-15.
- BREGNBALLE T. (IN PRESS). Udviklingen i bestanden af Mellemskarv i Nord- og Mellemeuropa 1960-1995. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift, 90.
- BROYER J. (1995). Le Grand Cormoran en Dombes : evolution des effectifs et preservation des interets piscicoles. Unpublished report, Office National de la Chasse.
- BRUGGER K.E. (1995). Double-crested Cormorants and Fisheries in Florida. Colonial Waterbirds, 18 (Special Publication 1) : 110-117.
- BUSNEL R.G. & J. GIBAN (1968). Prospective considerations concerning bio-acoustics in relation to bird-scaring techniques. In : MURTON R.K. & E.N. WRIGHT. The problems of birds as pests. Academic Press, London, 17-28.
- CAMPHUYSEN C.J. (1995). Olieslachtoffers langs de Nederlandse kust als indicatoren van de vervuiling van de zee met olie. Sula, 9 (special issue) : 1-90.
- CARSS D.N. & M. MARQUISS (1992). Avian predation at farmed and natural fisheries. In : LUCAS M.C., I. DIACK & L. LAIRD (EDS.). Interactions between fisheries and environment. Proc. Inst. Fish. Manag. 22nd Annual Study Course, Aberdeen, 179-196.
- CARSS D.N. (1990). 'Break-prints' help in war against aerial invaders. Fish Farmer 13: 46-47.
- CARTER S. (1994). Fishing for an answer. BTO-News 193 : 7.
- CHAPDELAIN G. & J. BÉDARD (1995). Recent Changes in the Abundance and Distribution of the Double-crested Cormorant in the St.-Lawrence River, Estuary an Gulf, Québec, 1978-1990. Colonial Waterbirds, 18 (Special Publication 1) : 70-77.
- COOMANS DE RUITER L. (1966). De Aalscholver, *Phalacrocorax carbo sinensis* (Shaw & Nodder) als broedvogel in Nederland, in vergelijking met andere Westeuropese landen. Limosa, 39 (4) : 187-212.
- CORMORANT POSITION STATEMENT (1993). Position Statement concerning Cormorant Research, Conservation and Management. Cormorant Research Group, Gdansk, pp. 4.
- CORNELISSE K.J. & K.D. CHRISTENSEN (1993). Investigation of a cover net designed to reduce southern cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* fisheries depredation in a pound net. ICES J. Mar. Sci., 50 : 279-284.
- CRAMP S. & K.E.L. SIMMONS (EDS.) (1977). The birds of the Western Palearctic, Volume 1. Oxford University Press, Oxford.
- DE BOER H. (1972). De voedselbiologie van de Aalscholver. Rapport Zoöl. Lab. Rijksuniversiteit Groningen, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- DE NIE H. (1995). Changes in the inland fish populations in Europe and its consequences for the increase in the Cormorant *Phalacrocorax carbo*. Ardea, 83 (1) : 115-122.

- DEBOUT G., N. RØV & R.M. SELLERS (1995). Status and population of Cormorants *Phalacrocorax carbo carbo* breeding on the Atlantic coast of Europe. *Ardea*, 83 (1) : 47-59.
- DENNEMAN W.D. & P.J.H. DE VRIES (1985). Guanotrofie door aalscholvers in het Naardermeer. *De Levende Natuur*, 86 (6) : 219-222.
- DERSINSKE E. (1991). Erfahrungen mit Kormoranen in der Karpfenteichwirtschaft Blumberger Mühle. *Fischer & Teichwirt* 42 : 433.
- DIETIKER H. (1994). Kormoranproblem europaweit erkannt. *Fischereizeitung, Petri-Heil*, Zürich, 45 (11) : 1.
- DIRKSEN S. & T.J. BOUDEWIJN (1994). Oorzaken van verlaagd broedsucces bij de Aalscholver. In : BOUDEWIJN T.J., S. DIRKSEN & M. OHM (RED.). *Zichtbare effecten van onzichtbare stoffen*. Bureau Waardenburg, Culemborg, Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland, Rotterdam, 17-33.
- DIRKSEN S., T.J. BOUDEWIJN, L.K. SLAGER & R.G. MES (1991). Breeding succes of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in relation to the contamination of their feeding grounds. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). *Proc. workshop 1989 on Cormorants Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 233-243.
- DIRKSEN S., T.J. BOUDEWIJN, R. NOORDHUIS & E.C.L. MARTEIJN (1995). Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in shallow eutrophic freshwater lakes : prey choice and fish consumption in the non-breeding period and effects of large-scale fish removal. *Ardea*, 83 (1) : 167-184.
- DRAULANS D. & J. ROYEAERD (1983). De trek van de Aalscholver *Phalacrocorax carbo*, in Vlaanderen in 1980. *De Giervalk*, 73 : 415-431.
- DRAULANS D. (1987). The effectiveness of attempts to reduce predation by fish-eating birds : a review. *Biol. Conserv.*, 41 : 219-232.
- DRAULANS D. (1989). Aalscholver, *Phalacrocorax carbo*, p. 54-55, in *Vogels in Vlaanderen, Voorkomen en verspreiding*. Vlavico-Bornem : I.M.P., 1989.
- DUFFY D.C. & S. JACKSON (1986). Diet studies of seabirds : a review of methods. *Colonial Waterbirds*, 9 : 1-17.
- DUFFY W.H. & L.J.B. LAURENSEN (1983). Pellets of Cape Cormorants as indicators of diet. *Condor*, 85 : 305-307.
- EIFAC (EUROPEAN INLAND FISHERIES ADVISORY COMMISSION) (1988). Report of the EIFAC Working Party on prevention and control of bird predation in aquaculture and fisheries operations. EIFAC Techn. Paper, 51 : pp. 79.
- ERWIN R.M. (1995). The Ecology of Cormorants : Some Research Needs and Recommendations. *Colonial Waterbirds*, 18 (Special Publication 1) : 240-246.
- FEARE C.J. (1988). Cormorants as predators at freshwater fisheries. Institute of Fisheries Management, Annual Study Course, 18 : 18-42.
- GERE G. & S. ANDRIKOVICS (1986). Untersuchung über die Ernährungsökologie des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* sowie deren Wirkung auf den trophischen Zustand des Wassers des Kisbalaton. I. *Opusc. Zool. Budapest*, 22 : 67-76.
- GOYON H. (1993). Pisciculture et cormoran en Brenne. *Bulletin Mensuel Office National de la Chasse*, 178 : 12-15.
- GRAF ZU TÖRRING-JETTENBACH H.V., U. WUNNER & P. WIßMATH (1995). Kormoranschäden an der Traun. Zur Hahrungsaufnahme und zur Verparasitierung von Ort geschossener Kormorane; Fischbestandssituationen vor und nach den

- Vergrämungsabschüssen im Winter 1994/95. Fischer & Teichwirt, 46 : 335-337.
- GREGERSEN J. (1982). Skarvens kyster. Bygd, Esbjerg.
- GRÉMILLET D. & D. SCHMID (1993). Zum Nahrungsbedarf des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis*. Gutachten im Auftrag des Landes Schleswig-Holstein.
- GROSS A.O. (1952). The Herring Gull-Cormorant control project. Unpubl. manuscript report, US Fish and Wildlife Service, Boston, Massachusetts.
- HALD-MORTENSEN P. (1995). Danske Skarvers fødevalg 1992-94. Miljø- og Energinministeriet, Skov- og Naturstyrelsen, København.
- HARRIS M.P. & S. WANLESS (1993). The diet of Shags *Phalacrocorax aristotelis* during the chick-rearing period assessed by three methods. Bird Study, 40 : 135-139.
- HASHMI D. (1988). Ökologie und Verhalten des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* im Ismaninger Teichgebiet. Anz. orn. Ges. Bayern, 27 : 1-44.
- HATCH J.J. (1995). Changing Populations of Double-crested Cormorants. Colonial Waterbirds, 18 (Special Publication 1) : 8-24.
- HENNY C.L., L.J. BLUS, S.P. THOMPSON & U.W. WILSON (1989). Environmental contaminants, human disturbance and nesting of double-crested cormorants in northwestern Washington. Colonial Waterbirds, 12 : 198-206.
- HOSPER S.H. & E. JAGTMAN (1990). Biomanipulation additional to nutrient control for restoration of shallow lakes in The Netherlands. Hydrobiologia 200/201 : 523-534.
- HOSPER S.H., M.-L. MEIJER & P.A. WALKER (RED.) (1992). Handleiding Actief Biologisch Beheer. Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad; Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij (OVB), Nieuwegein.
- IM B.H. & H. HAFNER (1984). Impact des oiseaux piscivores et plus particulièrement du Grand Cormoran *Phalacrocorax carbo sinensis* sur les exploitations piscicoles en Camargue, France. Rapport CEE-Station Biologique de la Tour de Valat, Arles.
- IVANOV B., T. MICHEV, D. NANKINOV, V. POMAKOV & L. PROFIROV (1996). Breeding and wintering status of the Cormorant in Bulgaria. Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- JANDA J. (1993). Le grand cormoran en Tchecoslovaquie. Bulletin Mensuel Office National de la Chasse, 178 : 26-29.
- JOHNSGARD P.A. (1993). Cormorants, darters and pelicans of the world. Smithsonian Institution Press, Washington, London.
- JOHNSTONE I.G., M.P. HARRIS, S. WANLESS & J.A. GRAVERS (1990). The usefulness of pellets for assessing the diet of adult Shags *Phalacrocorax aristotelis*. Bird Study, 37: 5-11.
- KELLER T. & T. VORDERMEIER (1994). Abschlußbericht zum Forschungsvorhaben Einfluß des Kormorans *Phalacrocorax carbo sinensis* auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Gewässer unter Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte. Bayerische Landesanstalt für Fischerei, Starnberg.
- KELLER T. (1995). Food of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* wintering in Bavaria, southern Germany. Ardea, 83 (1) : 185-192.

- KIRBY J.S., J.S. HOLMES & R.M. SELLERS (1996). Cormorants *Phalacrocorax carbo* as fish predators : an appraisal of their conservation and management in Great Britain. *Biol. Conserv.*, 75 : 191-199.
- KLINGE M., M.P. GRIMM & P.H.M. KLEIN BRETELER (1994). Onderzoek naar de beroepsvisserij in Noordwest-Overijssel. Rapport Witteveen-Bos, Deventer.
- KOEMAN J.H., H.C.W. VAN VELZEN-BLAD, R. DE VRIES & J.G. VOS (1973). Effects of PCB's and DDE in cormorants and evaluation of PCB residues from an experimental study. *J. Reprod. Fert., Suppl.*, 19 : 353-364.
- KOEMAN J.H., T. BOTHOF, R. DE VRIES, H.C.W. VAN VELZEN-BLAD & J.G. VOS (1972). The impact of persistent pollutants on piscivorous and molluscivorous birds. *TNO-nieuws*, 27 : 561-569.
- KORTLANDT A. (1942). Levensloop, samenstelling en structuur der Nederlandse aalscholverbevolking. *Ardea*, 31 : 175-280.
- KROHN W.B., R.B. ALLEN, J.R. MORING & A.E. HUTCHINSON (1995). Double-crested Cormorants in New England : Population and Management Histories. *Colonial Waterbirds*, 18 (Special Publication 1) : 99-109.
- KURY C.R. (1969). Pesticide residues in a marine population of double-crested cormorants. *J. Wildl. Mgmt.*, 33 : 91-95.
- LAMMENS E.H.R.R., H.W. DE NIE, J. VIJVERBERG & W.L. DENSEN (1985). Resource partitioning and niche shifts of Bream *Abramis brama* and Eel *Anguilla anguilla* mediated by predation of Smelt *Osmerus eperlanus* on *Daphnia hyalina*. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 42 : 1342-1351.
- LINDELL L. (1996). Recent population development of the Cormorant in Sweden. Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- LINDELL L., M. MELLIN, P. MUSIL, J. PRZYBYSZ & H. ZIMMERMAN (1995). Status and population development of breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* of the central European flyway. *Ardea*, 83 (1) : 81-92.
- LINN I.J. & K.L.I. CAMPBELL (1992). Interactions between Whitebreasted Cormorants *Phalacrocorax carbo* (Aves : Phalacrocoracidae) and fisheries of Lake Malawi. *Journal of Applied Ecology*, 29 : 619-635.
- LITTAUER G. (1990). Frightening techniques for reducing bird damage at aquaculture facilities. Southern Regional Aquaculture Centre, Stoneville, Massachusetts.
- LUCAS B.J. (1987). Visetende vogels en viskwekerijen. Een inventariserend onderzoek naar de omvang en de preventie van schade door visetende vogels op viskwekerijen. Rapport Maatschappelijke Biologie, Rijksuniversiteit Utrecht, pp. 128.
- LYTHGOE J. & G. LYTHGOE (1976). Vissen van de Europese kustwateren en de Middellandse Zee. Moussault, Baarn.
- MADSEN F.J. & R. SPÄRCK (1950). On the feeding habits of the Southern Cormorant in Denmark. *Dan. Rev. Game Biol.*, Volume I, Part 3 : 45-70.
- MAITLAND P.S. (1980). Elseviers gids van de zoetwatervissen. Elsevier, Amsterdam, Brussel.
- MARION L. (1995). Where two subspecies meet : origin, habitat choice and niche segregation of Cormorants *Phalacrocorax c. carbo* and *P. c. sinensis* in the common wintering area (France), in relation to breeding isolation in Europe. *Ardea*, 83 (1) : 103-114.

- MARQUISS M. & D.N. CARSS (1994). Avian Piscivores : Basis for Policy. National Rivers Authority, R&D Project record 461/8/N&Y.
- MARTEIJN E.C.L. & S. DIRKSEN (1991). Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* feeding in shallow eutrophic freshwater lakes in The Netherlands in the non-breeding period : prey choice and fish consumption. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). Proc. workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 135-155.
- MARTEIJN, E.C.L. & R. NOORDHUIS (1991). Het voedsel van Aalscholvers in het Maasplassengebied in Midden en -Zuid Limburg. Limburgse Vogels, 3 (2) : 59-69.
- MARTUCCI O., L. PIETRELLI & C. CONSIGLIO (1993). Fish otoliths as indicators of the cormorant *Phalacrocorax carbo* diet (Aves, Pelecaniformes). Boll. Zool., 60 : 393-396.
- MAURO I. (1995). Overwinterende Aalscholvers te Overmere/Donk in januari-maart 1995 : gegevens over slaappleatsbezetting, dagritme en foerageergedrag. Uitgegeven door Durme v.z.w.
- MCCARTHY T.K., D. DOHERTY & D. HASSETT (1993). The Cormorant *Phalacrocorax carbo* on Irish inland waters. Department of Zoology, University College, Galway, Ireland.
- MIDDENDORP B. (1992). Herkomst en voedselkeuze van Aalscholvers op de Steile Bank gedurende juli-september 1992. Werkdocument 1992-23 Lio. Rijkswaterstaat Directie Flevoland, Lelystad.
- MILIEUCEL V.V.H.V. (1995). De impact van aalscholverpopulaties op visbestanden in private wateren. Milieucel-V.V.H.V. -rapport.
- MILTON G.R., P.J. AUSTIN-SMITH & G.J. FARMER (1995). Shouting at Shags : A Case Study of Cormorant Management in Nova Scotia. Colonial Waterbirds, 18 (Special Publication 1) : 91-98.
- MOERBEEK D.J., W.H. VAN DOBBEN, E.R. OSIECK, G.C. BOERE & C.M. BUNGENBERG DE JONG (1987). Cormorant damage prevention at a fish farm in The Netherlands. Biol. Conserv., 39 : 23-38.
- MOTT D.F. & F.L. BOYD (1995). A Review of Techniques for Preventing Cormorant Depredations at Aquaculture Facilities in the Southeastern United States. Colonial Waterbirds, 18 (Special Publication 1) : 176-180.
- MUSELET D. (1991). Cormorants wintering in the Loire valley and on the Brenne-Sologne fish ponds (France). In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). Proc. workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 215.
- NEWTON I. (1979). Population Ecology of Raptors. T& A D Poyser, Berkhamsted.
- NIENHUIS J. (1995). Voedselkeuze van aalscholvers *Phalacrocorax carbo sinensis* in de Oostvaardersplassen in 1993 in relatie tot het weer en het reproductief succes. Intern rapport 1995-17 Lio, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directie IJsselmeergebied, Lelystad.
- NIJSSSEN H. & S.J. DE GROOT (1987). De vissen van Nederland. Stichting Uitgeverij van de KNNV, Utrecht.
- OSIECK E.R. (1982). Verjaging van aalscholvers en blauwe reigers op de Viskwekerij Lelystad : proefnemingen 1981. Staatsbosbeheer, Utrecht.
- OSIECK E.R. (1983). Afweer van aalscholvers op de Viskwekerij Lelystad : onderzoek 1982. Staatsbosbeheer, Utrecht.

- OSIECK E.R. (1991). Prevention of Cormorant damage at the Lelystad fish farm. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). Proc. workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directoratè Flevoland, Lelystad 205-211.
- OVB (1992). De Nederlandse zoetwatervissen. Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- OVERDIJK O. & R. VELDKAMP (1995). Veel Nonnetjes *Mergus albellus* in de Wieden. De Noordwesthoek, 22 : 46-49.
- OWEN M. & M. PIENKOWSKI (1991). Goose Damage and Management Workshop. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- PEDROLI J.-C. & C. ZAUGG (1995). Kormoran und Fische. Synthesebericht. Schriftenreihe Umwelt nr. 242. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- PLATTEEUW M. (1988). Aalscholvers : activiteiten van de ouders en de groei van hun jongen in 1982, Oostvaardersplassen en Naardermeer vergeleken. RIJP-rapport 1988-32 cbw, Rijksdienst voor IJsselmeerpolders, Lelystad.
- PLATTEEUW M., J.H. BEEKMAN, T.J. BOUDEWIJN & E.C.L. MARTEIJN (1992). Aalscholvers *Phalacrocorax carbo* in het Ketelmeer buiten de broedtijd : aantallen, prooikeuze en voedselaanbod. Limosa, 65 (3) : 93-102.
- PLATTEEUW M., M.R. VAN EERDEN & K. VAN DE GUCHTE (1995). Variation in contaminant content of livers from Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at lake IJsselmeer, The Netherlands. Ardea, 83 (1) : 315-324.
- PRZYBYSZ J., M. MELLIN, I. MIROWSKA-IBRON, A. PRZYBYSZ & J. GROMADZKA (1996). Recent population development of the cormorant in Poland. Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- REICHHOLF J.H. (1990). Verzehren überwinterende Kormorane *Phalacrocorax carbo* abnorm hohe Fischmengen ? Mitt. Zool. Ges. Braunau, 5 : 165-174.
- REICHLÉ G. (1994). Not macht erfinderrisch ! Fischer & Teichwirt, 45 : 42-43.
- RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER (1983). Natuurbeheer in Nederland. Dieren. Pudoc, Wageningen.
- ROOTH J. & D.A. JONKERS (1972). The status of some piscivorous birds in the Netherlands. TNO-Nieuws, 27 : 551-555.
- ROSS A. (1988). Controlling nature's predators on fish farms. Marine Conservation Society, Ross-on-Wye.
- RÜGER A. (1993). Kormoran-Konflikt um Nutzung oder Schutz. Jahrb. Natursch. Landschaftspfl., 48 : 79-89.
- RUTING J. (1958). Welke vis is dat. Thieme & Cie, Zutphen.
- SAMUSENKO I., M. NIKIFOROV & A. KOZULIN (1996). Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- SELLERS R.M. (1993). Racial identity of Cormorants *Phalacrocorax carbo* breeding at the Abberton Reservoir colony, Essex. Seabirds, 15 : 45-52.
- SHIRIHAI H. (1996). The Birds of Israel. Academic Press, London.
- SHY E. & E. FRANKENBERG (1995). The conflict between Cormorants and fishery in Israel. Cormorant Research Group Bulletin, 1 : 45-46.
- SLATER P.J.B. (1980). Bird behaviour and scaring by sounds. In : WRIGHT E.N., I.R. INGLIS & C.J. FEARE. Bird problems in agriculture. BCPC, London, 105-114.
- SOVON (1987). Atlas van de Nederlandse Vogels. Sovon, Arnhem.

- STAUB E. & R. BALL (1994). Effects of Cormorant predation on fish populations of inland waters. Working document for the Eighteenth Session of EIFAC, and report of the EIFAC Working Party held in Starnberg, Germany, 25-30 July 1993, EIFAC/XVIII/94 Inf. 8 Rev. May 1994.
- STEINER E. (1988). Zur Kormoranproblematik an den Fischteichen des Waldviertels. Österreichs Fischerei, 41 : 35-44.
- SUTER W. (1991A). Nahrungsökologie des Kormorans in der Schweiz. Vogelschutz in Österreich, 6 : 75-80.
- SUTER W. (1991B). Food and feeding of Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Switzerland. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). Proc. workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 156-165.
- SUTER W. (1995). Are Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Switzerland approaching carrying capacity ? An analysis of increase patterns and habitat choice. Ardea, 83 (1) : 255-266.
- TRAUFFMANSDORFF J. & G. WASSERMAN (1995). Number of pellets produced by immature Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. Ardea, 83 (1) : 133-134.
- TROLLIET B. (1993A). Moyens préventifs de limitation de l'impact du grand cormoran sur la pisciculture extensive. Bulletin Mensuel Office National de la Chasse, 178 : 42-49.
- TROLLIET B. (1993B). Un nouveau moyen d'effarouchement : le fusil laser. Bulletin Mensuel Office National de la Chasse, 178 : 50-54.
- ULENAERS P. & K. DEVOS (1996). Increase of wintering and migrating cormorants in Flanders, Belgium. Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- ULENAERS P., K. DEVOS, C. BELPAIRE & H. VERREYCKEN (1994). Advies betreffende Aalscholverproblematiek in Vlaanderen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt (94.04.), pp. 13.
- VAN DAM C., A.D. BUIJSE, W. DEKKER, M.R. VAN EERDEN, J.G.P. KLEIN BRETELER & R. VELDKAMP (1995). Aalscholvers en beroepsvisserij in het IJsselmeer, het Markermeer en Noordwest-Overijssel. Rapport IKC Natuurbeheer nr. 19, Wageningen.
- VAN DER GAAG M.A., M. VAN DEN BERG, A. BROUWER, S. DIRKSEN, T.J. BOUDEWIJN & G. VAN URK (1991). Impaired breeding succes of some Cormorant populations in the Netherlands : the net tightens around compounds with a dioxin-like effect. In : DE WIT J.A.W., M.A. VAN DER GAAG, C. VAN DER GUCHTE, C.J. LEEUWEN & J. KOEMAN (EDS.). The effect of micropollutants on components of the Rhine ecosystem. Publikaties en rapporten van het project 'Ecologisch Herstel Rijn' no. 35-1991, 71-77.
- VAN DER HELM F. (1996). Een oerhollandse vogel. Vogels, (2) : 8-13.
- VAN DOBBEN W.H. (1952). The food of the Cormorant in the Netherlands. Ardea, 40 (1/2) : 1-63.
- VAN EERDEN M.R. & B. VOSLAMBER (1995). Mass fishing by Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at lake IJsselmeer, The Netherlands : a recent and successful adaption to a turbid environment. Ardea, 83 (1) : 199-212.
- VAN EERDEN M.R. & J. GREGERSEN (1995). Long-term changes in the northwest European population of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. Ardea, 83 (1) : 61-80.

- VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (1985). Aalscholvers *Phalacrocorax carbo* in de Oostvaardersplassen, 1970-85. *Limosa*, 58 (4) : 137-143.
- VAN EERDEN M.R. & M.J. MUNSTERMAN (1986). Importance of the Mediterranean for wintering Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. In : MEDMARAVIS & X. MONBAILLIU (EDS.). *Mediterranean Marine Avifauna*. NATO Asi Series, Vol. G12, Springer Verlag, Heidelberg, 123-141.
- VAN EERDEN M.R. & M.J. MUNSTERMAN (1995). Sex and age dependent distribution in wintering Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in Western Europe. *Ardea*, 83 (1) : 285-297.
- VAN EERDEN M.R. (1993). Helderheid is ook niet alles, Aalscholvers hebben het moeilijk in het IJsselmeer. *Van Nature*, 3 (11) : 3.
- VAN NES E.H., M.-L. MEIJER, A.W. BREUKELAAR, P. HOLLEBEEK, R.B. DOEF, E.H.R.R. LAMMENS, H. COOPS, R. NOORDHUIS & E.C.L. MARTEIJN (1992). Wolderwijd-Nulderauw 1991. Gevolgen van uitdunning van de visstand. Rapport 92.063., Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling (RIZA), Lelystad.
- VAN VESSEM J. (1981). Ecologische aspecten van reigerafweer op viskwekerijen. *Mens & Vogel*, 19 : 180-191.
- VAN WAEYENBERGE J., K. DEVOS & P. MEIRE (1996). Aantalsevolutie en huidig voorkomen van overwinterende en broedende Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Vlaanderen : een kort overzicht (deelrapport 1). Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel (96.10.), pp. 10.
- VELDKAMP R. (1986). Neergang en herstel van de Aalscholver *Phalacrocorax carbo* in Noordwest-Overijssel. *Limosa*, 59 (4) : 163-168.
- VELDKAMP R. (1991). Colony development and food of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperveen. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). *Proc. workshop 1989 on Cormorants Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 170-174.
- VELDKAMP R. (1993). Prey size selection by Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperveen, The Netherlands, with special reference to Bream *Abramis brama*. In : CORMORANT CONFERENCE GDANSK 1993. Abstracts : 31.
- VELDKAMP R. (1994). Voedselkeus van Aalscholvers *Phalacrocorax carbo sinensis* in Noordwest-Overijssel. Rapport Bureau Veldkamp, Steenwijk.
- VELDKAMP R. (1995). Diet of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperveen, The Netherlands with special reference to Bream *Abramis brama*. *Ardea*, 83 (1) : 143-155.
- VELDKAMP R. (1996A). Draft 'Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Europe : a first step towards a European management plan'. Report Bureau Veldkamp, Steenwijk.
- VELDKAMP R. (1996B). Langs de oevers van het Bos- en Beulakerwiede. Een broedvogelonderzoek in de Wieden in 1995. Rapport Bureau Veldkamp, Steenwijk.
- VELDKAMP R. (IN PRESS). Early breeding by Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at Wanneperveen, The Netherlands : profiting by spawning Roach *Rutilus rutilus*. *Supplementi alle Ricerche di Biologia della Selvaggina*, 27.
- VOSLAMBER B. & M.R. VAN EERDEN (1991). The habit of mass flock fishing by Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* at the IJsselmeer, the Netherlands. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). *Proc. workshop 1989 on Cor-*

- morants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 182-191.
- VOSLAMBER B. (1988). Visplaatskeuze, foerageerwijze en voedselkeuze van aalscholvers *Phalacrocorax carbo* in het IJsselmeergebied. Flevobericht nr. 286, Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad.
- VOSLAMBER B., M. PLATTEEUW & M.R. VAN EERDEN (1995). Solitary foraging in sand pits by breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* : does specialised knowledge about fishing sites and fish behaviour pay off? *Ardea*, 83 (1) : 213-222.
- WESELOH D.V., P.J. EWINS, J. STRUGER, P. MINEAU, C.A. BISHOP, S. POSTUPALSKY & J.P. LUDWIG (1995). Double-crested Cormorants of the Great Lakes : Changes in Population Size, Breeding Distribution and Reproductive Output between 1913 and 1991. *Colonial Waterbirds*, 18 (Special Publication 1) : 48-59.
- WEST B., D. CABOT & M. GREER-WALKER (1975). The food of the cormorant *Phalacrocorax carbo* at some breeding colonies in Ireland. *Proc. Roy. Irish Acad. Sect B.*, 75 : 285-304.
- WHEELER A. (1969). *The Fishes of the British Isles and North-West Europe*. Macmillan, London, Melbourne, Toronto.
- WIßMATH P., U. WUNNER & M. PAVLINEC (1993). Kormorane in Bayern - Bereicherung der Natur oder Plage? *Fischer & Teichwirt*, 44 : 238-244.
- WIßMATH P., U. WUNNER, U. LIMBURG & B. HUBER (1991). Verzehren überwintrende Kormorane abnorm hohe Fischmengen? Eine kritische Auseinandersetzung mit der Veröffentlichung J.H. Reichholfs. *Fischer & Teichwirt*, 42 : 21.
- WORTHMANN H. & S. SPRATTE (1990). Nahrungsuntersuchungen an Kormoranen vom Grossen Plöner See. *Fischer & Teichwirt*, 41 : 2-8.
- ZIJLSTRA M. & M.R. VAN EERDEN (1991). Development of the breeding population of Cormorants *Phalacrocorax carbo* in the Netherlands till 1989. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). *Proc. workshop 1989 on Cormorants Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 53-60.
- ZIJLSTRA M. & M.R. VAN EERDEN (1995). Pellet production and the use of otoliths in determining the diet of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* : trials with captive birds. *Ardea*, 83 (1) : 123-131.
- ZIJLSTRA M. (1996). Pellet production and the usage of fish remains in determining the cormorants diet. *Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants*, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- ZIMMERMAN H. & E. RUTSCHKE (1991). The Cormorant and fishing in the German Democratic Republic. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). *Proc. workshop 1989 on Cormorants Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 212-215.
- ZIMMERMAN H. (1993). Die Entwicklung des Kormoranbestandes in der ehemaligen DDR und Auswirkungen auf die Fischerei - Eine Übersicht. In : TRAUTTMANSDORFF J. (ED.). *Workshop 'Der Kormoran'. Versuch einer Konfliktlösung zwischen Naturschutz und Fischerei. Fachvorträge und Ergebnisse*. Umwelt - Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie, Heft 20, 10-16.

DEEL III : AANTALSEVOLUTIE EN HUIDIG VOORKOMEN VAN OVERWINTERENDE AALSCHOLVERS IN VLAANDEREN

I. SLAAPPLAATSTELLINGEN

I.1. Inleiding

Buiten het broedseizoen gaan de meeste aalscholvers overnachten op gemeenschappelijke slaappleatsen. Bij zonsopgang verspreiden de vogels zich in kleinere groepen over de verschillende geschikte foerageergebieden in de wijde omgeving. Het foerageren zelf gebeurt in belangrijke mate tijdens de ochtenduren en de voormiddag. Daarna gaan de meeste aalscholvers rusten of gaan ze zich poetsen. Dit gebeurt meestal in of rond de foerageergebieden (bv. op staketsels, eilandjes of in enkele bomen). In bepaalde gebieden trekken de vogels na het foerageren naar andere, rustig gelegen gebieden, waar zich een soort voorverzamelplaatsen kunnen ontwikkelen vooraleer de vogels gaan slapen. Tegen de avond (meestal rond zonsondergang) worden dan de slaappleatsen opgezocht.

In de meeste gevallen gaat het om vaste slaappleatsen die jaar na jaar gebruikt worden. Toch kunnen ook incidentele slaappleatsen ontstaan die slechts gedurende één jaar of soms maar enkele maanden gebruikt worden.

De veelvuldige verplaatsingen van aalscholvers tussen foerageergebieden, rustplaatsen, voorverzamelplaatsen en slaappleatsen maken het niet eenvoudig om een goed inzicht te krijgen in de aantallen aalscholvers die in een bepaald gebied of regio verblijven. De beste methode bestaat in het tellen van de vogels op de gezamenlijke slaappleatsen. De aalscholvers gaan zich dan immers concentreren in een zeer beperkt aantal gebieden. Het dubbel tellen of het missen van bepaalde groepen is dan uitgesloten.

In dit onderdeel wordt een overzicht gegeven van de resultaten van gecoördineerde slaappleatstellingen in Vlaanderen. Deze tellingen geven een betrouwbaar beeld van de overwinterende aalscholver-populatie, en de regionale verspreiding van de soort.

I.2. Materiaal en methode

Sinds 1994 organiseert het Instituut voor Natuurbehoud simultane slaappleatstellingen van aalscholvers in Vlaanderen. De eerste telling vond plaats in januari 1994, gevolgd door een tweede telling in januari 1995 (DEVOS & MEIRE, 1995). Tijdens het winterhalfjaar 1995/96 werden zes mid-maandelijkse tellingen georganiseerd (van oktober t/m maart).

Deze slaapplaatsstellingen gebeuren steeds in combinatie met de watervogeltellingen in Vlaanderen die overdag gebeuren. Op die manier kan in de meeste gevallen een link gelegd worden tussen de foerageergebieden en rustgebieden enerzijds en de slaapplaatsen anderzijds.

De slaapplaatsstellingen worden hoofdzakelijk uitgevoerd door lokale amateurveldornithologen die goed vertrouwd zijn met de regio en de gebieden.

Het tellen van de pleisterende vogels op de slaapplaats zelf is in vele gevallen niet gemakkelijk omdat een aantal vogels aan het zicht onttrokken worden door bomen, bladerkruinen e.d. De meest nauwkeurige telmethode bestaat in het tellen van de groepjes aalscholvers die 's avond toekomen op de slaapplaats (of 's morgens vertrekken van de slaapplaats). Hierbij wordt post gevat op een plaats waar de ganse slaapplaats goed kan overzien worden. De telling begint best ca. 1 uur voor zonsopgang, en wordt normaal gezien pas beëindigd als zeker is dat geen vogels meer arriveren.

De nauwkeurigheid van de tellingen die via deze methode uitgevoerd worden, kan dan ook groot genoemd worden. Wat evenwel niet kan uitgesloten worden, is dat bepaalde slaapplaatsen in Vlaanderen nog niet gekend zijn, voornamelijk dan kleinere en niet altijd bezette slaapplaatsen van waarschijnlijk enkele tientallen individuen.

Daarnaast werden ook gegevens van de slaapplaats zelf verzameld, zoals de boomsoorten waarin de vogels sliepen, de toegankelijkheid en verstoring gevoeligheid van de slaapplaats, het jaartal waarin de slaapplaats in gebruik genomen is en of er in de buurt of op de slaapplaats een broedkolonie van de blauwe reiger of van de aalscholver aanwezig is. Deze gegevens werden aangevuld met een bondige situatiebeschrijving van de slaapplaats.

1.3. Resultaten

1.3.1. Situering en evolutie van het aantal slaapplaatsen

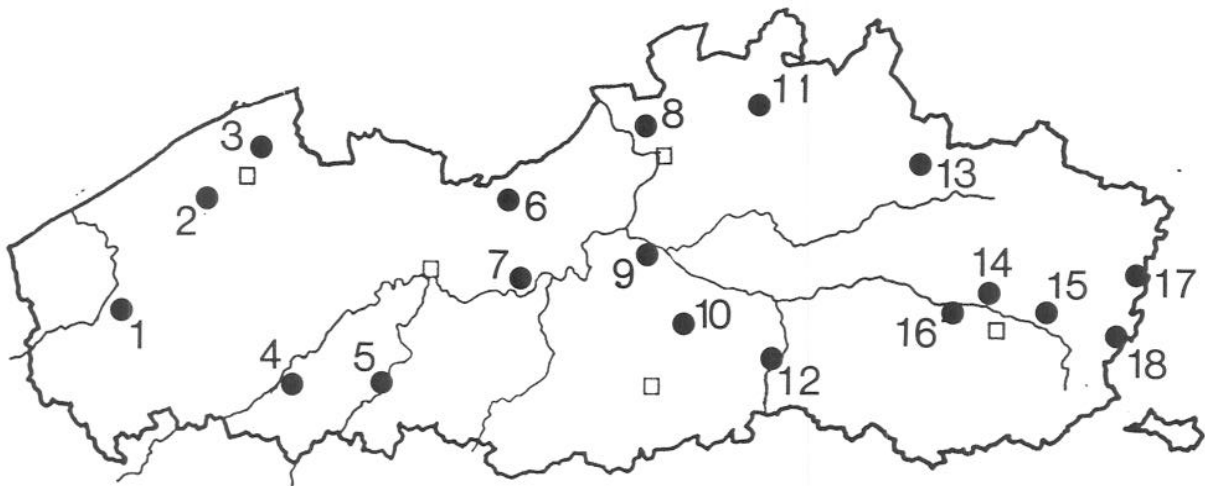
In 1996 zijn reeds 18 regelmatig gebruikte slaapplaatsen bekend in Vlaanderen, in 1995 waren dit er maar 15.

Figuur 1 geeft de situering van de 18 regelmatig gebruikte slaapplaatsen van aalscholvers in Vlaanderen weer. De slaapplaatsen zijn min of meer gelijk verspreid over het Vlaamse land. Als we kijken naar de verdeling van het aantal slaapplaatsen over de verschillende provincies, stellen we vast dat de provincie Limburg vijf slaapplaatsen telt, Antwerpen en West-Vlaanderen elk vier, Oost-Vlaanderen drie en Vlaams-Brabant, de kleinste van de vijf Vlaamse provincies, twee.

1.3.2. Aantallen aalscholvers op de slaapplaatsen

De resultaten van de drie gecoördineerde slaapplaatsstellingen in de maand januari tijdens de periode 1994-1996 in Vlaanderen worden weergegeven in Tabel 1 en Figuur 2. Gezien niet elk jaar alle slaapplaatsen geteld werden, werd ook telkens het aantal aalscholvers berekend dat voorkwam in de slaapplaatsen die altijd geteld werden. Het feit dat er in de maand januari voor de verschillende jaren slechts één telling voor alle slaapplaatsen op dezelfde datum is uitgevoerd, moet de opmerking gemaakt

worden dat bijvoorbeeld de nulwaarden in Tabel 1 en 2 niet noodzakelijk wijzen op een afwezigheid van aalscholvers in die periode op de desbetreffende slaapplaats.



Figuur 1 : Situering van de regelmatig gebruikte slaapplaatsen van aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Vlaanderen in 1996 (nummers op kaart : zie Tabel 1/2).

Hieruit blijkt dat het aantal aalscholvers in Vlaanderen tijdens de periode 1994-96 beduidend toenam : van 1912 ex. in 1994 tot 2177 ex. in 1995 en minstens 3049 ex. in 1996. Opvallend daarbij is de grote sprong voorwaarts in 1996.

De grootste slaapplaats bevond zich elke winter in de Maasvallei te Stokkem (Limburg) waar in 1994 en 1995 meer dan 500 en in 1996 tot 1500 aalscholvers geteld werden (Tabel 1). In 1996 was deze slaapplaats zelfs goed voor de helft van de Vlaamse winterpopulatie. De situatie van de Maasvallei is echter bijzonder complex wegens het grensoverschrijdende karakter van het gebied. De Vlaamse, Waalse en Nederlandse Maasvallei vormen voor aalscholvers één functioneel geheel. De totale overwinteringspopulatie van de aalscholver in het gebied bedroeg in het begin van de jaren '90 ongeveer 2.500 tot 3.000 vogels. Er zijn hier meerdere slaapplaatsen waarvan twee aan Vlaamse kant, nl. te Stokkem en te Neerharen (SCHEPERS ET AL., 1994). Wellicht is er een sterke uitwisseling tussen deze slaapplaatsen. Het is vooralsnog onduidelijk of de toename in het Vlaamse gedeelte van de Maasvallei van 643 ex. in 1995 (Stokkem + Neerharen) tot 1791 ex. in 1996 representatief is voor een toename in het volledige Maasgebied, of daarentegen alleen een gevolg is van verschuivingen binnen deze regio. Hiervoor zouden de gegevens van de Nederlandse en Waalse Maasvallei ook in beschouwing genomen moeten worden, maar deze zijn tot op heden nog niet in ons bezit.

Een totaal ander beeld krijgen we wanneer we de aantalstrend van de aalschol-
ver berekenen zonder de Maasvallei. Dit leverde in januari 1994, 1995 en 1996 res-
pectievelijk 1.277, 1.534 en 1.258 ex. op. Wanneer enkel de slaappleatsen in be-
schouwing worden genomen die gedurende de drie winters geteld zijn, bekomen we in

**Tabel 1 : Aantal aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) op
de slaappleatsen in Vlaanderen in januari 1994, 1995
en 1996 (- : slaappleat bestond nog niet; ? : onzeker;
?? : getelde gegevens nog niet voorhanden).**

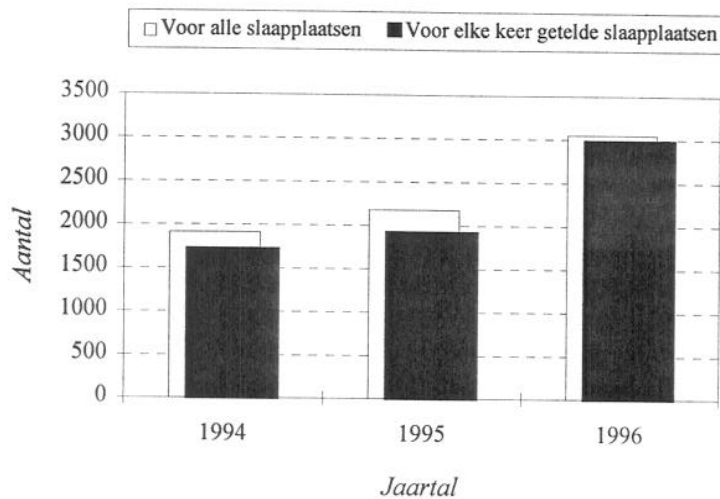
<i>Slaappleats</i>	<i>1994</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>
1. Blankaart Woumen	139	164	248
2. Vloethemveld Zedelgem	37	132	15 ?
3. Achterhaven Zeebrugge	167	156	204
4. De Gavers Harelbeke	49	76	101
5. Bovenschelde Oudenaarde	-	-	46
6. Suikerfabrieken Moerbeke	1	2	10 ?
7. Donkmeer Overmere	128	126	??
8. De Kuifeend Oorderen	108	67	22
9. Het Broek Willebroek	4	58	0
10. Staatsdomein Bloso Hofstade	261	352	321
11. De Volharding Rijkevorsel	-	6	0
12. Dijlevallei Oud-Heverlee	54	43	16
13. Zandputten Mol	180	140	195
14. Platwijers Zonhoven	120	76	35
15. De Maten Diepenbeek	-	-	?
16. Schulensbroek Herk-de-Stad	29	136	45
17. Maasvallei Stokkem	595	523	1500
18. Maasvallei Neerharen	40	120	291
<i>Totaal voor alle plaats</i>	<i>1912</i>	<i>2177</i>	<i>3049</i>
<i>Totaal voor elke keer getelde plaats</i>	<i>1716</i>	<i>1917</i>	<i>2978</i>

totaal -zonder de Maasvallei- in 1994 1081 overnachtende aalscholvers, in 1995 1274 en in 1996 1187 exemplaren (zie Figuur 3).

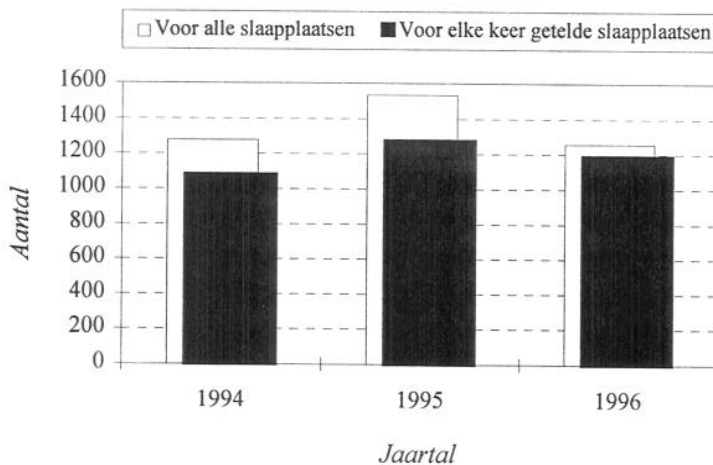
Hieruit kan afgeleid worden dat het aantal overwinterende aalscholvers in Vlaanderen de laatste jaren nauwelijks nog is toegenomen, en in 1996 zelfs is gestabiliseerd.

De grootste slaappleat buiten de Maasvallei te Stokkem is gelegen in het Do-
mein Bloso te Hofstade (Vlaams-Brabant) (352 ex. in januari 1995), gevolgd door een
vijftal gebieden die tussen 100 en ongeveer 250 aalscholvers herbergen (Tabel 1).

Figuur 2 : Evolutie van het totaal aantal Aalscholvers in Vlaanderen in januari 1994, 1995 en 1996 op basis van de gecoördineerde slaapplaattellingen.



Figuur 3 : Evolutie van het totaal aantal Aalscholvers in Vlaanderen (met uitzondering van de Maasvallei) in januari 1994, 1995 en 1996 op basis van de gecoördineerde slaapplaattellingen.



De resultaten van de maandelijkse slaapplaattellingen tijdens het winterhalfjaar 1995-96 zijn weergegeven in Tabel 2 en Figuur 4, en geven een beeld van het seizoenale patroon. Ook hier is een correctie doorgevoerd voor het verschillend aantal maandelijks getelde slaapplaatsen.

Het aantalsverloop in het winterhalfjaar 1995-1996 voor de elke keer getelde slaapplaatsen toont een lichte toename vanaf oktober naar een maximum in de maand november, gevolgd door een geleidelijke afname naar een minimum in de maand februari. In de maand maart nam het aantal dan terug toe. Bij beschouwing van alle getelde slaapplaatsen daarentegen was het aantal slapende individuen het hoogst in de maanden oktober-november en vooral in de maand januari (Figuur 4). Het wekt uiter-

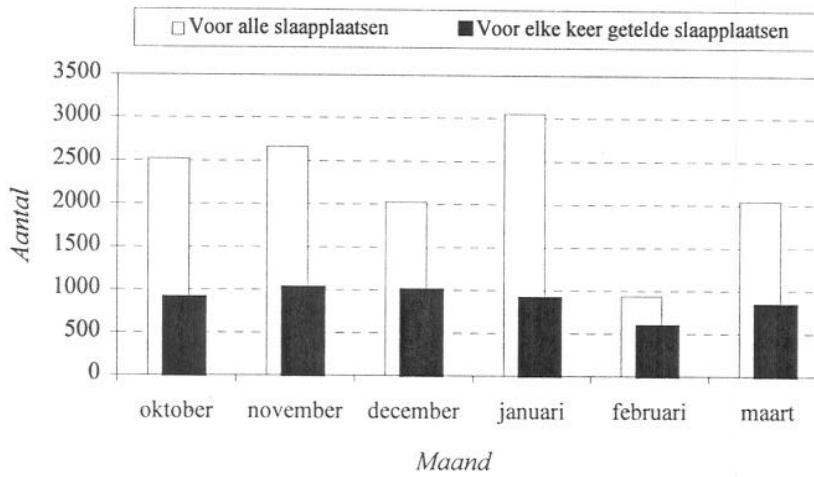
aard geen verwondering dat vooral de grote aantallen in de Maasvallei dit patroon in sterke mate bepalen.

Tabel 2 : Aantal aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) op de slaappleatsen in Vlaanderen van oktober 1995 tot en met maart 1996 (NG : niet geteld; ? : onzeker; ?? : getelde gegevens nog niet voorhanden).

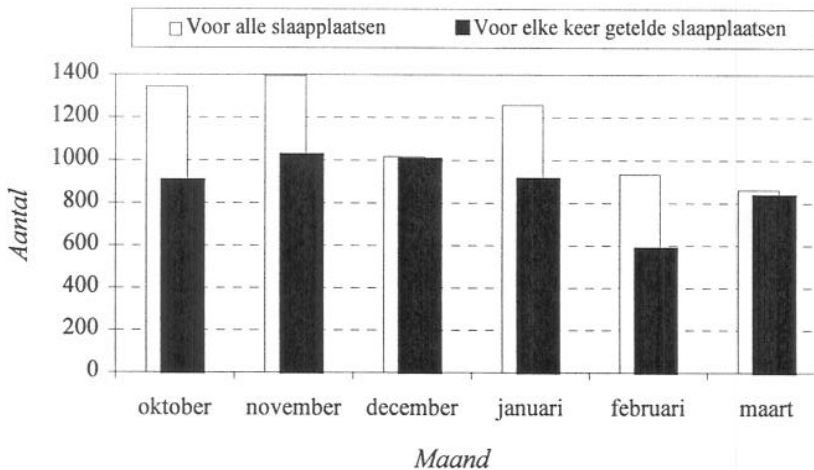
<i>Slaappleats</i>	<i>oktober</i> <i>1995</i>	<i>november</i> <i>1995</i>	<i>december</i> <i>1995</i>	<i>januari</i> <i>1996</i>	<i>februari</i> <i>1996</i>	<i>maart</i> <i>1996</i>
1. Blankaart Woumen	176	328	262	248	126	104
2. Vloethemveld Zedelgem	370	150	15	15 ?	NG	NG
3. Achterhaven Zeebrugge	226	142	91	204	240	165
4. De Gavers Harelbeke	84	58	104	101	81	49
5. Bovenshelde Oudenaarde	17	21	39	46	16	61
6. Suikerfabrieken Moerbeke	1	1	NG	10 ?	NG	15
7. Donkmeer Overmere	??	??	??	??	??	??
8. De Kuifeend Oorderen	140	162	48	22	13	10
9. Het Broek Willebroek	39	45	68	0	3	11
10. Domein Bloso Hofstade	67	221	NG	321	350	14
11. De Volharding Rijkevorsel	41	15	13	0	0	70
12. Dijlevallei Oud-Heverlee	82	68	15	16	0	109
13. Zandputten Mol	75	145	135	195	90	95
14. Platwijers Zonhoven	0	0	0	35	2	68
15. De Maten Diepenbeek	25	40	0	0	0	0
16. Schulensmeer Herk-de-Stad	0	0	228	45	14	92
17. Maasvallei Stokkem	1090	1100	815	1500	NG	1180
18. Maasvallei Neerharen	88	167	191	291	0	NG
<i>Totaal voor alle plaats</i>	<i>2521</i>	<i>2663</i>	<i>2024</i>	<i>3049</i>	<i>935</i>	<i>2043</i>
<i>Totaal voor elke keer getelde plaats</i>	<i>905</i>	<i>1024</i>	<i>1003</i>	<i>912</i>	<i>585</i>	<i>834</i>

Gezien de complexe, grensoverschrijdende situatie in de Maasvallei, werd tevens het seizoenaal patroon in Vlaanderen zonder de Maasvallei bepaald (Figuur 5). Het aantalsverloop op de slaappleatsen die elke maand geteld werden, laat een vrij constante winterpopulatie zien met een lichte piek in oktober-december. De terugval in februari kan wellicht toegeschreven worden aan de strenge vorstperiode en het dichtvriezen van veel wateren.

Figuur 4 : Evolutie van het maandelijks totaal aantal Aalscholwers in Vlaanderen in de periode oktober 1995 tot en met maart 96 op basis van de gecoördineerde slaapplaatsstellingen.



Figuur 5 : Evolutie van het maandelijks totaal aantal Aalscholwers in Vlaanderen (met uitzondering van de Maasvallei) in de periode oktober 1995 tot en met maart 96 op basis van de gecoördineerde slaapplaatsstellingen.



1.3.3. Bespreking van de verschillende slaapplaatsen in Vlaanderen.

Hierbij worden per slaapplaats de belangrijkste gegevens van de verschillende regelmatig gebruikte slaapplaatsen weergegeven. De nummers in dit overzicht komen overeen met deze in Figuur 1 en Tabel 1/2.

1. Blankaart te Diksmuide-Woumen (West-Vlaanderen) :

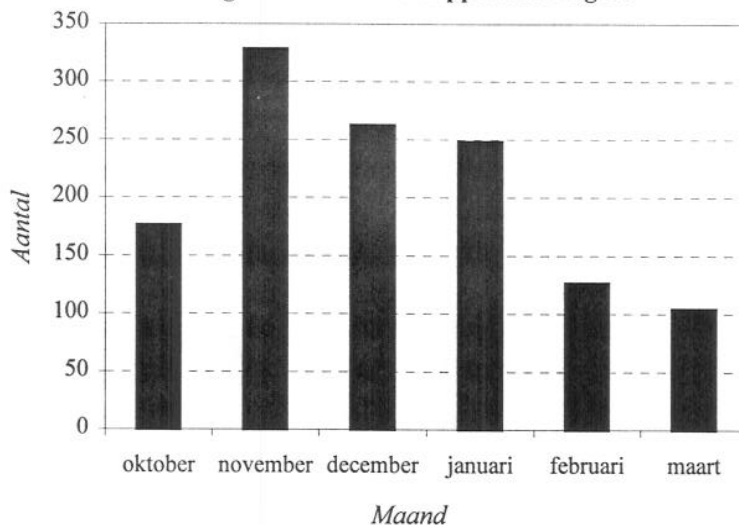
Deze slaapplaats werd vermoedelijk eind de jaren '70 in gebruik genomen.

Gedurende de trek- en winterperiode slapen de aalscholwers in de bomen op het eiland in het midden van de Blankaartvijver, terwijl ze tijdens de broedperiode in de buurt van de broedkolonie aan de oude eendenkooi overnachten.

De belangrijkste gekende foerageergebieden zijn de Blankaart zelf, het Spaarbekken te Merkem (2 km), de Kleiputten te Stuivekenskerke (10 km), het Spaarbekken te Nieuwpoort (18 km), de IJzermonding te Nieuwpoort (20 km), de IJzer van Nieuwpoort tot Roesbrugge (1-20 km) en de polderwaterlopen in de Westhoek. De vogels gaan mogelijks ook foerageren op de Dikkebusvijver te Dikkebus (16 km) en de Vijver te Zillebeke (15 km). Vóór het ontstaan van de slaappleaats in Vloethemveld te Zedelgem gingen de vogels wellicht ook foerageren op de Hoge Dijken te Roksem (Bijlage 2 : zie Figuur 1).

Het aantal overnachtende aalscholvers op de mid-januari telling namen toe van 139 in 1994 naar 248 in 1996 (Tabel 1). Op deze slaappleaats lijkt er dus een toenemende tendens tot overwintering te bestaan. De hoogste aantallen voor de winter 1995-96 werden in de maand november vastgesteld met een duidelijke afname naar de maand maart (Figuur 6). Hierbij moet de opmerking gemaakt worden dat de aantallen die vanaf februari geteld zijn op de slaappleaats enkel niet-broedende individuen zijn. De adulte die broeden en in de broedkolonie overnachten zijn dus niet meegeteld.

Figuur 6 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op de Blankaart te Woumen in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaappleaatsstellingen.



2. Vloethemveld te Snellegem-Zedelgem (West-Vlaanderen) :

Doordat de teller geen toestemming meer kreeg van het Ministerie van Defensie om op het terrein te komen, kan geen situatiebeschrijving van de slaappleaats gegeven worden.

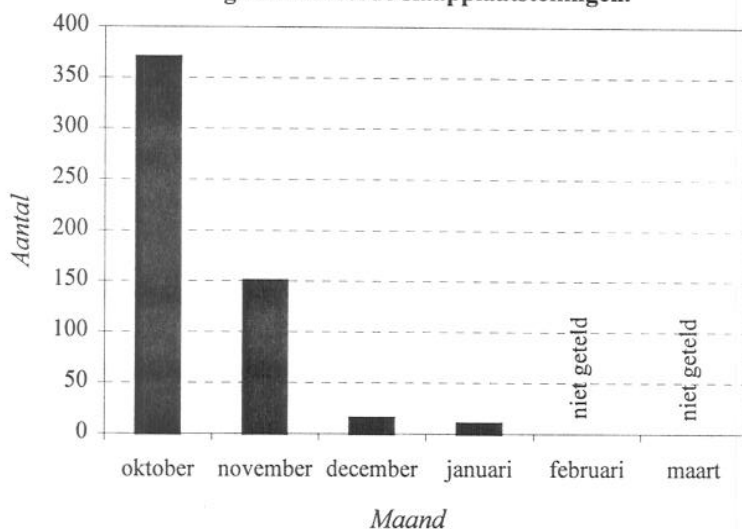
Bij de gekende foerageergebieden die vanuit deze slaappleaats bezocht worden, horen de Hoge Dijken te Roksem (5 km), de Ettelgempuut te Roksem-Oudenburg (4 km) en de Spuikom te Bredene-Oostende (13 km). De vogels gaan mogelijks ook foerageren naar de Put van Zevenkerke langs de N 32 en naar de Kleiputten van Snaaskerke en de Kreek van Zandvoorde (Bijlage 2 : zie Figuur 2).

In het winterhalfjaar 1995-96 nam tussen oktober en januari het aantal overnachtende vogels sterk af. Over de evolutie in de maanden februari en maart kan niets met zekerheid gezegd worden (Figuur 7). Hierbij moet de opmerking gemaakte wor-

den dat deze aantallen schattingen zijn van het werkelijk aanwezige aantal overnachtende individuen.

Op basis van afgelezen metaalringen zijn na het broedseizoen op de Hoge Dijken uitgevlogen jongen van de Blankaartkolonie waargenomen. In 1996 werden op de Hoge Dijken nesten nagebouwd en uitgelegd op enkele drijfvlotten. Deze werden nadien regelmatig verdedigd door immature vogels.

Figuur 7 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op het Vloethemveld te Zedelgem in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaattellingen.



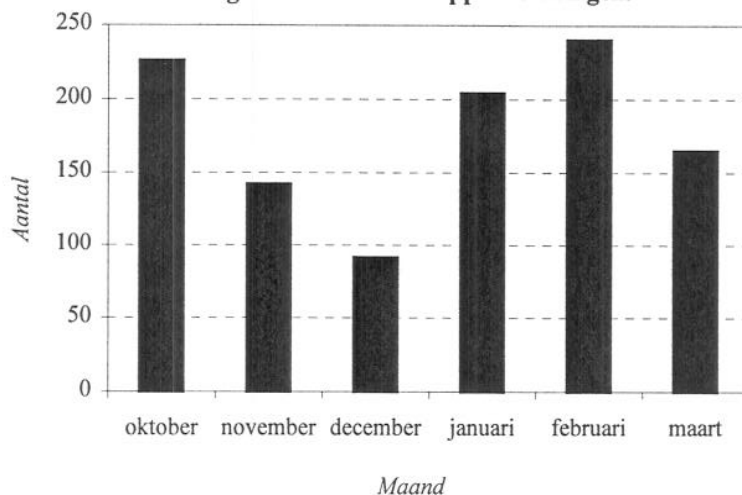
3. Achterhaven van Zeebrugge (West-Vlaanderen) :

In de Achterhaven van Zeebrugge slapen sinds 1989 de aalscholvers in een popolierenrij langs het afleidingskanaal tussen de Palingpotbrug en de Zelzatebrug te Dudzele.

Tot de gekende foerageergebieden behoren het havengebied te Zeebrugge (Voor- en Achterhaven), de Uitkerkse Polders te Uitkerke (± 10 km), de Hoge Dijken te Roksem (± 22 km) en de Put van St.-Peters te Brugge (± 8 km). De waarschijnlijke foerageergebieden zijn de Put van Zevenkerke langs de N 32, de Damse Vaart, de Fonteintjes te Blankenberge, het Zwin te Knokke, de Put Cloedt en Put Dujardin te Heist (Bijlage 2 : zie Figuur 2).

Over de periode 1994-96 is geen duidelijke stijging van het aantal slapende aalscholvers in januari vastgesteld (Tabel 1). Tijdens het winterhalfjaar 1995-96 werden tot meer dan 200 exemplaren in november op deze slaapplaats geteld. Daarbij namen de aantallen af van oktober tot december om vervolgens terug toe te nemen (Figuur 8). Opvallend is de piek in februari (vorstperiode), daar waar andere slaapplaatsen meestal een terugval kenden in deze maand.

Figuur 8 : Evolutie van het aantal Aalscholvers in de Achterhaven van Zeebrugge in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaatstellingen.



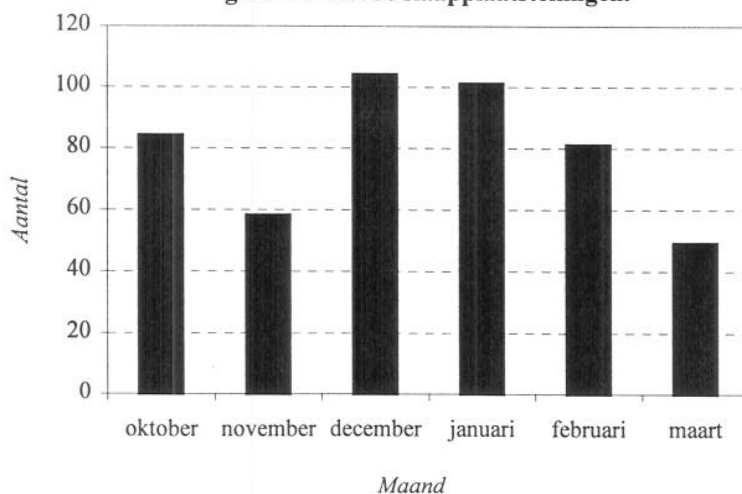
4. De Gavers te Harelbeke (West-Vlaanderen) :

Sinds 1993 overnachten er aalscholvers in de wilgen op een klein eiland van De Gavers.

Tot de belangrijkste foerageergebieden worden De Gavers zelf, de Oude Leiearmen te Kuurne en Bavikhove (1,5 en 4 km), de Zavelput te Beveren-Leie (4 km), het Kanaal Kortrijk-Bossuyt (1,5-12 km) en Ooigem-Roeselaere (6-16 km), de Bergelengput te Gullegem (9 km) en de Schelde tussen Avelgem en Spiere (12-15 km) gerekend (Bijlage 2 : zie Figuur 3).

Het aantal overnachtende aalscholvers op de mid-januari telling namen toe van 49 in 1994 naar 101 in 1996 (Tabel 1). In de periode 1995-96 was er in de maand oktober een hoger aantal overnachtende aalscholvers dan in de maand november; nadien nam het aantal terug toe om na januari terug af te nemen (Figuur 9).

Figuur 9 : Evolutie van het aantal Aalscholvers in De Gavers te Harelbeke in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaatstellingen.



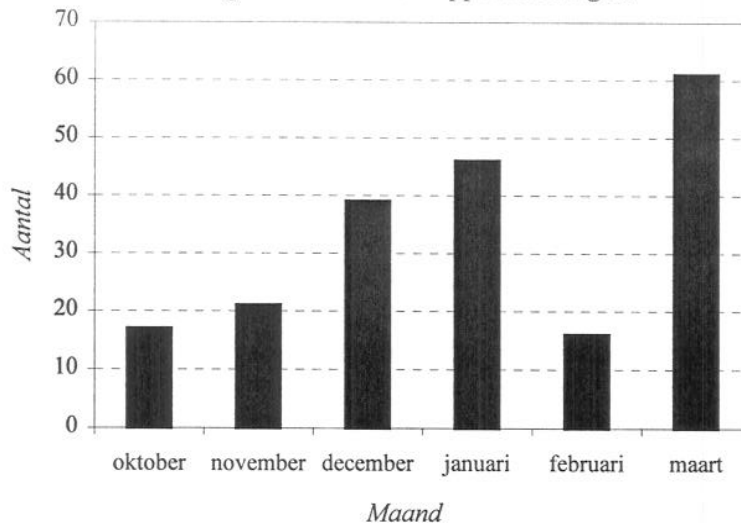
5. Bovenschelde te Oudenaarde-Eine (Oost-Vlaanderen) :

Deze slaappleats is hoogstwaarschijnlijk maar in gebruik sinds 1995. De vogels slapen in de buitenste rij van een populierenbosje langs de vijver bij het containerpark en steenbakkerij Van De Moortele.

De Oude Scheldemeander 't Dal te Heurne (± 2 km), de Schelde tot aan het Sas van Asper (0-6 km) en de Donkvijver te Oudenaarde (± 5 km) kunnen als de belangrijkste foerageergebieden aangeduid worden (Bijlage 2 : zie Figuur 3).

Voor de winter 1995-96 is er een duidelijke toename van het aantal aalscholvers op deze slaappleats zichtbaar van de maand oktober tot aan januari met een terugval in de maand februari, gevolgd door een maximaal aantal in de maand maart (Figuur 10).

Figuur 10 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op de Bovenschelde te Oudenaarde in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaappleatstellingen.



6. Bezinkingsputten van de Suikerfabrieken van Vlaanderen te Moerbeke-Waas (Oost-Vlaanderen) :

De slaappleats is voor het eerst gebruikt in 1988 en is gevestigd in een populierenrij op een dijk die volledig omringd is door water.

Tot de gekende foerageergebieden behoren de Zuidlede aan de Etboshoeve te Wachtebeke (± 1 km) en het Provinciaal Domein van Puienbroek te Wachtebeke ($\pm 1,5$ km). De aalscholvers van deze slaappleats gaan ook waarschijnlijk voedsel zoeken op het Voormalig Vliegveld te Lochristi, het Hof ten Reyten te Waasmunster langs de Durme, het Rodehuizedok te Desteldonk, de Spaarbekkens te Kluizen, de kreken rond Assenede en Sas van Gent en de Grote Kreek te Moerbeke (Bijlage 2 : zie Figuur 4).

De eerste overnachting in 1988 gebeurde eerst door enkele exemplaren in 2 populieren aan de Zuidlede (Etbos) afwisselend met de terreinen van de Suikerfabriek. Het jaar nadien waren in augustus-september maximaal 2 exemplaren aanwezig en alleen op de terreinen van de suikerfabriek. Vanaf 1991 namen de aantallen vanaf

augustus toe tot een tiental in november die daarna doorgevlogen naar de Braakman te Terneuzen (Nederland). In 1996 werden reeds in de periode maart-april tot een 25-tal exemplaren vastgesteld.

7. het Donkmeer te Overmere (Oost-Vlaanderen) :

De eerste overwintering op het Donkmeer gebeurde in 1986-87 (tot 10 ex.). Sinds 1992-93 bevindt zich tijdens de winterperiode een slaappleaats op een langerekt schiereiland en tijdens de broedperiode aan de buitenrand van de eendenkooi. Deze slaappleaatsen zijn gelegen op dit deel van het Donkmeer dat niet toegankelijk is voor roeibootjes.

De gekende foerageergebieden zijn het Donkmeer zelf, het Nieuwdonk te Overmere (< 1 km), de Kalkense Meersen (2,5 km), het Damslootmeer te Heusden (12 km) en het Heisbroek te Uitbergen (4 km). Als waarschijnlijke foerageergebieden kunnen het Voormalig Vliegveld te Lochristi, het Hof ten Reyen te Waasmunster aan de Durme, het Eendenmeer te Heusden en het Scheldemeer te Destelbergen langs de Schelde aangeduid worden (Bijlage 2 : zie Figuur 4).

8. De Kuifeend te Oorderen (Antwerpen) :

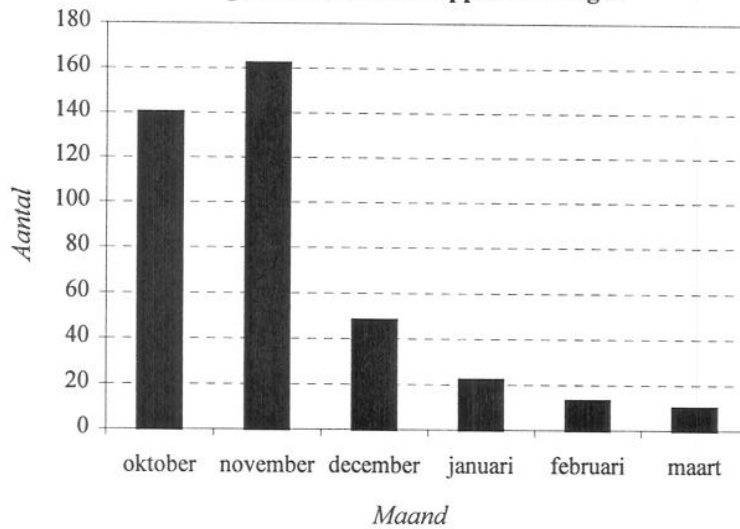
De aalscholvers slapen sinds 1978 in drie dode bomen in het zuidoostelijk gedeelte van de plas.

De kanaaldokken te Kallo-Doel (4 km), kanaaldokken B1-B2-B3 te Antwerpen (1,5-6 km), de Zeeschelde ten noorden van Antwerpen (8 km), Blokkersdijk te Antwerpen (4 km) en Burchtse Weel en Galgenweel (6 km) worden door foeragerende aalscholvers van de Kuifeend bezocht. Daarnaast gaan de vogels waarschijnlijk ook foerageren naar de Grote Put te Ekeren, het Vormingsstation te Oorderen, het Fort Liefkenshoek en de Buitenpolder Bayer te Kallo (Bijlage 2 : zie Figuur 5).

De slaappleaatsstellingen in mid-januari geven aan dat tegenover 1994 een duidelijke aantalsafname van aalscholvers op deze slaappleaats is opgetreden. In 1996 overnachtten slechts 22 ex. tegenover nog 108 ex. in 1994 (Tabel 1). In het winterhalfjaar 1995-96 nam het aantal overnachtende vogels na de maand november sterk af om dan geleidelijker af te nemen naar de maand maart toe (Figuur 11).

Het is niet onmogelijk dat zich in het Antwerpse Beneden-Zeescheldegebied een nieuwe, vooralsnog onbekende slaappleaats heeft gevormd, wat meteen de afname op De Kuifeend zou kunnen verklaren.

Figuur 11 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op De Kuifeend te Oorderen in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaattellingen.



9. het Broek (Vijver van Lacourt) te Willebroek-Blaasveld (Antwerpen) :

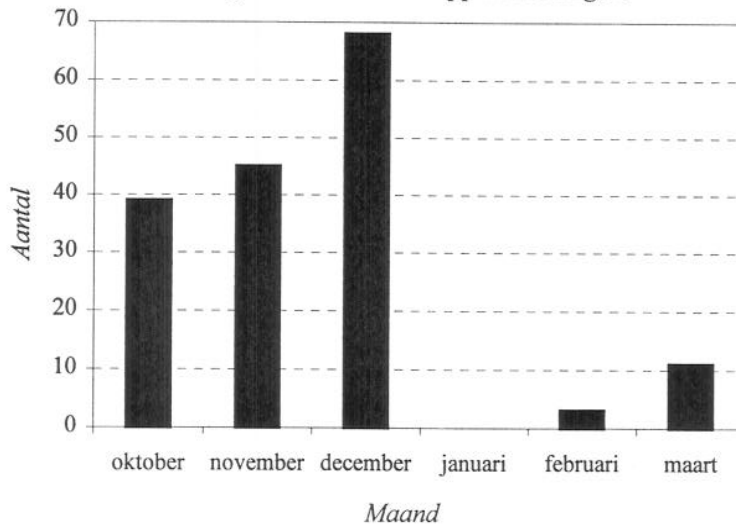
Deze slaapplaats is hoogstwaarschijnlijk voor het eerst bezet in 1993. De aalscholvers slapen in de zijtakken van een populierenbosje dat aan de noordrand van de put van Lacourt is gelegen.

De belangrijkste plaatsen die vanuit deze slaapplaats bezocht worden om te foerageren zijn : het Kanaal Brussel-Willebroek (1,5 km) (voornamelijk bij strenge vorst), de zeilvijver De Bocht te Willebroek (2 km), de roeivijver Hazewinkel te Willebroek (1,5 km), het natuurreservaat het Broek van Denaeyer te Willebroek (2,5 km), het Fort van Breendonk (3 km) en de zandwinningsput van Hombeek (9 km) (voornamelijk bij strenge vorst). Daarnaast worden waarschijnlijk ook nog de Zandwinningsput te Heffen, de Zandwinningsputten te Walem en de Spaarbekkens te Lier-Duffel bezocht om te foerageren (Bijlage 2 : zie Figuur 6).

Uit de januari-tellingen van 1994 tot en met 1996 kon geen duidelijke trend gehaald worden (Tabel 1). In 1995 was er een toename van het aantal slapende aalscholvers van de maand oktober tot en met december. In 1996 vallen de aantallen dan terug tot nul in januari, gevolgd door een toename naar de maand maart toe (Figuur 12).

In de winter van 1995 werd de slaapplaats erg verstoord. In december werd namelijk begonnen met het rooien van een deel van de bomen (canadapopulieren) vlak naast de slaapplaats. Eveneens achter en rondom de slaapplaats werd aan de oevers gewerkt.

Figuur 12 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op Het Broek te Willebroek in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaaplaatstellingen.



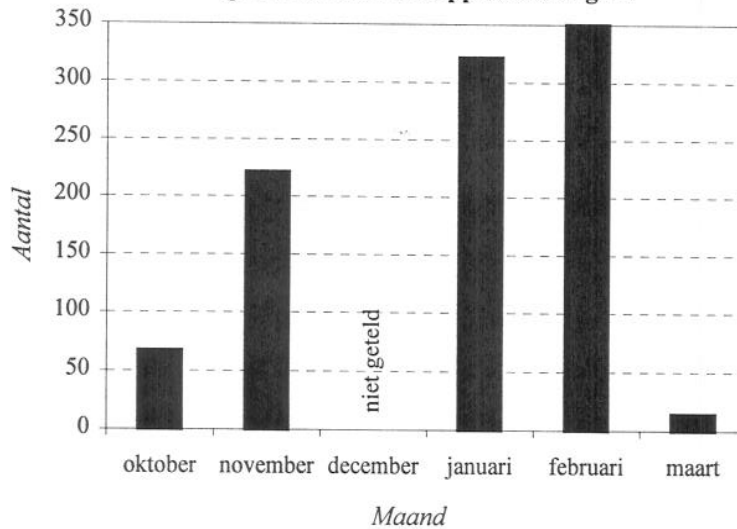
10. Domein Bloso (Vlaamse Gemeenschap) te Zemst-Hofstade (Vlaams-Brabant) :

Rond 1990 zijn de aalscholvers de berken, acacia's en eiken aan de oostelijke rand van een plas op een afgesloten terrein gelegen tussen twee vijvers gaan gebruiken als slaapplaats.

Tot de gekende foerageergebieden worden het Mechels Broek (4 km), de Leuvense Vaart te Mechelen (> 1 km), de zandwinningsput te Heffen (\pm 7 km) en de watersportbaan en put De Bocht te Blaasveld (12 km) gerekend. Ook op de Rupel te Wintam en het kanaal Brussel-Willebroek worden foeragerende aalscholvers van deze slaapplaats waargenomen. De vogels gaan mogelijks ook voedsel zoeken op de Zandput te Weerde, de Plas te Rotselaar, de Zandputten te Walem en de Spaarbekkens te Lier-Duffel (Bijlage 2 : zie Figuur 6).

Uit de evolutie op basis van de januari-tellingen van 1994 tot en met 1996 kon geen trend gehaald worden (Tabel 1). Het verloop van het aantal overnachtende individuen over het winterhalfjaar 1995-96 vertoonde een stijgende trend van oktober tot en met februari, gevolgd door een sterke afname in de maand maart (Figuur 13).

Figuur 13 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op het Domein van Bloso te Hofstade in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaatstellingen.



11. De Volharding te Oostmalle-Rijkevorsel (Antwerpen) :

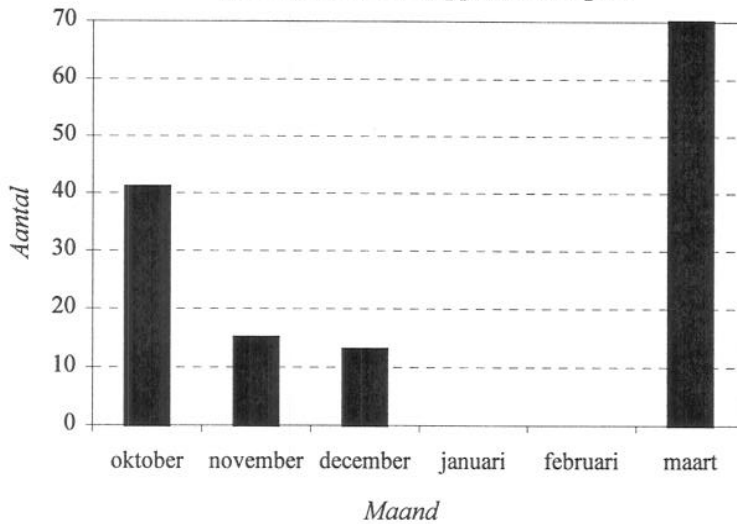
De aalscholvers slapen in grove dennen en berken aan de noord-oostzijde van de plas.

Tot de gekende foerageergebieden behoren het privé-domein langs de weg St.-Lenaerts-Rijkevorsel (1 km), de Kooldries te Brecht (6 km), de E10-plas te Schoten (14 km) en de Leeuwerik te St.-Lenaerts (5 km). Daarnaast gaan de vogels ook nog foerageren op het Spaarbekken van Oelegem, de AWW Spaarbekkens te Broechem, de E 19-plas te Wuustwezel en te Minderhout (Bijlage 2 : zie Figuur 7).

Het aantal slapende aalscholvers nam in de periode oktober-december 1995 af. In januari en februari 1996 waren er op deze slaapplaats geen overnachtende vogels aanwezig (Figuur 14).

De telgegevens van eind '94 tot en met februari '95 zijn niet echt relevant, omdat het hier gaat om vogels die wel in de Volharding foerageerden, maar er daarom nog niet bleven slapen. Het is in feite pas vanaf oktober '95 dat er op de slaapplaats zelf werd gelet.

Figuur 14 : Evolutie van het aantal Aalscholvers in De Volharding te Rijkevorsel in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaattellingen.



12. Dijlevallei te Oud-Heverlee (Vlaams-Brabant) :

Er zijn in de Dijlevallei drie slaappleatsen in gebruik die bij uitzondering simultaan in gebruik zijn (bv. bij verstoring) :

- Oud-Heverlee Noord is de slaappleats uit de Dijlevallei die reeds het langst in gebruik is (sinds 1991). Deze slaappleats bevindt zich in de rij canadapopulieren op de vijfverdijsk waarbij zo'n 16 bomen in gebruik zijn.
- Sinds half februari 1994 wordt er ook voor een langere periode overnacht op het Groot Broek te St.-Agatha Rode. Deze slaappleats bevindt zich in canadapopulieren langs De Dijle.
- In de periode van maart 1996 werd ook een (kleinere) slaappleats vastgesteld te Wilsele Noord.

In de lente en zomer (buiten de periode van eendenjacht) is de slaappleats gevestigd te St.-Agatha Rode; in de herfst en winter (binnen de periode van eendenjacht) te Oud-Heverlee Noord.

De belangrijkste foerageergebieden die vanuit Oud-Heverlee Noord bezocht worden zijn (Bijlage 2 : zie Figuur 8) :

- Oud-Heverlee Noord zelf. Op deze viskweekvijver van voornamelijk karper wordt eerder sporadisch gefoerageerd. Na het afvissen in begin december verhuizen de vogels naar het Groot Broek en de Dijle.
- het Groot Broek te St.-Agatha Rode (6 km). Dit is de grootste vijver in de streek.
- de Grote Bron te Neerijse (2 km). Deze grote visvijver wordt in mindere mate bezocht en is met name tot eind november belangrijk, daarna verhuizen de vogels namelijk naar het Groot Broek en de Dijle.
- de Dijle tussen de E40 en het Groot Broek. Dit gebied wordt voornamelijk tijdens vorstperiodes bezocht.

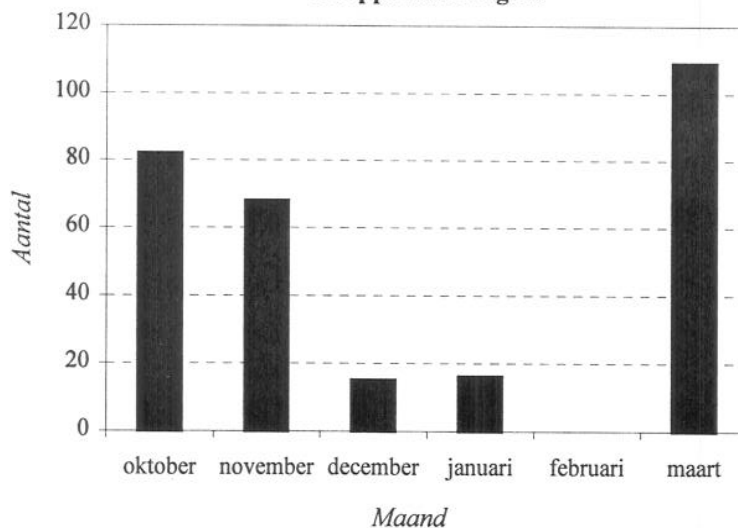
Daarnaast worden vanuit deze slaappleats waarschijnlijk ook nog de Florival te Huldenberg, het Park van Tervuren, de Viskweekvijvers van Erps-Kwerps, het Provinciaal Domein te Kessel-Lo en Wilsele Noord en Zuid bezocht (Bijlage 2 : zie Figuur 8).

Op basis van de slaaplaatstellingen in januari was er in 1996 tegenover 1994 en 1995 een duidelijke afname van het aantal overnachtende aalscholvers in de Dijlevallei waar te nemen (Tabel 1). Een afname van het aantal slapende aalscholvers werd gedurende de winter 1995-96 vastgesteld in de periode oktober-februari om dan terug sterk toe te nemen tot meer dan 100 ex. in maart (Figuur 15).

Vanuit Dijlevallei is er gedurende periodes (vnl. november en december) voortdurende wisseling vastgesteld naar slaapplaatsen uit andere gebieden zoals het Domein Bloso te Hofstade, maar mogelijk ook het Koninklijk Domein te Laken; voornamelijk te wijten aan de geregelde jachtpartijen op en rond de vijvers.

Bij strenge vorst verdwijnen alle aalscholvers uit de streek. In januari-februari 1994 werd er slecht sporadisch overnacht; meestal vertrokken alle aanwezige vogels 's avonds naar het Domein Bloso te Hofstade.

Figuur 15 : Evolutie van het aantal Aalscholvers in de Dijlevallei in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaaplaatstellingen.



13. Zandputten te Mol (Antwerpen) :

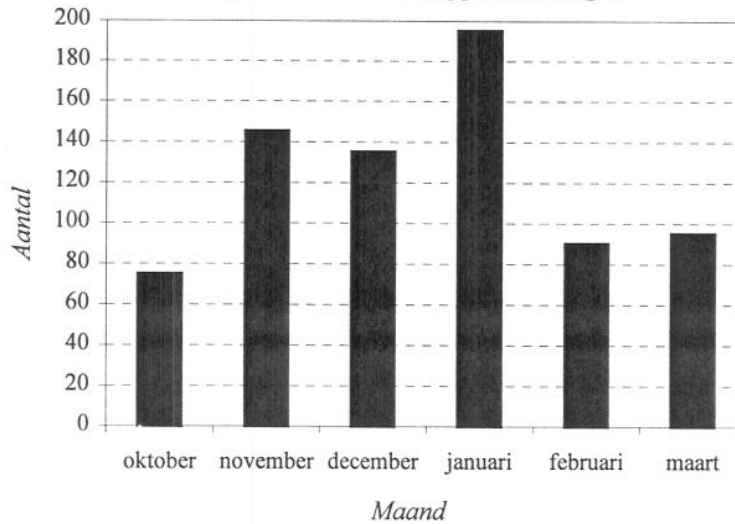
De Grote Zandput die in 1989 door aalscholvers in gebruik is genomen, is eigenlijk een roestplaats op een opgespoten sliboever aan de noordelijke oever van deze zandput. In het najaar 1993 is ook een slaapplaats achter de Stroobants-Maatvijver ontstaan. Op 07/11/93 waren 120 ex. aanwezig. In 1996 was deze slaapplaats nog in gebruik maar een deel van de vogels blijft overnachten op de roestplaats aan de Grote Zandput. Deze slaapplaats op de Stroobants-Maatvijver is gelegen in canadapopulieren op de zuidelijke oever. Vanaf augustus tot december 1990 was er ook een slaapplaats aanwezig aan het Zwart Kot te Mol-Postel. Het ging hierbij om 40 tot 100 exemplaren.

De belangrijkste foerageergebieden zijn verschillende zandputten en visrijke (viskweek)-vijvers in de regio van Mol-Postel en Balen-Hulsen (0-15 km) en de kanalen rond de Zandputten van Mol (Bijlage 2 : zie Figuur 9).

Uit de evolutie op basis van de januari-tellingen van 1994 tot en met 1996 kon geen trend gehaald worden (Tabel 1). In de periode 1995-96 was er een toename van het aantal overnachtende aalscholvers van oktober tot en met januari daarna nam het

aantal af. Voor de maanden februari en maart was het aantal gelijk te noemen (Figuur 16).

Figuur 16 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op de Zandputten te Mol in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaaplaatstellingen.



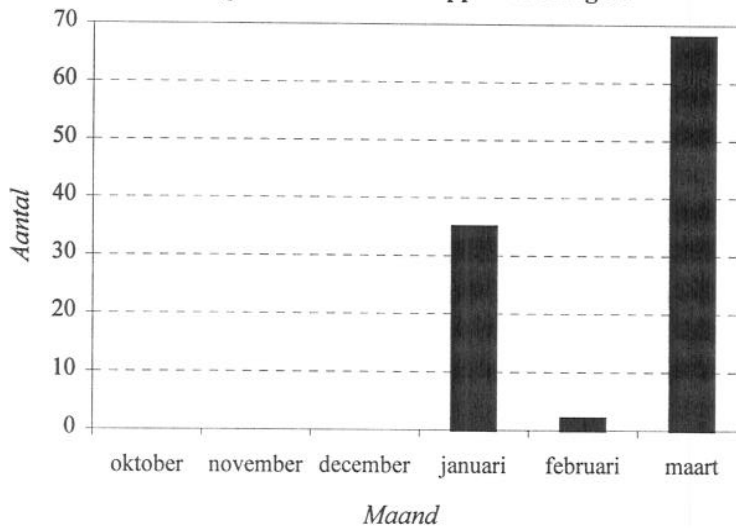
14. Platwijers te Zonhoven (Limburg) :

In 1991 tot en met 1993 was de slaapplaats gelegen op het eiland van de plas Haverwijer terwijl deze in 1994 verhuisd is naar de bomen aan de dijken ten noorden van de plassen Haverwijer en Lange Wijer.

Tot de gekende foerageergebieden behoren Wijvenheide te Zonhoven (1,5-5 km), de Kolberg te Zonhoven (1-3 km), Terlaemen te Zonhoven (5 km), Ter Donck (1 km), de Maten te Genk (9 km) en het Schulensmeer te Herk-de-Stad (13 km). Ook de Borggraeve-vijvers te Hasselt en het Albertkanaal worden waarschijnlijk ook door foeragerende individuen van deze slaapplaats bezocht (Bijlage 2 : zie Figuur 10).

Het aantal overnachtende aalscholvers op de mid-januari telling namen af van 120 in 1994 naar 35 in 1996 (Tabel 1). Uit de evolutie van oktober 1995 tot en met maart 1996 kon geen trend gehaald worden (Figuur 17). Van juli tot december 1995 waren bijna alle vijvers leeggelaten om de vispopulaties te oogsten.

Figuur 17 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op de Platwijers te Zonhoven in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaatstellingen.



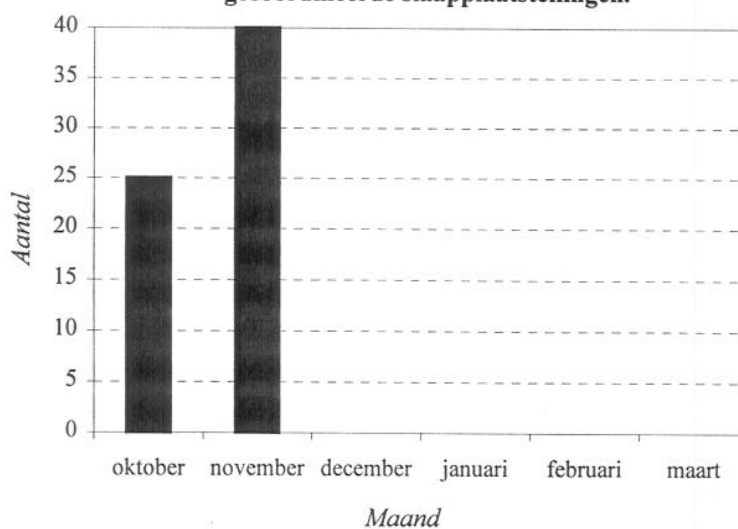
15. De Maten te Diepenbeek (Limburg) :

Deze slaapplaats werd in gebruik genomen in oktober 1995. De aalscholvers die daar overnachten, gaan foerageren in De Maten te Diepenbeek-Genk (tot 4 km), het Langwater te Diepenbeek (0,5 km) en het Albertkanaal (0,2 tot > 5 km) en mogelijk ook naar de Borggraeve-vijvers te Hasselt (Bijlage 2 : zie Figuur 10).

Er zijn te weinig gegevens om een eventuele trend te kunnen bepalen (Figuur 18). In december 1995 echter werd de plas afgelaten.

Vanaf eind juli 1996 is deze slaapplaats opnieuw in gebruik genomen.

Figuur 18 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op De Maten te Diepenbeek in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaatstellingen.



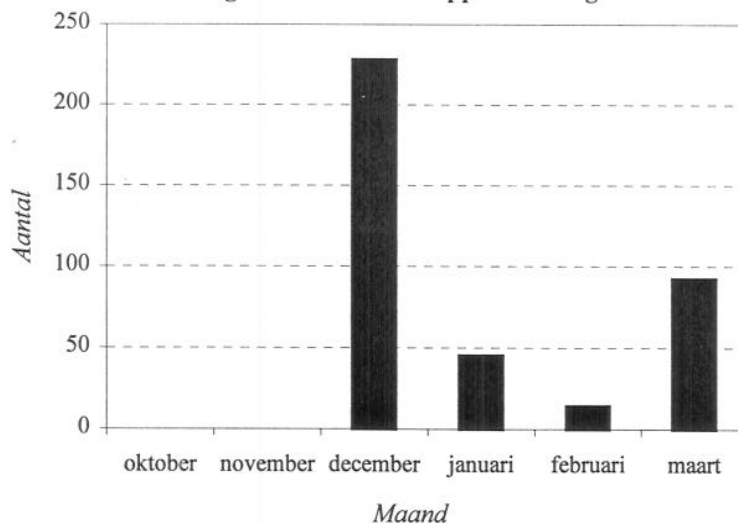
16. Schulensbroek te Herk-de-Stad (Limburg) :

De aalscholvers slapen sinds 1991 op het grootste eiland van het Schulensmeer.

De vogels foerageren meestal niet op het meer maar vermoedelijk verspreid over kleinere vijvers, die bestemd zijn voor de viskweek, in de omgeving en op de Platwijers te Zonhoven, Terlaemen te Zonhoven en het Albertkanaal (Bijlage 2 : zie Figuur 10).

Het aantal overnachtende aalscholvers op de mid-januari telling namen eerst toe van 29 in 1994 naar 136 in 1995 en namen nadien terug af naar 45 in 1996 (Tabel 1). Gedurende de periode oktober 1995-maart 1996 werden er in de maanden oktober en november geen slapende aalscholvers op deze slaappleats vastgesteld. Vanaf december nam het aantal af naar een tiental in februari om dan terug toe te nemen in de maand maart (Figuur 19).

Figuur 19 : Evolutie van het aantal Aalscholvers op het Schulensbroek te Herk-deStad in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaappleatstellingen.



17. Maasvallei te Dilsen-Stokkem (Limburg) :

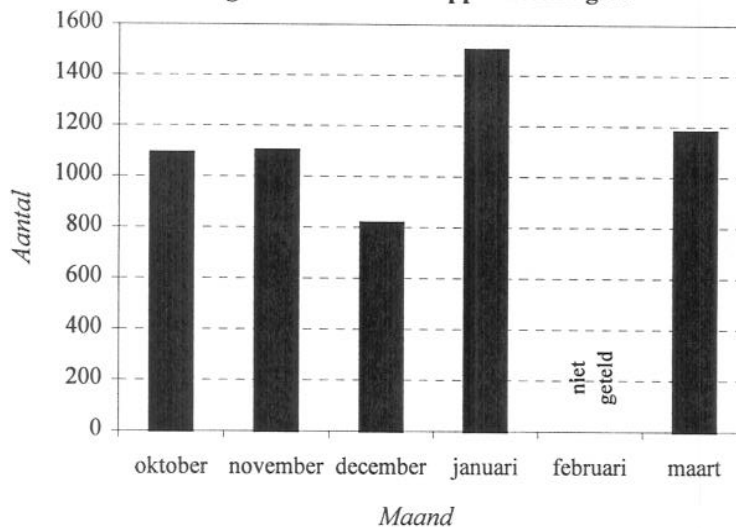
Deze slaappleats is in gebruik sinds 1990-91 en mogelijk zelfs eerder. De vogels slapen op een klein eiland in een oude, kleine en ondiepe grindplas die rijk met wilgenbos is begroeid. Bij groter worden van de groep worden ook de bomen op de oevers gebruikt.

De Maas bij Eijsden (> 40 km), de Zuidelijke Maasplassen, Bichterweerd te Dilsen-Stokkem (3 km), Maaseik (± 10 km), de grindplas te Itteren (± 15 km), de Grensmaas en de Maas bij Luik (± 45 km) worden als de belangrijkste foerageergebieden beschouwd. Daarnaast gaan de vogels mogelijks ook gaan foerageren op het Juliana-kanaal te Born (Nederland), het Albertkanaal te Bilzen en de plassen van het Vijvergebied van Midden-Limburg (Bijlage 2: zie Figuur 11).

Het aantal aalscholvers op deze slaappleats gedurende de mid-januari telling in 1996 was bijna het drievoud van deze in 1994 (Tabel 1). In de periode 1995-96 was

er een afname van het aantal overnachtende aalscholvers van november naar december gevolgd door een sterke toename in de maand januari (Figuur 20).

Figuur 20 : Evolutie van het aantal Aalscholvers in de Maasvallei te Stokkem in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaatstellingen.



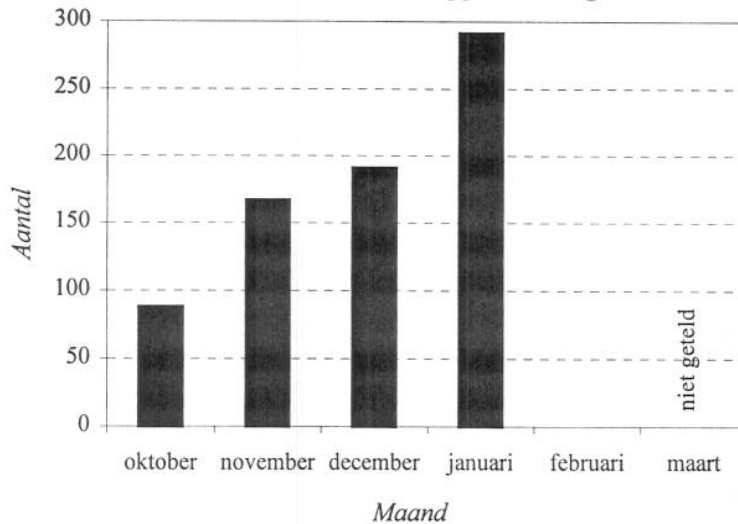
18. Maasvallei te Neerharen (Hochter Bampd) (Limburg) :

Sinds 1993 slapen de aalscholvers in een kolonie van blauwe reigers die gelegen is aan een plas tussen de Grensmaas en het Kasteel van Hochter Bampd.

De foerageergebieden zijn niet echt gekend, maar bij telling vanaf de vroege namiddag blijken de meeste exemplaren vanuit Nederland te arriveren. Als waarschijnlijke foerageergebieden kunnen de Maas bij Eijsden, het Briegdendok te Lanaken, het Juliana-kanaal te Itteren, de Maas te Maasmechelen en de plassen van het Vijvergebied van Midden-Limburg (Bijlage 2 : zie Figuur 11).

De slaapplaatstellingen in mid-januari geven aan dat tegenover 1994 een duidelijke aantalstoename van aalscholvers op deze slaapplaats is opgetreden. In 1994 overnachtten slechts 40 ex. tegenover reeds 291 ex. in 1996 (Tabel 1). In de periode 1995-96 was er een toename van het aantal overnachtende aalscholvers van oktober tot en met januari. Voor de maanden februari en maart kan niets met zekerheid gezegd worden (Figuur 21).

Figuur 21 : Evolutie van het aantal Aalscholvers in de Maasvallei te Neerharen in 1995-96 op basis van de gecoördineerde slaapplaatsstellingen.



19. Recent ontdekte slaapplaatsen :

Afgelopen winter werd een nieuwe slaapplaats in gebruik genomen aan het Nieuw Kanaal te Wintam-Ruisbroek in Klein-Brabant. De gegevens hiervan zijn nog niet in de overzichtstabellen opgenomen omdat er nog maar één effectieve slaapplaatsstelling werd uitgevoerd. Op 13/01/96 werden 7 aalscholvers geteld; maar normaler wijze kwamen er een vijftigtal individuen slapen. Dit lage aantal was te wijten aan de jacht in de onmiddellijke nabijheid vanaf eind december 1995 tot begin januari 1996. Waarnemingen in de avondschemering in de buurt van de jachthaven te Ruisbroek op 6 en 7 februari 1996 van respectievelijk 30 en 20 ex. in de bomen langs het kanaal kunnen erop wijzen dat de aalscholvers die normalerwijze op deze nieuwe slaapplaats overnachten waarschijnlijk komen slapen langs het kanaaltracé als “alternatieve slaapplaats”.

In de winter 1995-96 werd op het Koninklijk Domein in Laken een slaapplaats van aalscholvers ontdekt. Maar reeds in 1993 rees het vermoeden van het bestaan van deze slaapplaats als gevolg van het feit dat er al verscheidene malen slaaptrek van en naar het domein werd vastgesteld. Het zou hier gaan om een slaapplaats met vijftigtal individuen (SEGERS, 1996).

I.3.4. Algemene kenmerken van de slaapplaats

Aan de hand van deze algemene kenmerken van de verschillende slaapplaatsen moet het in de toekomst min of meer mogelijk zijn om potentiële slaapplaatsen aan te duiden.

- boomsoorten :

De aalscholvers slapen het meest in populieren (31 %) en wilgen (23 %). De andere boomsoorten waarin geslapen wordt zijn berk (15 %), eik (11 %), zwarte els (8 %), beuk (4 %), grove den (4 %) en acacia (4 %).

- verstoringsgevoeligheid :

De meeste slaapplaatsen zijn gelegen in gebieden waar de nodige rust heerst en waar weinig tot geen verstoring is (niet toegankelijk voor het grote publiek). Een groot aantal slaapplaatsen zijn gelegen in een natuurreservaat of op privé-terrein.

- relatie tussen het voorkomen van slaapplaatsen en de nabijheid van water :

Alle regelmatig gebruikte slaapplaatsen zijn gelegen in bomen die aan het water of in de nabijheid van water staan.

- relatie tussen aanwezigheid van slaapplaats en broedplaats van aalscholvers en/of blauwe reiger in hetzelfde gebied:

In ruim de helft van de regelmatig gebruikte slaapplaatsen zijn broedkolonies van aalscholvers en/of blauwe reiger aanwezig, of werden er al dan niet mislukte broedpogingen ondernomen. Een nieuwe broedkolonie van aalscholvers ontstaat vaak in of dichtbij een gebied waar er zich buiten het broedseizoen al een slaapplaats bevindt. Dit kan wellicht verklaard worden door het feit dat zowel voor slaapplaatsen als broedkolonies van beide soorten de aanwezigheid van hoge bomen, water en de nodige rust geprefereerd wordt.

1.4. Discussie

1.4.1. Evolutie van het aantal slaapplaatsen

Sinds het einde van de jaren '80 is in Vlaanderen het aantal overwinterende aalscholvers exponentieel toegenomen (ULENAERS ET AL., IN PREP. ; VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996). Hierbij is het gezamenlijk overnachten van overwinteraars een bekend verschijnsel (SCHEPERS ET AL., 1994).

Tijdens deze toename zijn ook de meeste slaapplaatsen in Vlaanderen ontstaan. Sinds het einde van de jaren '70 en begin van de jaren '80 waren de slaapplaatsen op de Blankaart te Woumen, de Kuifeend te Oorderen en de Platwijers te Zonhoven reeds in gebruik. Op deze slaapplaatsen zijn ondertussen reeds broedkolonies aanwezig of werden broedpogingen ondernomen. Vooral sinds de tweede helft van de jaren '80 is het aantal slaapplaatsen in Vlaanderen geleidelijk toegenomen. Slaapplaatsen van zeer recente datum zijn de Bovenschelde te Oudenaarde, het Nieuw Kanaal te Wintam en de Maten te Diepenbeek.

Deze toename kan gerelateerd worden met het toenemend aantal overwinterende vogels in Vlaanderen, maar kan ook gedeeltelijk toegeschreven worden aan het feit dat sommige bestaande slaapplaatsen geruime tijd over het hoofd werden gezien doordat ze bij de vrijwilligers of de onderzoekers niet bekend waren of gelegen zijn in private domeinen of ontoegankelijke gebieden.

Het verband tussen het toenemend aantal overwinteraars en het stijgende aantal slaapplaatsen kan enerzijds gezien worden als een mogelijke 'overbevolking' van de reeds bestaande grote slaapplaatsen die uiteindelijk leidt tot een afsplitsing van

facultatieve, minder regelmatig bezette en kleinere slaappleaatsen. Anderzijds is het mogelijk dat aalscholvers, vooral tijdens strenge vorstperiodes, nieuwe slaappleaatsen gaan benutten die dicht bij de geschikte foerageergebieden gelegen zijn. In dergelijke perioden hebben de vogels het immers erg moeilijk om voldoende voedsel te vinden en proberen ze kennelijk energie-uitgaven voor het vliegen te beperken door, bij tegelijk hogere aantallen, niet verder te gaan vliegen maar blijkbaar minder kieskeurig te zijn met slaappleaatsen. In de Maasvallei werd eveneens vastgesteld dat juist in een periode van strenge koude extra slaappleaatsen die gelegen zijn tussen de normale slaappleaats en foerageergebieden in gebruik worden genomen (SCHEPERS ET AL., 1994).

Bij dit alles stelt zich de vraag in hoeverre de slaappleaatsstellingen in Vlaanderen een goed beeld geven van de werkelijke overwinterende populatie in Vlaanderen. Zoals reeds aangehaald is het niet onmogelijk dat er momenteel nog een klein aantal onbekende slaappleaatsen bestaan. Aanwijzingen daarvoor worden vooral verkregen wanneer in een bepaalde regio/gebied overdag duidelijk grotere aantallen in de geschikte foerageergebieden aanwezig zijn dan op de nabijgelegen, gekende slaappleaatsen. Voor het winterhalfjaar 1995-96 was dit het geval voor de slaappleaatsen van Midden-Limburg en de slaappleaats op de Kuifeend te Oorderen. Tijdens deze winter leverden de watervogeltellingen op de Zeeschelde (en omgeving) tijdens de dag merkkelijk grotere aantallen op dan op de slaappleaats van de Kuifeend te Oorderen. Mogelijks gaat een deel in de hoogspanningsmast slapen die in de Zeeschelde aan de kerncentrale van Doel staat of op de hoogspanningsmasten van het spoorwegnet in de buurt van de Kuifeend. Doordat het aantal overnachtende aalscholvers op de Kuifeend de laatste jaren duidelijk kleiner is geworden, wordt dit vermoeden nog versterkt.

Daarnaast zijn ook in het vijvergebied van Midden-Limburg de maandelijkse aantallen in het winterhalfjaar 1995-1996 verkregen op basis van de watervogeltellingen duidelijk hoger (met uitzondering van de maand december) dan deze die op de slaappleaatsen geteld werden. Het ontbrekende aantal aalscholvers gaat waarschijnlijk slapen op een nog onbekende slaappleaats in de regio of trekt naar de Maasvallei om te overnachten.

Dat slaappleaatsen pas na enkele jaren ontdekt kunnen worden, wordt bevestigd door de waarnemingen te Moerbeke en Laken.

Ondanks het feit dat de slaappleaats met weliswaar kleine aantallen aalscholvers op de terreinen van de Suikerfabrieken van Vlaanderen in Moerbeke reeds sinds 1988 in gebruik was, werd het bestaan ons pas in 1996 aan het licht gebracht door eigen waarnemingen op deze slaappleaats. In de winter 1995-96 werd het vermoeden van het bestaan van een slaappleaats voor aalscholvers in het Koninklijk Domein in Laken op basis van enkele ochtendtellingen van overtrekkende exemplaren op drie telposten rond het domein bewezen (SEGGERS, 1996).

Het interpreteren van slaappleaatsgegevens in een bepaalde gebieden kan gecompliceerd worden door een regelmatige uitwisseling met andere slaappleaatsen. Verstoring van slaappleaatsen kan leiden tot het tijdelijk verlaten van de slaappleaats en het opzoeken van meer rustig gelegen plaats en te overnachten in de vorm van reeds bestaande naburige slaappleaatsen of nieuwe, en wellicht ook minder geschikte slaappleaatsen. Zo werd door het rooien van een deel van de bomen vlak naast de slaappleaats in Het Broek te Willebroek in december 1995 er in de maand januari geen aalscholvers meer op deze slaappleaats waargenomen. Pas vanaf februari werden terug

aalscholvers op deze slaappleaats vastgesteld. In de Dijlevaallei zijn er voornamelijk in de maanden november en december voortdurend, tijdelijke wisselingen tussen bepaalde slaappleaatsen van aalscholvers als gevolg van verstoring door de geregelde jachtpartijen in en rond diverse vijvers.

1.4.2. Evolutie van de aantallen aalscholvers op de slaappleaatsen

De duidelijke toename van het aantal aalscholvers tijdens de januaritellingen op de slaappleaatsen in Vlaanderen in 1996 in vergelijking met 1994 kan verklaard worden door het feit dat het aantal overnachtende exemplaren op de slaappleaats in de Maasvallei te Stokkem over deze periode verdrievoudigd is (Tabel 1). Wanneer de slaappleaatsen in de Maasvallei buiten beschouwing worden gelaten, werd er voor deze periode voor zowel alle slaappleaatsen als slaappleaatsen die in elke winter geteld werden, zelfs een lichte daling vastgesteld (Figuur 3).

De aantaltrend is vaak sterk verschillend van slaappleaats tot slaappleaats, en is wellicht afhankelijk van regionale factoren zoals voedselaanbod, verstoring of het droogleggen van vijvers.

Uit de opeenvolgende slaappleaatsstellingen voor de periode 1994-1996 bleken de slaappleaatsen de Blankaart te Woumen, De Gavers te Harelbeke, de Suikerfabrieken te Moerbeke en de Maasvallei te Neerharen en te Stokkem een duidelijke toename van het aantal overnachtende aalscholvers te vertonen, terwijl bij De Kuifeend te Oorderen, de Dijlevaallei te Oud-Herverlee en de Platwijers te Zonhoven de aantallen afnamen. Bij het Vloethemveld te Zedelgem, de Achterhaven van Zeebrugge, het Broek te Willebroek, het Domein Bloso te Hofstade, de Zandputten te Mol en het Schulensbroek te Herk-de-Stad daarentegen kon geen toe- of afname van het aantal slapende aalscholvers vastgesteld worden. De gegevens van de andere slaappleaatsen lieten om diverse redenen niet toe enige conclusies te trekken (Tabel 1).

In Wallonië is net als in Vlaanderen het aantal overwinteraars exponentieel toegenomen sinds het einde van de jaren '80. In januari 1994 en 1995 werden er gedurende de jaarlijkse watervogeltellingen respectievelijk 1.582 en 1.647 ex. geteld, waarvan 88 % in de Maasvallei. Op de Waalse slaappleaatsen werden op deze tijdstippen respectievelijk 1.272 en 1.557 individuen geteld (JACOB & LOLY, 1995). Daarmee zal de Belgische winterpopulatie de laatste jaren 3000 tot 4000 exemplaren bedragen (ULENAERS ET AL., IN PREP.).

De volledige Europese winterpopulatie voor *sinensis* kon aan de hand van januari-tellingen op 165.000-210.000 vogels (1985-1990) geschat worden. Van dit aantal bleef 27 % in noordelijk Europa overwinteren, dicht bij de broedgebieden, 26 % in centraal Europa, terwijl 47 % in het zuiden van Europa en Noord-Afrika aanwezig was. Individuele landen die belangrijke aantallen herbergen zijn Frankrijk (18 %), Spanje (15 %) en Tunesië (15 %) (Van Eerden & Munsterman, 1995). Als zowel *sinensis* als *carbo* in beschouwing genomen wordt, geven de laatste schattingen een totale overwinteringspopulatie in Europa van ruim 300.000 aalscholvers (VELDKAMP, 1996).

Wanneer de slaappleaatsgegevens van België in een internationale context worden geplaatst, kan men stellen dat tegenwoordig ongeveer 2-3 % van de totale *sinensis*-populatie in België overwintert, waarvan ongeveer 40 % in Wallonië.

1.4.3. Seizoenaal patroon en uitwisseling op de slaapplaatsen

Het patroon van het maandelijks totaal aantal overnachtende aalscholvers in het winterhalfjaar 1995-96 in Vlaanderen, waarbij de Maasvallei buiten beschouwing werd gelaten, geeft voor de slaapplaatsen die elke keer geteld worden, een maximum gedurende de maanden november-december. Bij de evolutie voor alle slaapplaatsen daarentegen werd een onregelmatiger patroon vastgesteld dat kan verklaard worden door variaties in het aantal getelde gebieden (Figuur 4).

Op basis van de evolutie van het aantal aalscholvers op elke slaapplaatstelling gedurende het winterhalfjaar 1995-96 kunnen grosso modo twee types van slaapplaatsen onderscheiden worden. Enerzijds zijn er slaapplaatsen die voornamelijk in de wintermaanden aangedaan worden, zoals de Gavers te Harelbeke en de Zandputten te Mol in het winterhalfjaar 1995-96. Anderzijds zijn er slaapplaatsen die voornamelijk gedurende de trekperiode (voor- of najaarstrek) bezocht worden, wat in 1995-96 het geval is voor de Volharding te Rijkevorsel en de Kuifeend te Oorderen. Uit de slaapplaatstellingen blijkt dat deze aantallen over de wintermaanden heen sterk kunnen fluctueren en het type van jaar tot jaar kan verschillen. Daardoor wordt het moeilijk om de gegevens te interpreteren en daaruit conclusies te trekken.

Er werd vastgesteld dat er tussen slaapplaatsen die niet ver van elkaar gelegen zijn mogelijks een duidelijke uitwisseling van overnachtende individuen kan plaatsgrijpen. Aan de hand van de grafieken van het winterhalfjaar 1995-96 konden tussen de volgende twee groepen van slaapplaatsen uitwisselingen van overnachtende aalscholvers vastgesteld worden :

- de slaapplaatsen in het Broek te Willebroek, het Domein Bloso te Hofstade, de Dijlevallei te Oud-Heverlee en het Koninklijk Domein te Laken en
- de slaapplaatsen in de Platwijers te Zonhoven, de Maten te Diepenbeek, het Schulensbroek te Herk-de-Stad, de Maasvallei te Stokkem en te Neerharen.

De aantallen die normaal op de slaapplaats in de Dijlevallei gedurende de maanden december, januari en februari aanwezig zouden moeten zijn, zijn mogelijk gaan slapen op respectievelijk de slaapplaats in het Broek te Willebroek, het Domein Bloso te Hofstade en nogmaals het Domein Bloso te Hofstade (Figuur 15, 12 en 13); mogelijk als gevolg van vorst of verstoring door jacht. De ontbrekende aantallen in de maand maart op de slaapplaats van het Domein Bloso te Hofstade zouden mogelijk kunnen overnacht hebben in de Dijlevallei (Figuur 13 en 15). Op de slaapplaats in het Broek te Willebroek zijn de aalscholvers als gevolg van verstoring (rooien van bomen in de omgeving) in de maanden januari, februari en maart waarschijnlijk geheel of gedeeltelijk verhuisd naar respectievelijk de slaapplaatsen in het Domein Bloso te Hofstade, nogmaals het Domein Bloso te Hofstade en de Dijlevallei (Figuur 12, 13 en 15).

Door het feit dat de aalscholvers in het vijvergebied van Midden-Limburg voornamelijk foerageren op de viskweekvijvers, zullen bij het aflaten van deze vijvers geen foerageergebieden meer overblijven en zullen de aalscholvers genoodzaakt zijn elders voedsel te gaan zoeken en zullen ze andere slaapplaatsen opzoeken die dicht bij deze foerageergebieden gelegen zijn. Doordat bijna alle vijvers rond de Platwijers te Zonhoven in de maanden oktober, november en december droog waren, zijn de aalscholvers waarschijnlijk gaan slapen op respectievelijk de slaapplaatsen in de Maten te Diepenbeek, nogmaals de Maten te Diepenbeek en het Schulensmeer te Herk-de-Stad (Figuur 17, 18 en 19). Door het aflaten van de plas in de Maten te Diepenbeek in

december waren de vogels nadien gedwongen om te gaan overnachten in het Schulensmeer te Herk-de-Stad (mogelijks in december), de Maasvallei te Stokkem of Neerharen (mogelijks in januari) of in de Platwijers te Zonhoven (mogelijks in maart) (Figuur 18, 19, 20, 21 en 17). De aalscholwers die normaal in de maanden oktober en november op de slaappleaats in het Schulensmeer te Herk-de-Stad aanwezig zijn, zijn mogelijks gaan slapen op de slaappleaats in de Maten te Diepenbeek of in de Maasvallei te Stokkem (Figuur 19, 18 en 20).

Bij de andere slaappleaatsen kon uit de grafieken van het winterhalfjaar 1995-96 geen enkel duidelijk bewijs van mogelijke uitwisseling van individuen gevonden worden.

1.4.4. Algemene kenmerken van de slaappleaatsen

Op basis van de algemene kenmerken van de verschillende slaappleaatsen in Vlaanderen zou een gemiddelde slaappleaats van de aalscholwer als volgt kort getypeerd kunnen worden :

- aanwezigheid van populieren of wilgen;
- aanwezigheid van water;
- lage verstoringgevoeligheid en
- aanwezigheid van broedplaats van blauwe reiger.

Hierbij zal de boomsoort wellicht geen belangrijke rol spelen, maar wel het feit dat aalscholwer grote bomen prefereren met grote, niet te dichte kruinen. Bomen met te dichte kruinen leveren bij het aanvliegen naar de slaapbomen teveel problemen voor de aalscholwers. Daarbij komt nog het feit dat populieren en wilgen boomsoorten zijn, die naast hun eigenschappen van grootte en een grote niet te dicht kruin ook in Vlaanderen voornamelijk in vochtige en waterrijke gebieden voorkomen, waar ook de aalscholwer zijn leefgebied is.

In de volledige Maasvallei werd vastgesteld dat bij al de slaappleaatsen in dit gebied (relatieve) rust, onbereikbaarheid en ligging aan het water een belangrijke factor is. Eilanden, (doodlopende) landtongen of schiereilanden met begroeiing, liefst ontoegankelijk, zijn hiervoor zeer geschikt (SCHEPERS ET AL., 1994).

Vaak verlaten aalscholwers hun vertrouwde slaappleaatsen wanneer de visvijvers in de omgeving droogvallen. Dit werd bij de Platwijers te Zonhoven en de Maten te Diepenbeek in het vijvergebied van Midden-Limburg gedurende het winterhalfjaar 1995-96 vastgesteld. Deze vogels gaan dan mogelijks overnachten op een nog onbekende slaappleaats in de regio of trekken dan naar de slaappleaatsen aan de Maas.

Op basis van de slaappleaatsstellingen is vastgesteld dat een nieuwe broedkolonie vaak ontstaat in of dichtbij een gebied waar er zich buiten het broedseizoen al een slaappleaats bevindt. In de literatuur wordt eveneens verscheidene keren aangehaald dat slaappleaatsen die gedurende het broedseizoen bezet worden als broedplaats gebruikt kunnen worden indien deze plaatsen met rust gelaten worden (CRAMP & SIMMONS, 1977; VAN EERDEN & ZIJLSTRA, 1985; SUTER, 1995).

II. MID-MAANDELIJKSE TELLINGEN

II.1. Inleiding

Het tellen van watervogels in het winterhalfjaar gebeurt in Vlaanderen in een groot aantal wetlands. Deze tellingen kaderen in een internationaal project voor de monitoring van watervogelpopulaties ('International Waterfowl Census' (IWC)) dat werd gestart in 1967. De coördinatie gebeurt door Wetlands International, beter bekend onder de vroegere naam 'International Waterfowl and Wetlands Research Bureau' (IWRB). Oorspronkelijk was het project beperkt tot het West-Palearctisch gebied, maar momenteel wordt het grootste deel van de wereld bestreken. Via dit project wordt belangrijke informatie verkregen over de status van watervogelpopulaties. De belangrijkste telling vindt plaats midden januari, wanneer de meeste watervogelsoorten de trek achter de rug hebben en aangekomen zijn in de winterkwartieren (DEVOS ET AL., 1996). Deze tellingen richten zich vooral op zwanen, ganzen en eenden en sinds eind van de jaren '70 ook op andere watervogelsoorten zoals de aalscholver.

II.2. Materiaal en methode

België werkt sinds 1967 mee aan de internationale watervogeltellingen. Aanvankelijk was er slechts één midwintertelling in januari. Sinds 1979 werd deze januari-telling in Vlaanderen uitgebreid tot zes mid-maandelijkse tellingen tijdens de periode oktober tot en met maart. De gegevens van de januari-telling worden doorgegeven aan Wetlands International, waar ze opgenomen worden in het internationale IWC-bestand. Sinds 1992 gebeurt de coördinatie van de watervogeltellingen in Vlaanderen door het Instituut voor Natuurbehoud (DEVOS ET AL., 1996).

Voor deze tellingen wordt beroep gedaan op enkele honderden vrijwillige veldornithologen zodat bijna alle Vlaamse wetlands kunnen geteld worden. Ten behoeve van de vlotte coördinatie en verwerking van de gegevens werd Vlaanderen ingedeeld in 23 regio's, met voor elke regio één verantwoordelijke. Deze tellingen gebeuren telkens verspreid over twee dagen, namelijk de zaterdag of zondag het dichtst bij de vijftiende van de maand. De methode die gehanteerd wordt, berust op het simultaan tellen van watervogels in een zo groot mogelijk gebied. Door de grote mobiliteit van aalscholvers (zoals frequente verplaatsingen tussen foerageergebieden, vorsttrek) zijn dubbeltellingen of het missen van groepen niet uit te sluiten (DEVOS ET AL., 1996; GABRIËLS ET AL., 1996).

Aan de hand van gegevens van mid-maandelijkse watervogeltellingen, die jarenlang op een gestandaardiseerde manier verzameld werden, is het mogelijk om de evolutie van het aantal overwinterende aalscholvers in Vlaanderen te illustreren. In vergelijking met de gegevens van de slaaplaatstellingen heeft deze dataset het belangrijke voordeel dat deze teruggaat tot een periode waarin de Europese broedpopulatie van de aalscholver nog beduidend lager is dan in de jaren '90.

Er worden van deze mid-maandelijkse tellingen enkel een aantal algemene resultaten gepresenteerd. Er zal niet ingegaan worden op evoluties van de winterpo-

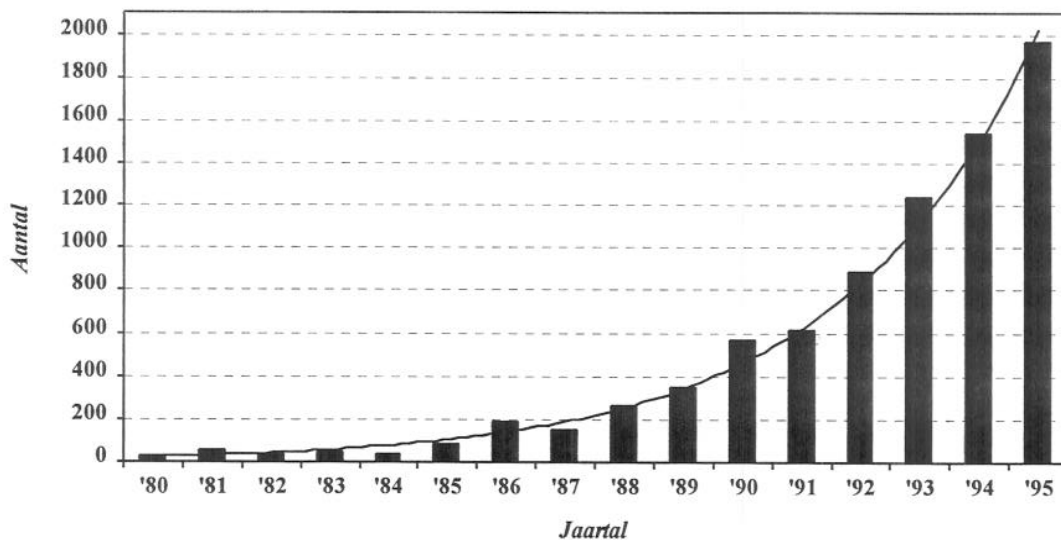
pulatie van de aalscholver op regionaal niveau. Voor de periode 1979-80 tot en met 1994-95 worden van de mid-januari tellingen de evolutie van de totalen en van de mid-maandelijke tellingen de gemiddelden en de maxima voor de aalscholver in Vlaanderen kort besproken. Voor de periode 1989-90 tot en met 1994-95 wordt gekeken naar het seizoenaal patroon van de totalen, gemiddelden en maxima van het aantal aalscholvers.

II.3. Resultaten

II.3.1. Mid-januari tellingen

Figuur 1 toont voor de maand januari de exponentiële toename van totaal aantal overwinterende aalscholvers voor geheel Vlaanderen tussen 1980 en 1995. Terwijl in 1980 slechts 33 aalscholvers werden vastgesteld, leverde de januari-telling in 1995 bijna 2.000 ex. op; dit is een meer dan zestigvoudige toename. Vooral sinds het midden van de jaren '80 is er jaarlijks een grote aantalsstijging merkbaar.

Figuur 1 : Evolutie van het totaal aantal aalscholver (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Vlaanderen in mid-januari van 1980 tot en met 1995.



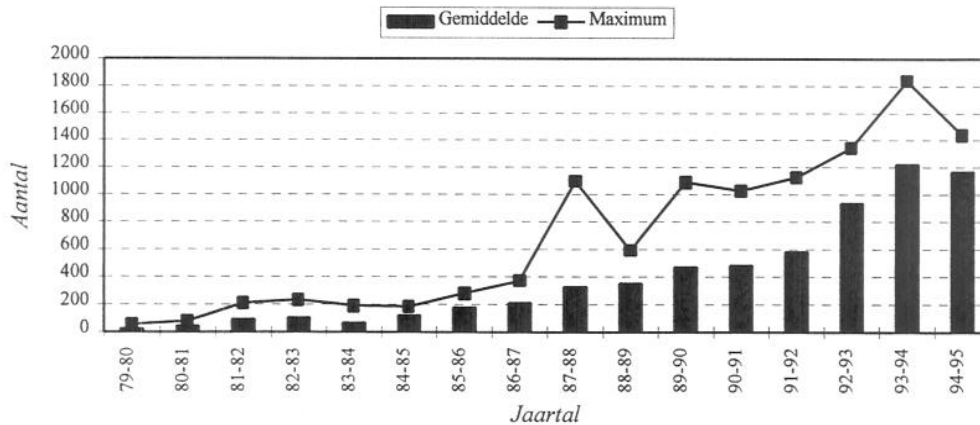
II.3.2. Mid-maandelijke tellingen

De Maasvallei is zowel in Vlaanderen, Wallonië en Nederland gelegen. Voor de aalscholver vormen ze samen één functioneel geheel, maar ze worden wel afzonderlijk geteld tijdens de internationale watervogeltellingen. Omwille van dit grensoverschrijdende karakter is de situatie in dit gebied bijzonder complex en zijn de gegevens voor het Vlaamse gedeelte alleen zeer moeilijk te interpreteren. Daarom werd bij de verwerking van de tellingen van oktober tot en met maart de gegevens van de Maasvallei niet in de berekeningen opgenomen.

De evolutie van het maandelijks gemiddelde en maximum aantal overwinterende aalscholvers in Vlaanderen (met uitzondering van de aantallen voor de Maas-

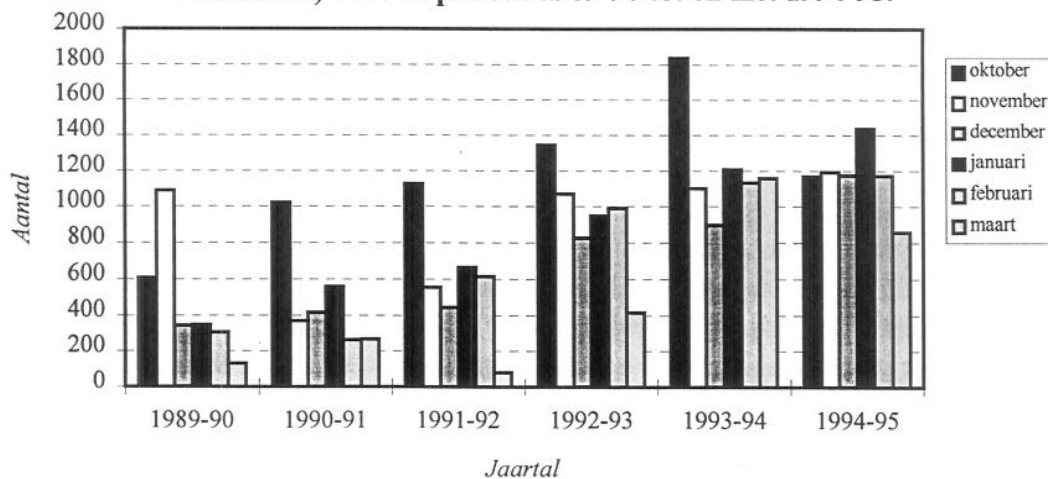
vallei) voor de periode 1979-90 tot en met 1994-95 wordt weergegeven in figuur 2. Deze figuur vertoont vanaf het winterhalfjaar 1985-86 een duidelijke toename van het maandelijks gemiddelde en maximum van het aantal aalscholvers. Deze toename zette zich echter niet voort in het winterhalfjaar 1994-95.

Figuur 2 : Evolutie van het maandelijks gemiddelde en maximum van het aantal overwinterende aalscholvers in Vlaanderen (excl. Maasvallei) voor de periode 1979-80 tot en met 1994-95.



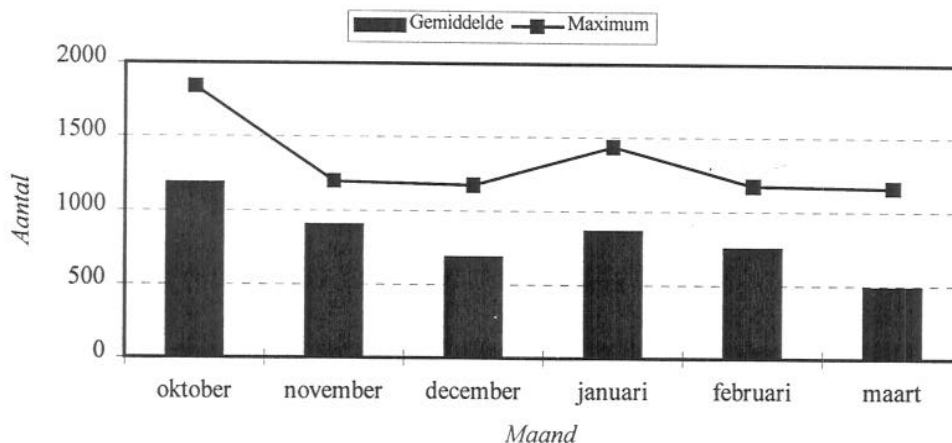
Figuur 3 geeft het verloop van de som van het totaal aantal overwinterende aalscholvers per maand weer en dat voor Vlaanderen (met uitzondering van de Maasvallei) voor de periode 1989-90 tot en met 1994-95. Deze figuur laat een duidelijke aantalstoename zien voor de maand oktober tot en met 1993-94, gevolgd door een daling in 1994-95. Voor de maand januari is er een aantalstoename zichtbaar voor de gehele periode. Voor de andere maanden is er geen aantalstoename vastgesteld. In 1989-90 werden de grootste aantallen aalscholvers in de eerste maanden van dit winterhalfjaar gezien, terwijl in 1994-95 gedurende de hele periode veel hogere aantallen werden vastgesteld.

Figuur 3 : Evolutie van de som van het totaal aantal overwinterende aalscholvers per maand in Vlaanderen (excl. Maasvallei) voor de periode 1989-90 tot en met 1994-95.



Het seizoenaal verloop voor de periode 1989-90 tot en met 1994-95 van het gemiddelde en maximaal aantal overwinterende aalscholvers in Vlaanderen (exclusief de Maasvallei) staat grafisch weergegeven in figuur 4. Dit verloop toont voor beide een afname van het aantal aalscholvers van oktober naar december, met in januari een lichte toename en terug gevolgd door een afname naar de maand maart toe.

Figuur 4 : Maandelijks verloop van het gemiddelde en maximum van het aantal overwinterende aalscholvers in Vlaanderen (excl. Maasvallei) voor de periode 1989-90 tot en met 1994-95.



II.4. Discussie

Zowel op basis van de totalen van het aantal aalscholvers tijdens de mid-januari tellingen als op basis van de maandelijkse gemiddelden en maxima van het aantal aalscholvers tijdens de mid-maandelijkse tellingen was vanaf het midden van de jaren '80 een duidelijke aantalsstijging merkbaar (Figuur 1 en 2).

Deze toename heeft zich doorgezet in vrijwel alle waterrijke gebieden in Vlaanderen. Belangrijke pleisterplaatsen vinden we vooral in de Maasvallei, het Vijvergebied Midden-Limburg, de IJzervallei, de Zandputten te Mol, de Dijlevallei ten zuiden van Leuven, de havengebieden te Zeebrugge en Antwerpen, een aantal plassen in de kustpolders en de Mechelse regio. De provincie Limburg herbergt het grootste aantal overwinteraars, gevolgd door de provincie West-Vlaanderen.

Uit figuur 2 blijkt dat de aantalstoename in het winterhalfjaar 1994-95 gestopt is en er zelfs sprake is van een daling van het maandelijks gemiddelde en maximum van het aantal overwinterende aalscholvers in Vlaanderen.

Wanneer de aantallen in de maand januari voor het winterhalfjaar 1993-94 en 1994-95 uit figuur 3 vergeleken worden met de aantallen uit figuur 3 van het onderdeel I over de slaapplaatstellingen, stellen we voor beide gevallen (januari '94 en '95) vast dat tijdens de slaapplaatstellingen het aantal aalscholvers (voor alle slaapplaatsen excl. Maasvallei; respectievelijk ongeveer 1270 en 1530) wat hoger ligt dan tijdens de watervogeltellingen (respectievelijk ongeveer 1200 en 1450). Dit kan verklaard worden doordat de kans bestaat dat bij de watervogeltellingen een aantal aalscholvers in een aantal kleinere gebieden niet meegeteld zijn.

Voor het plaatsen van deze aantallen van de Vlaamse winterpopulatie in een Europese context verwijs ik naar onderdeel I over de slaapplaatstellingen (I.4.2.).

III. GERAADPLEEGDE LITERATUUR

- CRAMP S. & K.E.L. SIMMONS (EDS.) (1977). The birds of the Western Palaearctic, Volume 1. Oxford University Press, Oxford.
- DEVOS K. & P. MEIRE (1995). Slaapplaatstellingen aalscholvers; Januari 1994 & 1995. IWRB-Nieuwsbrief, (7) : 6.
- DEVOS K., P. MEIRE & E. KUIJKEN (1996). Vlaamse bijdrage tot internationale monitoring van watervogels. Reorganisatie van de 'International Waterfowl Census'. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel (96.27.), pp. 12.
- GABRIËLS J., F. DE RIDDER & L. CREVECOEUR (1996). Watervogels in de Maasvallei (1978-1995). Rapport Limburgs Studiecentrum voor toegepaste Ecologie en bosbiologisch onderzoek (LISEC), Bokrijk-Genk, 96/RAP/0022VOGE.JG/KF, pp. 54 (+ Bijlagen).
- JACOB J.-P. & P. LOLY (1995). Recensements hivernaux des oiseaux d'eau en Wallonie et dans le centre du Brabant : 1994-95. Aves, 32 (1) : 35-46.
- SCHEPERS F., B. VAN NOORDEN & P. SCHAEKEN (1994). Aalscholvers in het Maasdal tussen Mook en Dinant : overwintering, slaapplaatsen en gedrag. Natuurhistorisch Maandblad, 83 (11) : 198-211.
- SEGBERS M. (1996). Koninklijke suite voor de Aalscholver (*Phalacrocorax carbo*). Zenegroen, 33 (2) : 31-32.
- SUTER W. (1995). Are Cormorants *Phalacrocorax carbo* wintering in Switzerland approaching carrying capacity ? An analysis of increase patterns and habitat choice. Ardea, 83 (1) : 255-266.
- ULENAERS P., K. DEVOS & J.-P. JACOB (IN PREP.). Evolution of wintering and breeding Cormorants (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Belgium, pp. 11. In : Proceedings of the Fourth European Conference on Cormorants *Phalacrocorax carbo* in 1995 at Bologna (Italy) (in prep.).
- VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (1985). Aalscholvers *Phalacrocorax carbo* in de Oostvaardersplassen, 1970-85. Limosa, 58 (4) : 137-143.
- VAN WAEYENBERGE J., K. DEVOS & P. MEIRE (1996). Aantalsevolutie en huidig voorkomen van overwinterende en broedende Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Vlaanderen : een kort overzicht (deelrapport 1). Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel (96.10.), pp. 10.
- VELDKAMP R. (1996). Draft 'Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Europe : a first step towards a European management plan'. Report Bureau Veldkamp, Steenwijk.

DEEL IV : AANTALSEVOLUTIE EN HUIDIG VOORKOMEN VAN BROEDENDE AALSCHOLVERS IN VLAANDEREN

1. Inleiding

In de meeste Europese landen werd de aantalstoename van de aalscholverpopulatie ingezet op het einde van de jaren '70, en ontstonden op diverse plaatsen nieuwe broedkolonies (VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995). In Vlaanderen deed er zich in diezelfde periode een opmerkelijke toename voor van het aantal doortrekkende en overwinterende aalscholvers. In bepaalde gebieden bleven kleine groepjes niet-broedende, meestal onvolwassen vogels ook tijdens de zomer aanwezig. Jammer genoeg zijn over dit fenomeen geen systematische gegevens beschikbaar, maar het ging hier om vermoedelijk niet meer dan 100 tot 200 exemplaren voor geheel Vlaanderen.

De toename van het aantal overzomeraars van eveneens adulte vogels leidde eind de jaren tachtig tot enkele broedpogingen, gevolgd in 1993, na een lange afwezigheid als broedvogel tot een definitieve hervestiging van deze soort in Vlaanderen.

2. Materiaal en methode

De aalscholverkolonies worden in het kader van het monitoring-project 'Bijzondere Broedvogels Vlaanderen' gekarteerd en geteld (coördinatie door Vlavico v.z.w. en het Instituut voor Natuurbehoud). Voor de methode van het inventariseren van de aalscholver verwijs ik naar de handleiding bij het project Bijzondere Broedvogels Vlaanderen (VLAVICO v.z.w. & INSTITUUT VOOR NATUURBEHOUD, 1994).

Mede doordat het aantal kolonies in Vlaanderen sinds de hervestiging in 1993 nog beperkt is, is er een gedetailleerd overzicht van het aantal broedparen voorhanden.

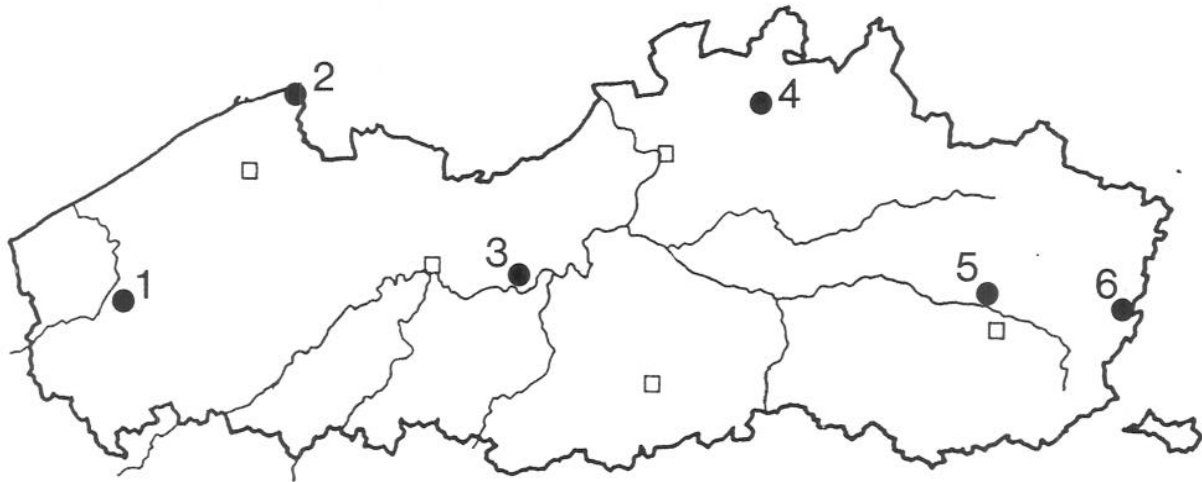
Naast het optekenen van het aantal broedparen, werd waar het mogelijk was ook gegevens over het broedsucces verzameld.

3. Resultaten

3.1. Ligging

Figuur 1 geeft de situering van de broedkolonies van aalscholvers in Vlaanderen in 1996 weer. Hierbij zijn de broedplaatsen met (mislukte) broedpogingen en broedgevallen van wilde met halftamme individuen niet in beschouwing genomen.

De 6 broedkolonies zijn gelijk verspreid over het Vlaamse land. Als we kijken naar de verdeling van het aantal broedplaatsen over de verschillende provincies, stellen we vast dat de provincie Limburg en West-Vlaanderen elk twee broedplaatsen tellen, terwijl de provincie Oost-Vlaanderen en Antwerpen elk één broedkolonie herbergen en de provincie Vlaams-Brabant geen.



Figuur 1 : Situering van de broedkolonies van aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Vlaanderen in 1996 (broedpogingen niet inbegrepen) (nummers op kaart : zie Tabel 1).

3.2. Aantallen in de broedkolonies

De eerste broedpogingen werden in 1989 genoteerd in de Platwijers te Zonhoven (Limburg). De twee broedsels mislukten echter door ongekende redenen (waarschijnlijk menselijke verstoring) (GABRIËLS ET AL., 1994). In 1990 grepen twee gemengde broedgevallen plaats in het Zwin te Knokke-Heist (West-Vlaanderen) (telkens 1 geleewiekt individu x 1 wild individu) (ARNHEM, 1995).

De eerste succesvolle broedgevallen in Vlaanderen werden in 1993 opgetekend en dit op twee plaatsen : 4 nesten in de Blankaart te Woumen (West-Vlaanderen) en nog eens 4 op De Volharding te Rijkevorsel (Antwerpen).

In het jaar daarop groeide het aantal broedgebieden aan tot 5, met in totaal 69 nesten. In 1995 werden geen nieuwe kolonies vastgesteld, maar in het Schulensbroek te Herk-de-Stad (Limburg) greep er een broedpoging plaats. In 1994 was er ook reeds een broedpoging in de Kuifeend te Oorderen (Antwerpen). De cijfers van 1995 toonden een verdere toename van broedparen in Vlaanderen, maar over een exponentiële toename ging het niet. Alleen in de Blankaart te Woumen (West-Vlaanderen) was er sprake van een grote aantalsstijging.

In 1996 zette de toename in Vlaanderen zich niet voort. De groei van de grootste Vlaamse kolonie (Blankaart te Woumen) lijkt (voorlopig ?) stilgevallen te zijn. Ook in de andere bestaande kolonies nam het aantal broedparen lichtjes tot bijna niet toe of zelfs af. In de Maasvallei werden ondanks het feit dat dit gebied een belangrijk overwinteringsgebied voor de aalscholver in Vlaanderen is, pas in 1996 de eerste broedgevallen vastgesteld. In 1996 waren er ook vier broedpogingen op een privé-domein langs de weg tussen St.-Lenaerts en Rijkevorsel (Antwerpen) en één op de Kooldries te Brecht (Antwerpen). In totaal bestaat de Vlaamse broedpopulatie van aalscholvers in 1996 uit 113 tot 123 broedparen verdeeld over 6 kolonies.

De evolutie van broedende aalscholvers in Vlaanderen sinds hun vestiging in 1993 tot en met 1996 wordt weergegeven in Tabel 1.

Om meer zekerheid te krijgen over het aantal broedparen in de Blankaart te Woumen in 1996, zullen na het afvallen van de bladeren de gebruikte nesten nog een keer geteld worden.

Tabel 1 : Evolutie van broedende aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Vlaanderen sinds hun vestiging in 1993 tot en met 1996 (broedpogingen of mislukte broedsels niet inbegrepen).

<i>Broedkolonie</i>	<i>1993</i>	<i>1994</i>	<i>1995</i>	<i>1996</i>
1. Blankaart Woumen	4	39	70	60-70
2. Zwin Knokke-Heist	0	2	5	4
3. Donkmeer Overmere	0	8	9	10
4. Kleiputten Rijkevorsel	4	12	15	11
5. Platwijers Zonhoven	0	8	18	26
6. Grindplassen Maasmechelen	0	0	0	2
<i>Aantal broedkolonies</i>	2	5	5	6
<i>Totaal</i>	8	69	117	113-123

3.3. *Bespreking van de verschillende broedkolonies*

Hierbij worden per broedplaats de belangrijkste gegevens van de verschillende broedkolonies weergegeven.

De nummers in dit overzicht komen overeen met deze in Tabel 1.

1. Blankaart te Diksmuide-Woumen (West-Vlaanderen) :

De kolonie is gelegen in de hoge bomen (voornamelijk populieren en wilgen) in de oude eendenkooi van het natuurreservaat. De kolonie wordt aan de ene zijde begrensd door de Blankaartvijver en is van de aangrenzende landbouwgebieden gescheiden door een ringsloot. Het gebied is dan ook zeer moeilijk toegankelijk.

De broedende aalscholvers vestigden zich in een bestaande kolonie van blauwe reiger. Sindsdien zijn de reigers verdwenen uit het hart van de aalscholverkolonie, en hebben ze zich grotendeels verplaatst naar de lager gelegen wilgenstruwelen rondom de eendenkooi.

Op de plaats waar zich in 1993 een aalscholverkolonie vestigde was trouwens ook tot in de jaren '60 een broedkolonie gevestigd.

Het tellen van het aantal broedende aalscholvers in deze kolonie is niet eenvoudig doordat nesten waarvan de jongen van een eerste broedpaar reeds uitvlogen, soms onmiddellijk bezet worden door een nieuw broedpaar. Zo maken twee verschillende broedparen gebruik van één nest, wat het tellen sterk bemoeilijkt.

Het broedsucces van de aalscholvers lag de voorbije jaren bijzonder hoog. Het aantal jongen per nest bedroeg meestal 3 tot 4.

2. het Zwin te Knokke-Heist (West-Vlaanderen) :

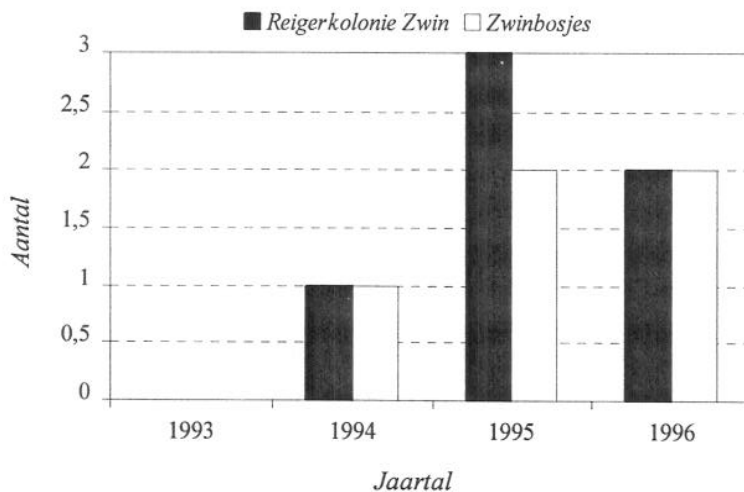
Door het uitzetten van geleewiekte individuen grepen in het Zwin zelf broedgevallen met wilde individuen plaats. Daarna verspreidden de wilde aalscholvers zich over twee ruimtelijk gescheiden deelkolonies: één in de reigerkolonie van het Zwin zelf en één in de Zwinbosjes in een dennenbos in sectie 6 (het Tobroek).

In 1993 greep een broedpoging plaats in de Zwinbosjes, terwijl het jaar nadien er zowel in de Zwinbosjes als in de reigerkolonie van het Zwin 1 broedpaar was (Figuur 2). In 1995 nam het aantal broedparen toe tot 3 in de reigerkolonie van het Zwin en 2 in de Zwinbosjes. In 1996 daarentegen waren er in beide deelkolonies 2 broedparen. In datzelfde jaar was er in de Zwinbosjes eveneens een broedgeval dat gedurende de eilegfase mislukt is.

In 1996 bedroeg het broedsucces 2 en 3 jongen van de twee broedparen in de deelkolonie van de Zwinbosjes.

De exacte aantallen van de wilde aalscholverpopulatie op deze broedplaats zijn moeilijker te bepalen dan op de andere als gevolg van het feit dat men te maken heeft met een populatie die ontstaan is uit halftamme individuen.

Figuur 23 : Evolutie van het aantal broedparen van de aalscholver in het Zwin te Knokke-Heist sinds hun vestiging in Vlaanderen in 1993 tot en met 1996 : verdeling over de deelkolonies.



3. het Donkmeer te Overmere (Oost-Vlaanderen) :

De kolonie is gelegen aan de buitenrand van de eendenkooi in bomen die aan het water staan.

In 1996 waren er gemiddeld 3 tot 4 jongen per nest.

4. de Kleiputten te Oostmalle-Rijkevorsel (Antwerpen) :

Deze kolonie bestaat sinds 1996 eigenlijk uit twee ruimtelijk gescheiden deelkolonies. Reeds sinds 1993 broeden aalscholvers in grove dennen aan de noord-oostzijde van de plas en in berken op het eiland temidden van de plas in de Volhar-

ding te Rijkevorsel. In 1996 zouden er volgens de eigenaar van het privé-domein, aan de overzijde van het kanaal Schoten-Turnhout, dus in feite grenzend aan de Volharding 3 koppels aalscholver gebroed hebben.

In 1996 waren er in de deelkolonie van de Volharding gemiddeld 3 jongen per nest.

5. de Platwijers te Zonhoven (Limburg) :

De kolonie in de Platwijers is de enige in Vlaanderen waar in 1996 sprake kan zijn van een duidelijke toename in vegetijking met voorgaande jaren. De nesten zijn gelegen op twee plaatsen in zwarte els aan de dijken ten noorden van de plassen Haverwijer en Lange Wijer.

In 1995 zijn in 18 nesten 62 jongen grootgebracht en in 1996 78 jongen in 26 nesten met in elk nest 3 jongen.

6. Grindplassen te Maasmechelen (Limburg) :

In 1996 werd voor de eerste maal broedgevallen in de Maasvallei opgetekend. Eén broedgeval bevond zich in een hoogspanningsmast te Boorseme-Maasmechelen ten zuiden van de E314 tussen de Zuid-Willemstraat en de Maas in grindplas Gravelco. Een ander in een hoogspanningsmast van dezelfde lijn en dit even ten noorden van de E314 te Maasmechelen, ten zuiden van de weg Maasmechelen-Gerieuut (-Kotem). De broedparen bevonden zich bovenop een platform in twee verschillende hoogspanningsmasten.

In Boorseme betrof het een zeker succesvol broedgeval, terwijl in het andere geval het om een hoogstwaarschijnlijk broedgeval ging.

4. Discussie

4.1. Evolutie in Europa

De broedpopulatie van *Phalacrocorax carbo sinensis* is de laatste twintig jaar sterk toegenomen. In Nederland, Duitsland, Denemarken, Zweden en Polen was het aantal broedparen op zijn laagst begin van de jaren '60 (3.500-4.300 broedparen). Nadat ze beschermd werden in Europa nam de populatie gestadig toe en het totale aantal in deze landen bereikte in 1971 ongeveer 4.900 paar (BREGNBALLE, IN PRESS).

De broedpopulatie van *sinensis* in Europa kan aan de hand van de meest recente gegevens per land geschat worden op ongeveer 150.000 broedparen in 1995 (VELDKAMP, 1996). In West-Europa zijn Denemarken (38.000 broedparen in 1995), Nederland (16.000 broedparen in 1995) en Duitsland (15.000 broedparen in 1995) de bolwerken van deze populatie. Voor de periode 1978-92 was de toenamesnelheid per jaar 10,8 % in Nederland, 23,8 % in Duitsland en 29,8 % in Duitsland (VAN EERDEN & GREGERSEN, 1995).

In de centraal en oostelijk gelegen Europese broedgebieden nam de populatie toe vanaf ongeveer 1980; gelijklopend met de toename in het westelijk broedgebied. Gemiddelde jaarlijkse groeisnelheden varieerden van 15 % in Polen tot 27 % in Zweden. Zweden is nu een bolwerk geworden voor de *sinensis* populatie. Systematische

verstoring van nieuwe vestigingen hebben de algemene groeisnelheid alleen plaatselijk verminderd maar zouden daarenboven verantwoordelijk kunnen gesteld worden voor uitbreiding van het broedgebied verder oostwaarts (LINDELL ET AL., 1995).

4.2. Aantallen in de broedkolonies

In 1995 zijn Vlaanderen (117 paar) en Wallonië (155 paar) met een gezamenlijk totaal van 272 broedparen op Europese schaal onbeduidend : minder dan 1 % van de totale Noordwest-Europese broedpopulatie. Wanneer naar de dichtheid van het aantal broedparen per oppervlakte wordt gekeken is de dichtheid voor België eveneens een grootte-orde lager dan voor heel Europa (met uitzondering van het Europese deel van het GOS), en dus ook onbeduidend te noemen.

België is trouwens één van de laatste Europese landen waar aalscholvers zich opnieuw als broedvogel gingen vestigen. Deze late kolonisatie is mogelijk het gevolg van de slechte toestand van de Belgische wetlands (meestal kleine oppervlakte, versnippering, slechte waterkwaliteit) en de relatief grote afstand tot de dichtstbijgelegen buitenlandse kerngebieden zoals het Naardermeer, de Oostvaarders- en Lepelaarplassen in Nederland (minimum 150 km in vogelvlucht).

Uit de evolutie van het totaal aantal broedparen in Vlaanderen sinds hun vestiging in 1993 tot en met 1996 kan besloten worden dat de broedpopulatie zich in Vlaanderen in 1996 lijkt te stabiliseren tot het niveau van 1995. Of deze trend zich in het volgende broedseizoen zal verderzetten is nog de vraag. Wel nam in deze periode het aantal broedkolonies toe van 2 in 1993 naar 6 in 1996.

Deze mogelijke stabilisering is op zich geen alleenstaand feit. Zo werd vastgesteld dat hoewel de kolonisatie van nieuwe broedgebieden in Europa nog steeds doorgaat, er in andere bestaande kolonies de eerste tekenen van een stagnering of zelfs sterke afname van het aantal broedparen merkbaar is. Als voorbeeld kunnen we aanhalen dat in het broedseizoen 1994 de Nederlandse broedpopulatie na een jarenlange stijging sterk gedaald is (van 20.500 paren in 1993 tot ongeveer 14.000 paren in 1994) (VAN DIJK, 1995; VAN EERDEN & ZIJLSTRA, 1995; VAN DIJK, 1996). Dit is het gevolg van de sterke daling van het aantal broedgevallen in het IJsselmeergebied (Naardermeer, Oostvaardersplassen, Lepelaarplassen en Enkhuizen-de Ven). In 1995 trad met ruim 16.000 paren weer enig herstel op (VAN DIJK, 1996). Deze tendens van afname lijkt gerelateerd te zijn aan een combinatie van verzadiging van de reeds in gebruik zijnde voedselgronden en de impact van menselijke verstoring (BREGNBALLE & ASBIRK, 1995; VAN EERDEN & ZIJLSTRA, 1995; BREGNBALLE, IN PRESS; BREGNBALLE & GREGERSEN, IN PRESS). Het is wel uitzonderlijk en opmerkelijk dat het aantal aalscholvers in Vlaanderen reeds op zo'n laag niveau schijnt te stabiliseren. Dit zou mogelijks te maken kunnen hebben met de nog te ongunstige milieuomstandigheden zoals reeds hierboven aangehaald.

4.3. Overzicht van de broedkolonies

De aalscholver broedde tot nu toe in Vlaanderen steeds in bomen met uitzondering van de broedplaatsen te Maasmechelen. Hierbij wordt het liefst in de directe omgeving van water gebroed. Dit werd eveneens beweerd door VAN DOBBEN (1952), VAN EERDEN & GREGERSEN (1995) en LINDELL ET AL. (1995). Daarnaast kunnen volgens hen aalscholvers ook broeden op kunstmatige objecten zoals hoogspannings-

masten, vuurtorens en scheepswrakken. De broedplaats op de hoogspanningsmasten in Maasmechelen is dus niet zo uitzonderlijk. Het feit dat de eerste broedgevallen in de Maasvallei in deze kunstmatige objecten gebeurden en niet in of in de buurt van de reeds bestaande slaappleaatsen in het gebied zou verklaard kunnen worden door het feit dat bij geschikte broedplaatsen de voorwaarde van rust nog sterker dan bij de slaappleaatsen een rol zou kunnen spelen. Want juist in de zomerperiode is dit een probleem, gezien de grote aantallen recreanten in het gebied (SCHEPERS ET AL., 1994).

Bij beschouwing van de broedkolonies waarvoor gegevens over het broedsucces beschikbaar zijn, kan vastgesteld worden dat met uitzondering van het Zwin te Knokke-Heist het aantal jongen per nest over de verschillende jaren gemiddeld 3 tot 4 bedroeg. Dit hoge broedsucces is voor jonge kolonies zeker niet ongewoon te noemen. In Nederland en Denemarken is duidelijk vastgesteld dat het broedsucces afneemt bij toenemende koloniegrootte (VAN EERDEN & BREGNBALLE, PERS. COMM.).

Broedende aalscholvers zijn vaak geassocieerd met andere koloniebroedende watervogels zoals blauwe reigers, lepelaars en zwarte ibissen (LINDELL ET AL., 1995; ULENAERS & DEVOS, 1996; IVANOV ET AL., 1996). Nieuwe vestigingen van aalscholvers gebeuren vaak in kolonies van blauwe reigers (BAUMANIS ET AL., 1996; SAMUSENKO ET AL., 1996; ULENAERS & DEVOS, 1996).

5. Geraadpleegde literatuur

- ARNHEM R. (1995). Aalscholvers : voor of tegen hun uitbreiding ? Mens & Vogel, 33 (2) : 88-95.
- BAUMANIS J., U. BERGMANIS & V. SMISLOV (1996). Breeding status of the cormorants in Latvia. Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- BREGNBALLE T. & J. GREGERSEN (IN PRESS). Stabilization of the breeding population of Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* in Denmark. In : BACETTI N. (ED.). Proceedings workshop 1995 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Supplemento alle Ricerche di Biologia della Selvaggina.
- BREGNBALLE T. & S. ASBIRK (1995). A recent change in management practise of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* population in Denmark. Cormorant Research Group Bulletin, 1 : 12-15.
- BREGNBALLE T. (IN PRESS). Udviklingen i bestanden af Mellemskarv i Nord- og Mellemeuropa 1960-1995. Dansk Ornitologisk Forenings Tidsskrift, 90.
- GABRIÉLS J., J. STEVENS & P. VAN SANDEN (1994). Broedvogelatlas van Limburg. LIKONA /Lisec/ Provincie Limburg, pp. 366.
- IVANOV B., T. MICHEV, D. NANKINOV, V. POMAKOV & L. PROFIROV (1996). Breeding and wintering status of the Cormorant in Bulgaria. Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- LINDELL L., M. MELLIN, P. MUSIL, J. PRZYBYSZ & H. ZIMMERMAN (1995). Status and population development of breeding Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* of the central European flyway. Ardea, 83 (1) : 81-92.
- SAMUSENKO I., M. NIKIFOROV & A. KOZULIN (1996). Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.

- SCHEPERS F., B. VAN NOORDEN & P. SCHAEKEN (1994). Aalscholvers in het Maasdal tussen Mook en Dinant : overwintering, slaappleatsen en gedrag. *Natuurhistorisch Maandblad*, 83 (11) : 198-211.
- ULENAERS P. & K. DEVOS (1996). Increase of wintering and migrating cormorants in Flanders, Belgium. *Proceedings of the 1993 Gdansk meeting on Cormorants*, Instytut Ekologii PAN, Gdansk.
- VAN DIJK A.J. (1995). Kolonievogeltellingen. *SOVON-Nieuws*, 8 (1) : 7-9.
- VAN DIJK A.J. (1996). 1995 een goed en een slecht jaar voor kolonievogels. *SOVON-Nieuws*, 9 (1) : 8-9.
- VAN DOBBEN W.H. (1952). The food of the Cormorant in the Netherlands. *Ardea*, 40 (1/2) : 1-63.
- VAN EERDEN M.R. & J. GREGERSEN (1995). Long-term changes in the northwest European population of Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Ardea*, 83 (1) : 61-80.
- VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (1995). Recent crash of the IJsselmeer population of Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in the Netherlands. *IWRB Cormorant Research Group Bulletin*, (1) : 27-32.
- VELDKAMP R. (1996). Draft 'Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Europe : a first step towards a European management plan'. Report Bureau Veldkamp, Steenwijk.
- VLAVICO v.z.w. & INSTITUUT VOOR NATUURBEHOUD (1994). Handleiding project 'Bijzondere Broedvogels Vlaanderen', pp. 23.

DEEL V : BEPALING VAN DE PREDATIEDRUK VAN OVERWINTERENDE AAL- SCHOLVERS IN VLAANDEREN

1. Inleiding

De aalscholver is in Vlaanderen en geheel Europa sterk toegenomen, zowel als broedvogel als als wintergast (VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996A; 1996B; 1996C). Met die toename groeiden ook de klachten bij viskwekers en vissers over mogelijke schade door aalscholwers (ARNHEM, 1995; VAN DER HELM, 1996). Dat deze ongerustheid niet onterecht mag genoemd worden, is gebleken uit wetenschappelijk onderzoek. Er is vastgesteld dat de verliezen op viskwekerijen substantieel kunnen zijn (STEINER, 1988; MUSELET, 1991; OSIECK, 1991; ZIMMERMAN & RUTSCHKE, 1991; GOYON, 1993). Over de invloed op natuurlijke (vis)waters lopen de cijfers kwantitatief nogal uiteen. Schattingen van impact op de natuurlijke vispopulaties zijn sterk afhankelijk van het type water.

Op basis van een eerder uitgevoerde literatuurstudie (VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996B) kon vastgesteld worden dat het aantal impactstudies beduidend lager is dan het aantal onderzoeksprojecten over bijvoorbeeld het voorkomen en de voedsel-ecologie van aalscholwers. Dit kan verklaard worden door het feit dat het berekenen van schade veroorzaakt door aalscholwers zeker niet eenvoudig is omdat :

- de volledige vispopulatie gekwantificeerd moet zijn. Meestal is de biomassa en samenstelling van de aanwezige vispopulatie op een bepaalde plaats niet gekend. Vooral in natuurlijke biotopen, zoals rivieren, bestaan lacunes. Op de meeste viskwekerijen daarentegen heeft men meestal wel een duidelijker beeld van de aanwezige vispopulatie(s) (ULENAERS ET AL., 1994).
- andere bronnen van mortaliteit eveneens gekwantificeerd moeten worden.
- waterecosystemen zeer complex zijn. Meer- en grote rivierecosystemen waarin aalscholwers zich voeden, zijn onvolledig begrepen (STAUB & BALL, 1994).

Daarom is het zeer moeilijk om een causaal verband tussen aalscholverpredatie (vaak op een variatie aan soorten) en verminderde commerciële opbrengsten (meestal enkele soorten) aan te tonen (STAUB & BALL, 1994).

Uit voorgaande blijkt duidelijk dat binnen het conflict tussen de beroepsvisserij en viskwekers en vogel- en natuurbeschermingsorganisaties in Vlaanderen (en Europa in het algemeen) dringende vraag is naar objectieve, wetenschappelijke gegevens over de mogelijke schade die de soort berokkent aan vispopulaties, zowel in natuurlijke wateren als in viskweekvijvers. In het kader van deze verkennende ornithologische studie over de aalscholver in Vlaanderen is het onmogelijk om diepgaand onderzoek te verrichten over de schade-problematiek van aalscholwers. Dit vergt immers een multi-disciplinaire en lange termijn aanpak. In dit vierde tussentijds rapport ondernemen we evenwel een poging om de predatiedruk van overwinterende aalscholwers op het visbestand in Vlaanderen te bepalen. Hiervoor worden enkele voorbeeldstudies uitgewerkt.

Daarnaast wordt ook nog informatie gegeven over de stappen naar het opstellen van een internationaal beschermings- en beheersplan voor de aalscholver.

2. *Materiaal en methode*

2.1. *Keuze van de voorbeeldgebieden*

2.1.1. Algemeen

Zoals uit de inleiding blijkt, is 'de impact' van de aalscholver op het visbestand in geheel Vlaanderen onmogelijk te bepalen. Zelfs bij onderzoek op kleine waterpartijen is de berekende visconsumptie, wetenschappelijk gezien, nog maar als een richtwaarde te beschouwen; zeker indien de grootte en de samenstelling van de aanwezige vispopulaties onvoldoende of helemaal niet gekend zijn. Daarom werd binnen het kader van dit onderzoeksproject geopteerd voor het selecteren van een aantal waters in Vlaanderen. Doordat een aantal gegevens (zoals oppervlakte van het water, aantallen aalscholvers over een bepaalde periode) van deze gebieden reeds uit literatuur of onderzoek gekend zijn, was het mogelijk om op een eenvoudige en snelle manier een idee te krijgen van de grootte-orde van de predatiedruk van aalscholvers in dat gebied.

Er werd een keuze gemaakt uit een aantal belangrijke foerageergebieden van aalscholvers in Vlaanderen (zie VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996C) waarbij rekening werd gehouden met een variatie aan verschillende typen, oppervlakte en spreiding over Vlaanderen.

Doordat het aantal overwintersaars in Vlaanderen beduidend hoger is dan het aantal aalscholvers gedurende het broedseizoen (zie VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996A; 1996C), situeert het mogelijk probleem van hoge visconsumpties zich voornamelijk gedurende het winterhalfjaar (oktober tot en met maart). Daarnaast is het voorkomen van aalscholvers op de foerageerplaatsen in Vlaanderen gedurende deze periode van het jaar ook veel beter gedocumenteerd dan tijdens het broedseizoen (cfr. maandelijks watervogeltellingen). Om deze redenen zullen we ons in dit onderzoeksproject beperken tot de bepaling van de predatiedruk tijdens het winterhalfjaar.

2.1.2. Typen

De verschillende typen van foerageergebieden die in beschouwing werden genomen zijn viskwekerijen, private wateren, recreatievijvers, wachtbekkens en zandputten. Op basis van de resultaten uit VAN WAEYENBERGE ET AL. (1996C) werd van elk van deze typen één belangrijk foerageergebied voor de aalscholver in Vlaanderen uitgekozen. De belangrijkste voorwaarde hierbij was het voorhanden zijn van gegevens om de predatiedruk te kunnen bepalen.

De voorbeeldgebieden staan weergegeven in figuur 1.

1) Viskwekerijen :

Omdat een belangrijk deel van de klachten over aalscholverschade afkomstig zijn van viskwekers, leek het ons aangewezen om naar analogie met BELPAIRE & VERREYCKEN (1995) een rondvraag te doen bij de belangrijkste privé-viskwekers in Vlaanderen. Door het uitvoeren van deze enquête kon specifieke informatie verzameld worden over :

– ligging, oppervlakte en eventuele afscherming van de kweekvijvers en

– uitgezette vissoorten, bezetting en effectieve oogst op deze kweekvijvers. In totaal werden negen viskwekers aangeschreven. Na een telefonisch contact met elke van hen werden van vier viskwekers ingevulde formulieren ontvangen. De totale oppervlakte aan viskweekvijvers bij deze vier viskwekers bedroeg 328 ha verdeeld over 10 locaties in de volgende gemeenten : Arendonk, Mol-Wezel, Lommel, Neerijse, Pulle, Wespelaar, Zonhoven-Zolder en Lummen.



Figuur 1 : Situering van de voorbeeldgebieden in Vlaanderen (nummers op kaart : zie tekst).

Enkel voor de viskweekvijvers van Wijvenheide in Zonhoven-Zolder (Limburg) waren systematisch verzamelde gegevens van aantallen aalscholvers gedurende het winterhalfjaar beschikbaar. Daarom werden deze viskweekvijvers als voorbeeldstudie genomen.

Deze viskweekvijvers maken deel uit van het vijvergebied van Midden-Limburg. Dit vijvergebied is gelegen in de Lage Kempen en strekt zich uit in de driehoek tussen de autosnelweg Brussel-Aken, de spoorlijn Hasselt-Mol en het Albertkanaal. Het gaat hier om een concentratie van plassen, vennen, vijvers, rietvelden, beekvalleien, moerassen, elzenbroekbossen, weilanden, heiderelicten, ruigten, loofbossen, gemengde bossen en naaldbossen (KENIS ET AL., 1986). Dit gebied is veruit het grootste aaneengesloten vijvergebied in België en wordt daarom ook als “The Lake area” of Belgium aangeduid (HERMY, 1993).

De meeste vijvers uit het gebied zijn kunstmatig ontstaan door de winning van turf, de ontginning van ijzererts en uiteraard ook specifiek voor visteelt. Deze gegraven vijvers worden afgewisseld met moerassige verlandingszones en zijn van elkaar gescheiden door een berm met houtwal. Tegenwoordig worden deze vijvers nog vrij intensief als viskweekvijvers uitgebaat (VAES & BERTEN, 1990; VANLOOK, 1990).

Door deze viskweek zijn de vijvers van Wijvenheide een belangrijk foerageergebied voor de vogels die overnachten op de slaapplek van de Platwijers te Zonhoven (gemiddeld 2,5 km in vogelvlucht). Ook gedurende het broedseizoen komen de aalscholvers van de kolonie van de Platwijers (26 broedparen in 1996) op deze viskweekvijvers regelmatig foerageren, maar hun aantal, samen met de niet-broedende

individuen, is veel lager dan het aantal overwinterende aalscholvers (VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996C).

De viskweekvijvers van Wijvenheide beslaan samen een wateroppervlakte van ongeveer 150 ha. Elk jaar worden verschillende van de tientallen kleine vijvers gedurende het winterhalfjaar afgelaten voor beheerswerken of omdat de vispopulatie geschikt is voor verkoop.

De viskweekvijvers van Wijvenheide zouden tal van beschermingsmaatregelen moeten genieten door het huidig wettelijk statuut als EEG-Vogelrichtlijngebied en als reservaat- en natuurgebied op het gewestplan. Het toekomstig statuut zou bestaan uit een bescherming als Habitatrictlijn- en Ramsar-gebied (ULENAERS, 1995).

2) Private wateren :

Volgens MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) neemt ook op private wateren het aantal aalscholvers tijdens de laatste jaren sterk toe. De aanvaardbaarheid van de predatie door aalscholvers wordt grotendeels bepaald door de impact op het visbestand, zowel naar hengelattractiviteit (vermindering van vangsten, achteruitgang van bepaalde soorten) als naar de economische implicaties (verlies aan pootvis, vermindering van aantal dagvergunningen, abonnementen, georganiseerde clubwedstrijden) voor de private viswaterbeheerder of eigenaar (MILIEUCEL V.V.H.V., 1995).

Als voorbeeldstudie werd het Donkmeer te Berlare (Oost-Vlaanderen) gekozen omdat van dit gebied maandelijkse tellingen van aalscholvers gedurende het winterhalfjaar beschikbaar zijn. Daarnaast bestaan nog gegevens (zoals economische schade) over dit gebied uit een studie uitgevoerd door de Milieucel V.V.H.V. (MILIEUCEL V.V.H.V., 1995). Deze studie was het resultaat van een rondvraag bij een aantal private viswaterbeheerders om zo een eerste inzicht te krijgen in de problematiek van aalscholverpredatie op private waters, beheerd ten behoeve van de hengelsport.

Het Donkmeer heeft een totale wateroppervlakte van 54 ha en situeert zich op het grondgebied van de deelgemeenten Berlare, Uitbergen en Overmere. De gemiddelde diepte werd berekend op 1,5 m met 3,2 m als maximale diepte (KONING BOUDEWIJNSTICHTING, 1987). Het Donkmeer dankt zijn ontstaan aan de omvangrijke uitveningen op deze plaats omdat door de verlanding van een afgesneden rivierarm van de Zeeschelde (de grootste dode Scheldemeander van Vlaanderen) turf was ontstaan (STICHTING VLAAMS INSTITUUT VOOR NATUURBEHEER v.z.w., 1983; KONING BOUDEWIJNSTICHTING, 1987). Het Donkmeer is eigendom van het Gemeentebestuur van Berlare en wordt omwille van de hengelsport elk jaar bepoot met enkele duizenden kilo's vis. De uitbating van het meer is zowel voor het gemeentebestuur als de omliggende horecazaken zeer belangrijk (MILIEUCEL V.V.H.V., 1995).

Aan het Donkmeer bevindt zich sinds het winterhalfjaar 1992-93 een slaapplek van aalscholvers waar in januari gemiddeld een 120-tal individuen komen slapen. Dit gebied wordt samen met waterpartijen uit de nabije omgeving zoals het aangrenzende Nieuwdonk te Overmere regelmatig bezocht door foeragerende aalscholvers. Daarnaast komt er in dit gebied een broedkolonie van aalscholvers voor. In 1996 werden 10 broedparen opgetekend (VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996C).

Het globale beheersplan voorziet voor het Donkmeer drie zones : een recreatievijver, een dierenpark en een reservaatzone. Door een overeenkomst tussen de gemeente Berlare en derregionale vereniging voor natuurbeheer en milieuzorg Durme v.z.w. werd aan deze laatste het beheer, voor 30 jaar te rekenen vanaf juli 1993, van de

reservaatzone toegewezen (DURME v.z.w., 1994). Omwille van de aanwezigheid van broedkolonies van de aalscholver en de blauwe reiger *Ardea cinerea* heeft deze zone een hoge ornithologische waarde (MAURO, 1995).

3) Recreatievijvers :

Recreatievijvers worden tegenwoordig ook dikwijls bezocht door aalscholvers. De sterke opmars van de aalscholver in Noordwest-Europa gedurende het laatste decennium heeft zich ook laten voelen in het groter aantal van zowel pleisterende als doortrekkende aalscholvers aan de recreatievijver De Gavers te Harelbeke (West-Vlaanderen) (BAPTISTE, IN PREP.).

Door de beschikbaarheid van telgegevens van aalscholvers tijdens het winterhalfjaar werd ook De Gavers als voorbeeldstudie uitgewerkt.

In het vochtige weidegebied dat De Gavers oorspronkelijk vormde, werd in 1968 82 ha ontzand voor de aanleg van de E17-snelweg. In 1971 was het grootste deel van het oorspronkelijk landschap verdwenen en lag er een waterplas van ongeveer 62 ha in de plaats. Rond deze grootste waterpartij van de regio, ontwikkelde de provincie West-Vlaanderen een provinciaal domein dat op vandaag 160 ha groot is met multi-functionele bestemming : natuur leeft hier in fragiel evenwicht met stille watergebonden recreatie (BAPTISTE, IN PREP.).

Een klein gedeelte van "De Gavers" wordt als natuurreservaat beheerd door de gelijknamige natuurwerkgroep. Op het water duidt een variabele (afhankelijk van de periode) boeienlijn aan tot waar watersporters kunnen komen. Watersport wordt niet toegelaten tussen 1 december en 15 februari (BAPTISTE, IN PREP.).

Het gebied oefent dankzij zijn relatief groot wateroppervlak een grote aantrekkingskracht uit op doortrekkende en overwinterende (water)vogels en kan althans voor watervogels beschouwd worden als de belangrijkste regionale overwinteringsplaats (BAPTISTE, IN PREP.).

Sinds 1993 overnachten er aalscholvers op het eilandje in de recreatievijver; met gemiddeld 80 individuen tijdens het winterhalfjaar 1995-96 (VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996C). Het meerendeel van deze aalscholvers vist ter plekke, al zijn er regelmatig voedselvluchten naar omliggende gebieden (BAPTISTE, IN PREP.).

4) Wachtbekkens :

Door hun meestal grote oppervlakte kunnen wachtbekkens een belangrijke aantrekkingskracht uitoefenen op watervogels en wanneer er dan nog een rijk visbestand voorkomt worden deze gebieden ook aantrekkelijk voor aalscholvers.

Als voorbeeldstudie van dergelijke type van gebieden werd het Schulensmeer te Herk-de-Stad (Limburg) gekozen. Van dit gebied zijn ook telgegevens van overwinterende aalscholvers beschikbaar.

Het Schulensmeer maakt deel uit van het Schulensbroek dat gelegen is in de Demervallei, op de grens van Hageland, Zuiderkempen en Vochtig Haspengouw. Vroeger was het Schulensbroek een groot moerasgebied, dat werd gevormd door de samenvloeiing van een aantal rivieren. Door de erg lage ligging van dit mondingsgebied komt ruim de helft van alle Limburgse beek- en rivierwater hier samen. In de jaren zeventig werd in het gebied een zandwinningsput van 90 ha tot op een diepte van 5 m gegraven die de grondstof leverde waarop de A2 autoweg werd aangelegd.

Hieraan dankt het Schulensmeer zijn ontstaan. Inmiddels wordt het broekgebied ook ingericht als wachtbekken om het overstromingsgevaar in het Demerbekken in te dijken (CLAES & BOOGAERTS, 1996).

Sinds 1991 komen aalscholvers slapen op het grootste eiland van het meer. Deze vogels foerageren grotendeels vaak verspreid over kleinere vijvers in de omgeving die bestemd zijn voor de viskweek en op de viskweekvijvers van het Vijvergebied van Midden-Limburg (VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996C).

Een gedeelte van het Schulensbroek is in beheer bij private natuurverenigingen. Deze staan ook in voor het overleg met andere gebruikers van het gehele gebied zoals vissers, surfers, landbouwers en jagers (CLAES & BOOGAERTS, 1996).

5) Zandwinningsputten :

Deze door de mens gegraven putten zijn op vele plaatsen in Vlaanderen te vinden, voornamelijk langs kanalen en autowegen. Het bovengehaalde zand wordt, afhankelijk van de zuiverheid, gebruikt voor de aanleg van wegen en in de glasindustrie (zuiver wit zand). Tijdens de ontginningsperiode is er voor flora en fauna in het algemeen weinig of geen plaats gelaten, maar éénmaal deze periode achter de rug ontwikkelen sommige zandwinningsputten zich tot gebieden met dikwijls belangrijke natuurwaarden, voornamelijk dan op het gebied van de avifauna.

De Molse zandputten (Antwerpen) werden als voorbeeldstudie gekozen. Van dit complex van zandputten zijn ook maandelijkse telgegevens van overwinterende aalscholvers beschikbaar.

Deze zandputten zijn gelegen op het grondgebied van de gemeenten Mol, Dessel en Lommel, vlakbij de oostelijke grens van de provincie Antwerpen. Gelegen langs het Kempisch kanaal en het kanaal Dessel-Kwaadmechelen, vormen de zandputten een 7 km lange gordel van uitgestrekte wateroppervlakten (LOOS, 1985).

Aangezien de Molse zandputten van een zeer uiteenlopende ouderdom zijn, kunnen we in het gebied verschillende stadia in de successie en de ecologische rijping van deze plassen aantreffen. Algemeen kunnen we stellen dat de zandputten een onregelmatig diepteprofiel hebben als gevolg van de golvingen in de ontgonnen zandlaag (LOOS, 1985).

Sinds 1989 worden verschillende van de Molse zandputten door aalscholvers als slaapplek gebruikt, waarvan de Grote Zandput als enige permanent in gebruik is. De laatste jaren komen er tijdens het winterhalfjaar gemiddeld ongeveer 150 individuen overnachten. Door de vrij hoge visstand van de verschillende zandputten, vormen deze de belangrijkste foerageergebieden voor de aalscholvers uit de regio (VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996C).

De zandputten die van belang zijn als voedselgebied voor de aalscholver en dus in de voorbeeldstudie opgenomen zijn, zijn de volgende : Vijver Vercammen, Lagune, Miramar, de plas Van As, de Grote Zandput, de plas Leblanc, de Meergoren, de Kanaalplas en de zandput Mol-Rauw. Samen vormen deze zandputten een totale wateroppervlakte van ongeveer 550 ha.

Een aantal van deze zandputten wordt tegenwoordig uitgebaat als recreatiegebied (bijvoorbeeld de zandput Mol-Rauw). In andere gaat de zandontginning nog onverminderd voort (bijvoorbeeld de Grote Zandput).

2.2. *Bepaling predatiedruk*

2.2.1. Algemeen

Voor de verschillende typen van foerageergebieden werd de predatiedruk berekend. Hiervoor zijn gegevens noodzakelijk over het aantal foeragerende aalscholvers in deze gebieden, de oppervlakte aan water in deze gebieden en de gemiddelde dagelijkse visconsumptie.

Een voedsleecologisch luik was in dit onderzoeksproject niet inbegrepen omdat de periode waarover het onderzoeksproject liep een grondig wetenschappelijk voedsleecologisch onderzoek niet toeliet. Er werden dus geen prooiresten of braakballen op de slaapplekken verzameld. Hierdoor was er eveneens geen informatie over de aanwezige vispopulaties zoals vislengten en -gewichten en over de voedselkeuze van de aalscholvers. Daardoor was het ook onmogelijk om de gemiddelde dagelijkse visconsumptie, de totale visconsumptie en consumptie per vissoort voor de onderzochte periode te bepalen. De noodzakelijke gegevens voor de uiteindelijke berekening van de predatiedruk zijn uit de literatuur afkomstig.

2.2.2. Bepaling van het aantal overwinterende aalscholvers

De voorbeeldgebieden zijn zo gekozen dat voor verschillende jaren maandelijkse telgegevens over het winterhalfjaar voorhanden zijn. Deze gegevens werden gehaald uit de watervogeldataset die verzameld werd in het kader van een internationaal onderzoek van Wetlands International. Elke winter van oktober tot en met maart worden zes mid-maandelijkse tellingen gehouden. Dit project wordt in Vlaanderen gecoördineerd door het Instituut voor Natuurbehoud. Deze tellingen zijn de enige gegevens over aantallen aalscholvers in de gebieden die op een gestandaardiseerde manier verzameld zijn zodat vergelijking tussen de gebieden enigszins mogelijk wordt.

Doordat deze tellingen telkens verspreid over twee dagen gebeuren en doordat aalscholvers een grote mobiliteit vertonen (zoals frequente verplaatsingen tussen foerageergebieden en vorsttrek), zijn dubbeltellingen of het missen van groepen niet uit te sluiten. Uit deze tellingen is ook niet op te maken of het werkelijk om foeragerende of rustende aalscholvers ging. Aalscholvers beginnen namelijk 's morgens zeer vroeg te foerageren en herhalen dit nog eens kort na de middag, terwijl de rest van de tijd gerust wordt.

2.2.3. Bepaling van het aantal aalscholverdagen

Voor de verschillende voorbeeldgebieden wordt aangenomen dat het aantal getelde aalscholvers bij de mid-maandelijkse telling, wat dus een momentopname is, representatief is voor het aantal aanwezige aalscholvers gedurende die volledige maand. Het aantal aalscholverdagen per maand wordt dan berekend door het getelde aantal aalscholvers in die maand te vermenigvuldigen met het aantal dagen in die maand. Het totale aantal aalscholverdagen voor de periode oktober-maart is dan de som van het aantal aalscholverdagen per maand.

2.2.4. Schatting van de predatiedruk

Om een schatting te kunnen maken van de predatiedruk in de verschillende voorbeeldgebieden is het nodig de gemiddelde dagelijkse visconsumptie over de beschouwde periode te kennen. Aangezien hier geen voedsleecologisch onderzoek werd uitgevoerd, werden voor alle typen van gebieden op basis van de literatuur een dagelijkse voedselbehoefte van minimum 350 en maximum 500 g versgewicht aan vis per dag aangehouden (MARQUISS & CARSS, 1994; VELDKAMP, 1996).

Voor de verschillende gebieden worden deze waarden van gemiddelde dagelijkse visconsumptie vermenigvuldigd met het totale aantal aalscholverdagen voor de beschouwde periode. Hierdoor bekomen we per gebied een schatting van de totale visconsumptie, uitgedrukt in kg versgewicht aan vis.

Om de predatiedruk te bepalen moeten deze laatste waarden gedeeld worden door de oppervlakte aan water van de verschillende gebieden. Hierdoor bekomen we per gebied een schatting die aangeeft hoeveel kg aan vis er per hectare door het vastgestelde aantal aalscholvers voor de periode oktober-maart geconsumeerd werd. Hierbij werd echter wel aangenomen dat de predatie egaal verdeeld is over het gehele beschouwde voedselgebied.

3. Resultaten

3.1. Aantal overwinterende aalscholvers

Tabel 1 geeft de aantallen van overwinterende aalscholvers voor de verschillende typen van gebieden per maand weer voor het winterhalfjaar 1993-94, 1994-95 en 1995-96.

Tabel 1 : Resultaten van de mid-maandelijke tellingen van het aantal overwinterende aalscholvers voor de verschillende typen van gebieden voor het winterhalfjaar 1993-94, 1994-95 en 1995-96.

1993-94	<i>Wijvenheide</i>	<i>Donkmeer</i>	<i>De Gavers</i>	<i>Schulensmeer</i>	<i>Molse Zandputten</i>
<i>oktober</i>	34	6	27	0	118
<i>november</i>	39	0	35	1	137
<i>december</i>	83	5	42	22	105
<i>januari</i>	3	3	49	29	148
<i>februari</i>	15	25	45	135	98
<i>maart</i>	14	35	22	54	95
Totaal	188	74	220	241	701
1994-95	<i>Wijvenheide</i>	<i>Donkmeer</i>	<i>De Gavers</i>	<i>Schulensmeer</i>	<i>Molse Zandputten</i>
<i>oktober</i>	41	34	34	3	192
<i>november</i>	18	16	52	0	163
<i>december</i>	12	17	73	7	44
<i>januari</i>	19	12	67	136	93
<i>februari</i>	28	20	76	189	68
<i>maart</i>	14	0	11	54	136
Totaal	132	99	313	389	696
1995-96	<i>Wijvenheide</i>	<i>Donkmeer</i>	<i>De Gavers</i>	<i>Schulensmeer</i>	<i>Molse Zandputten</i>
<i>oktober</i>	72	18	84	6	50
<i>november</i>	92	14	58	15	65
<i>december</i>	12	0	110	123	126
<i>januari</i>	6	34	104	79	191
<i>februari</i>	39	48	81	54	86
<i>maart</i>	33	30	49	42	83
Totaal	254	144	486	319	601

3.2. Aantal aalscholverdagen

Tabel 2 geeft het aantal aalscholverdagen voor de verschillende typen van gebieden per maand voor het winterhalfjaar 1993-94, 1994-95 en 1995-96 weer.

Tabel 2 : Aantal aalscholverdagen voor de verschillende typen van gebieden voor het winterhalfjaar 1993-94, 1994-95 en 1995-96.

1993-94	<i>Wijvenheide</i>	<i>Donkmeer</i>	<i>De Gavers</i>	<i>Schulensmeer</i>	<i>Molse Zandputten</i>
<i>oktober</i>	1054	186	837	0	3658
<i>november</i>	1170	0	1050	30	4110
<i>december</i>	2573	155	1302	682	3255
<i>januari</i>	93	93	1519	899	4588
<i>februari</i>	420	700	1260	3780	2744
<i>maart</i>	434	1085	682	1674	2945
Totaal	5744	2219	6650	7065	21300
1994-95	<i>Wijvenheide</i>	<i>Donkmeer</i>	<i>De Gavers</i>	<i>Schulensmeer</i>	<i>Molse Zandputten</i>
<i>oktober</i>	1271	1054	1054	93	5952
<i>november</i>	540	480	1560	0	4890
<i>december</i>	372	527	2263	217	1364
<i>januari</i>	589	372	2077	4216	2883
<i>februari</i>	784	560	2128	5292	1904
<i>maart</i>	434	0	341	1674	4216
Totaal	3990	2993	9423	11492	21209
1995-96	<i>Wijvenheide</i>	<i>Donkmeer</i>	<i>De Gavers</i>	<i>Schulensmeer</i>	<i>Molse Zandputten</i>
<i>oktober</i>	2232	558	2604	186	1550
<i>november</i>	2760	420	1740	450	1950
<i>december</i>	372	0	3410	3813	3906
<i>januari</i>	186	1054	3224	2449	5921
<i>februari</i>	1092	1344	2268	1512	2408
<i>maart</i>	1023	930	1519	1302	2573
Totaal	7665	4306	14765	9712	18308

3.3. Predatiedruk

De gegevens over de totale visconsumptie en de predatiedruk voor de verschillende typen van gebieden voor het winterhalfjaar 1993-94, 1994-95 en 1995-96 staat samengevat in Tabel 3.

Tabel 3 : Schatting van de minimale en maximale waarde van de totale visconsumptie (kg) en predatiedruk (kg/ha) voor de verschillende typen van gebieden voor het winterhalfjaar 1993-94, 1994-95 en 1995-96 (oktober-maart).

Gebieden	1993-94		1994-95		1995-96	
	kg	kg/ha	kg	kg/ha	kg	kg/ha
<i>Wijvenheide (150 ha)</i>	2010-2872	13-19	1397-1995	9-13	2683-3833	18-26
<i>Donkmeer (54 ha)</i>	777-1110	14-21	1048-1497	19-28	1507-2153	28-40
<i>De Gavers (62 ha)</i>	2328-3325	38-54	3298-4712	53-76	5168-7383	83-119
<i>Schulensmeer (90 ha)</i>	2473-3533	28-39	4022-5746	45-64	3399-4856	38-54
<i>Molse Zandputten (555 ha)</i>	7455-10650	13-19	7423-10605	13-19	6408-9154	12-17

In het algemeen kunnen we spreken van een toename van de predatiedruk in het winterhalfjaar 1995-96 in vergelijking met het winterhalfjaar 1993-94. Dit is niet het geval voor de Molse Zandputten (Tabel 3).

4. Discussie

4.1. Algemeen

Bij vergelijking met literatuurgegevens over predatiedruk van aalscholvers buiten de broedtijd, kunnen we stellen dat de geschatte waarden voor de predatiedruk bij de verschillende typen van gebieden in het algemeen wat hoger zijn. Enkel de waarden van predatiedruk voor De Gavers liggen voor elk winterhalfjaar duidelijk hoger dan de waarden uit de literatuur (Tabel 3 en 4).

De literatuurwaarden van predatiedruk zijn wel op een andere en meer wetenschappelijke manier berekend dan bij de hier gepresenteerde voorbeeldgebieden. In elk van de gevallen werd een voedsleecologisch onderzoek uitgevoerd. Daardoor kon de dagelijkse visconsumptie en de voedselsamenstelling bepaald worden. Hierdoor krijgt men een correcter beeld op de werkelijke invloed van de aalscholverpredatie op de vispopulatie. Daarnaast kon ook de predatiedruk per vissoort bepaald worden. Zo kon nagegaan worden of er een belangrijke impact is op commercieel belangrijke soorten en op bepaalde grootte-klassen van vissoorten. Binnen het kader van dit onderzoeksproject was het onmogelijk om dergelijk voedsleecologisch onderzoek uit te voeren.

Daarnaast gaat het bij de literatuurgegevens om veel grotere wateroppervlakten (minimum 2600 ha) dan in de hier uitgewerkte voorbeeldgebieden (maximaal 555 ha) (Tabel 3 en 4). Door het grotere wateroppervlak is de kans op ongeschikte plaatsen binnen dit oppervlak (bijvoorbeeld met betrekking tot diepteprofiel, zichtbaarheid,...) voor foeragerende aalscholvers groter waardoor de predatiedruk relatief gezien lager zal zijn dan bij kleine wateroppervlakten waar in het algemeen een grotere uniformiteit in fysische factoren vastgesteld wordt.

Tabel 4 : Overzicht van enkele literatuurgegevens over de predatiedruk (uitgedrukt in kg/ha) van aalscholvers buiten de broedtijd met aanduiding van het gebied, de oppervlakte (in ha), de winter en de beschouwde periode.

Referentie	Gebied	Opp	Winter	Periode	Predatiedruk
MARTEIJN & NOORDHUIS, 1991	<i>Limburgse Maasplassen (Nederland)</i>	3200	1990-91	sept-ma	34,9
DIRKSEN ET AL., 1995	<i>Wolderwijd & Veluwe-meer (Nederland)</i>	5840	1989-90	okt-ma	3,7
DIRKSEN ET AL., 1995	<i>Wolderwijd (Nederland)</i>	2600	1991-92	sept-ma	12,5
DIRKSEN ET AL., 1995	<i>Veluwemeer (Nederland)</i>	3240	1991-92	sept-ma	2,1
PLATTEEUW ET AL., 1992	<i>Ketelmeer (Nederland)</i>	3800	1989-90	okt-ma	6,2
PLATTEEUW ET AL., 1992	<i>Ketelmeer (Nederland)</i>	3800	1990-91	okt-ma	10,8
VOLPONI, IN PRESS	<i>Po-delta (Italië)</i>	6000	1993-94	okt-ma	5,2-7,5
MANN ET AL., 1995	<i>Donau ten oosten van Wenen (Oostenrijk)</i>	2850	1993-94	okt-ma	7
KELLER ET AL., 1996; KELLER & VORDERMEIER, 1994; HARSANYI, 1995	<i>Beieren (Duitsland)</i>	14380	1993-94	sept-ma	45

4.2. Per gebied

4.2.1. Wijvenheide

Op deze viskweekvijvers werden in 1995 en 1996 karpers uitgezet met een totale bezetting van 30.000 kg. De effectieve oogst bedroeg volgens de eigenaar 80.000 kg (VANDEPUT, PERS. MED.). Wanneer we een vergelijking maken met de maximale schatting van de totale visconsumptie door de aanwezige aalscholvers (voor het winterhalfjaar 1994-95 en 1995-96 bedroeg die respectievelijk ongeveer 2000 kg en 3800 kg), bedraagt het verlies veroorzaakt door de predatie van de aalscholvers voor het winterhalfjaar 1994-95 en 1995-96 respectievelijk 2,5 % en 4,75 % van de effectieve oogst indien we aannemen dat er geen andere bronnen van mortaliteit zijn (Tabel 3). Wat het werkelijk economisch verlies is dat veroorzaakt werd door de aalscholverpredatie is niet te achterhalen. Er zijn immers geen gegevens bekend over de economische schade aan de karpers (kwetsuren, infecties ed. veroorzaakt door aalscholvers waardoor de marktwaarde van de vissen afneemt).

Volgens de eigenaar worden sinds 1988 de kweekvijvers jaarlijks volledig afgevisd omdat het onmogelijk werd de gekweekte vissen te overwinteren op de vijvers waar ze gekweekt werden als gevolg van de predatie door aalscholvers en blauwe reigers. Alle vissen kleiner dan 700 à 800 g worden in de winterperiode door beide vogelsoorten integraal afgevisd of totaal beschadigd. Daardoor moet de volledige kweekproduktie in het buitenland aangekocht worden in de periode na 15 april (vissen groter dan 600 g). Nog volgens de viskweker is het uitzetten van kleinere vissoorten dan karper zoals zeelt en voorn totaal uitgesloten. Door de predatie van beide vogelsoorten zou de totaalproduktie de laatste jaren zeker met de helft gedaald zijn (VANDEPUT, PERS. MED.).

Een vergelijking met andere viskweekvijvers in Vlaanderen is niet mogelijk omdat systematische tellingen van aalscholvers op deze viskweekvijvers ontbreken. Veel van deze gebieden kunnen niet geteld worden omdat het meestal gaat om private terreinen die niet vrij toegankelijk zijn.

4.2.2. Donkmeer

Volgens MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) waren gedurende het winterhalfjaar 1993-94 en 1994-95 gemiddeld 150 aalscholvers op het Donkmeer aanwezig. Rekening houdend met een gemiddelde visconsumptie van 500 g per dag kon de totale visconsumptie door de aalscholver geschat worden op 75 kg per dag. Daar de aalscholvers niet allemaal en alle dagen op het meer foerageren en ook de naburige waters bezoeken wordt de jaarlijkse predatie geschat op 7500 kg per jaar (100 dagen). Naarmate het visbestand tijdens de laatste twee jaar achteruit gegaan is, trekken de aalscholvers meer naar de omliggende waters om ook daar te foerageren. Afhankelijk van het succes wordt tijdens korte periodes (1 tot 2 weken) nabije waters gebruikt om te foerageren (MILIEUCEL V.V.H.V., 1995).

Voor de periode vanaf het najaar 1991 tot en met het voorjaar van 1995 kan volgens MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) de visconsumptie door de aalscholvers geschat worden op 25.000 kg of 463 kg/ha in de loop van vier jaar. Rekenend op een bezetting van 400 tot 500 kg/ha is een jaarlijkse predatie van gemiddeld 116 kg/ha niet on-

belangrijk en betekent dit een verlies op jaarbasis van 23 tot 29 % van het visbestand (MILIEUCEL V.V.H.V., 1995).

Uit de voorbeeldstudie van het Donkmeer blijkt dat de predatiedruk voor het winterhalfjaar (oktober-maart) 1993-94 en 1994-95 op maximaal 28 kg/ha kan geschat worden (Tabel 3). Indien we aannemen dat gedurende de periode april-september evenveel aalscholvers op het Donkmeer aanwezig waren dan tijdens het winterhalfjaar (waarvoor de kans in werkelijkheid zeer klein is), bekomen we een geschatte predatiedruk van maximaal 56 kg/ha of een maximaal verlies op jaarbasis van 11 tot 14 % van het visbestand. De waarde van 56 kg/ha is ongeveer de helft van wat MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) bekomen is (gemiddeld 116 kg/ha). In vergelijking met literatuurgegevens (o.a. BUIJSE ET AL., 1991; MARTEIJN & DIRKSEN, 1991; VELDKAMP, 1994) is een jaarlijkse predatiedruk van 116 kg/ha zeer hoog te noemen. Bij MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) wordt er namelijk vanuit gegaan dat gedurende ongeveer 1/3 van het jaar (100 dagen) elke dag 150 aalscholvers aanwezig waren, wat niet overeenkomt met de duidelijk lagere aantallen van de systematisch verzamelde midmaandelijke tellingen (Tabel 1). Dit kan de hoge predatiedruk van 116 kg/ha verklaren.

Hierbij kan nog de opmerking gemaakt worden dat het foerageren in de naburige waters van het Donkmeer (zoals het Nieuwdonk, de Kalkense Meersen en het Heisbroek) frequenter gebeurt dan wat MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) aangeeft (slechts 1-2 weken per jaar) (zie VAN WAEYENBERGE ET AL., 1996C).

Volgens MILIEUCEL V.V.H.V. (1995) komt men door de aanhoudende predatie van aalscholvers op de lengteklasse tot 30 cm en de natuurlijke sterfte van grotere en oudere vissen na een periode van 4 tot 5 jaar tot een situatie waarbij het visbestand sterk gereduceerd is en hoofdzakelijk bestaat uit kleine, jonge vis en nog zeer weinig oudere exemplaren van soorten die een leeftijd van meer dan 10 jaar kunnen bereiken. De hengelappreciatie voor een dergelijk visbestand is laag wat zich duidelijk in de verminderde verkoop van abonnementen en vergunningen vertaalt (MILIEUCEL V.V.H.V., 1995).

Bij de vaststelling van een verminderde verkoop van visabonnementen en -vergunningen voor het Donkmeer moet ook rekening gehouden worden met het feit dat deze vermindering eveneens het gevolg kan zijn van andere factoren (bv. mogelijk slechtere waterkwaliteit) die moeilijker te kwantificeren zijn.

De meest geconsumeerde en bedreigde vissoorten voor het Donkmeer als gevolg van de aalscholverpredatie zijn paling, blankvoorn en brasem (MILIEUCEL V.V.H.V., 1995). Hoeveel van elk door de aalscholvers op jaarbasis geconsumeerd wordt is niet geweten.

4.2.3. De Gavers

De hoge predatiedruk die bij De Gavers vastgesteld werd in vergelijking met de andere voorbeeldgebieden (tot maximaal 119 kg/ha voor het winterhalfjaar 1995-96; Tabel 3), kan verklaard worden doordat de getelde aantallen niet altijd betrekking hebben op foeragerende individuen op het wateroppervlak maar ook op rustende op de slaappleaats. Dit wordt duidelijk wanneer de aantallen voor het winterhalfjaar 1995-96 uit Tabel 1 vergeleken worden met deze uit Tabel 2 in VAN WAEYENBERGE ET AL. (1996C).

4.2.4. Schulensmeer

De waarden van predatiedruk voor het winterhalfjaar 1993-94 en 1994-95 liggen te hoog omwille van het feit dat het merendeel van de getelde aantallen aalscholvers op het Schulensmeer rustende individuen zijn die reeds elders voedsel gezocht hebben. Uit de gegevens voor het winterhalfjaar 1995-96 was dit onderscheid duidelijker te maken, zodat de geschatte waarde van predatiedruk de werkelijkheid dichter zal benaderen (Tabel 3).

4.2.5. Molse Zandputten

De Molse Zandputten is het enigste voorbeeldgebied waar voor de predatiedruk over de drie opeenvolgende winters (1993-94 tot en met 1995-96) geen toename werd vastgesteld (Tabel 3).

5. *Besluit*

De bekomen waarden van predatiedruk voor de verschillende voorbeeldgebieden zijn zeer moeilijk te interpreteren. En dit om een aantal redenen :

- Er zijn geen gegevens bekend over de voedselkeuze van de aalscholvers. Daardoor is het niet mogelijk om na te gaan wat de consumptie in bepaalde grootte-klassen en per vissoort is.
- De werkelijke dagelijkse visconsumptie is niet kunnen bepaald worden waardoor deze leemte opgevuld werd met gegevens uit de literatuur die een gemiddelde zijn van waarden uit een groot aantal onderzoeken en uit verschillende perioden van het jaar.
- Op basis van de verzamelde aalscholvergegevens is niet uit te maken of het wel om foeragerende individuen gaat en niet hoofdzakelijk om rustende individuen die elders voedsel gaan zoeken zijn. Om dit probleem op te lossen zouden specifieke tellingen uitgevoerd moeten worden waar gekeken wordt naar het tijdsbudget van de aalscholvers. Maar om dit voor de voorbeeldgebieden en voor de periode oktobermaart uit te voeren, zou dit onbegonnen werk zijn.

Deze redenen geven aan dat de bekomen waarden van predatiedruk zeker niet als de werkelijke predatiedruk van aalscholvers in deze gebieden mag beschouwd worden maar eerder als richtwaarden die in de gegeven omstandigheden een best mogelijke schatting geven van de predatiedruk ! Of het werkelijk om een noemenswaardige impact ging, kon aan de hand van de gegevens dus niet opgemaakt worden.

Door een selectie te maken van een aantal belangrijke voedselgebieden van aalscholvers is getracht om een representatief beeld te vormen van de predatiedruk op gebieden elders in Vlaanderen.

Indien men iets meer wenst te weten over de mogelijke impact van aalscholvers op het visbestand in Vlaanderen is het noodzakelijk om een multi-disciplinair lange-termijn project op te starten met inbegrip van een voedsel-ecologisch onderzoek in een beperkt aantal gebieden.

6. Geraadpleegde literatuur

- ARNHEM R. (1995). Aalscholvers : voor of tegen hun uitbreiding ? Mens & Vogel, 33 (2) : 88-95.
- BAPTISTE Y. (IN PREP.). Het voorkomen van de Aalscholver *Phalacrocorax carbo* aan De Gavers te Harelbeke (West-Vlaanderen) in de periode 1984-1995.
- BELPAIRE C. & H. VERREYCKEN (1995). Preliminaire analyse van de impact van aalscholvers op de extensieve visteelt in Vlaanderen. Advies ten behoeve van de Gemeenschapsminister voor Leefmilieu. Rapport Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, Groenendaal (IBW.Wb.V.Adv.95.042).
- BUIJSE A.D., M.R. VAN EERDEN, W. DEKKER & W.L.T. VAN DENSEN (1991). A trophic model for IJsselmeer (The Netherlands), a swallow eutrophic lake. In : CHRISTENSEN V. & D. PAULY (EDS.). Trophic models of aquatic ecosystems ICLARM Conference Proceedings.
- CLAES M. & S. BOOGAERTS (1996). Schulensbroek, polderlandschap in de Demervallei. Natuurreservaten, 18 (6) : 26-29.
- DIRKSEN S., T.J. BOUDEWIJN, R. NOORDHUIS & E.C.L. MARTEIJN (1995). Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis* in shallow eutrophic freshwater lakes : prey choice and fish consumption in the non-breeding period and effects of large-scale fish removal. Ardea, 83 (1) : 167-184.
- DURME V.Z.W. (1994). Voorontwerp beheersplan Donkreservaat Berlare. Ongepubliceerd rapport.
- GOYON H. (1993). Pisciculture et cormoran en Brenne. Bulletin Mensuel Office National de la Chasse, 178 : 12-15.
- HARSANYI A. (1995). Der Einfluß des Kormorans auf die Fischfauna Bayerns. Fischer & Teichwirt, 11 : 412-419.
- HERMY M. (1993). Annex I of the Habitat Directive 92/43/EEC : Comments with respect to Flanders, Wallonia and Belgium. Institute of Nature Conservation. Report A/93/33, Hasselt, Belgium.
- KELLER T., T. VORDERMEIER, M. VON LUKOWICZ & M. KLEIN (1996). Der Einfluß des Kormorans auf die Fischbestände ausgewählter bayerischer Gewässer; Unter besonderer Berücksichtigung fischökologischer und fischereiökonomischer Aspekte. Fischer & Teichwirt, 3 : 91-95.
- KENIS A., J. PUNIE, M. VAN KERREBROECK, M. VANRIJCKEL, O.L.V. NEF L. & R. BERTEN (1986). Biologische waarderingskaart van België. Verklarende tekst bij kaartblad 25. Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie, Brussel.
- KONING BOUDEWIJNSTICHTING (1987). De open ruimte in Vlaanderen : een geografisch-landschappelijke en biologische verkenning. Deel 3 : Scheldepolders, Land van Waas, Durmeland, Den Gulden Engel.
- LOOS J. (1985). 35 jaar watervogeltellingen op de molse zandputten : een analyse van waarnemingen uit de periode 1949-1984. Proefschrift, Sint-Jan Berchmanscollege, Mol, pp. 137.
- MANN H., T. ZUNA-KRATKY & G. LUTSCHINGER (1995). Bestandesentwicklung und Nahrungsökologie des Kormorans *Phalacrocorax carbo* an der Donau östlich von Wien im Hinblick auf fischereiliche Auswirkungen. Österreichs Fischerei, 48 : 43-53.
- MARQUISS M. & D.N. CARSS (1994). Avian Piscivores : Basis for Policy. National Rivers Authority, R&D Project record 461/8/N&Y, pp. 104.

- MARTEIJN E.C.L. & R. NOORDHUIS (1991). Het voedsel van Aalscholvers in het Maasplassengebied in Midden en -Zuid Limburg. *Limburgse Vogels*, 3 (2) : 59-69.
- MAURO I. (1995). Overwinterende Aalscholvers te Overmere/Donk in januari-maart 1995 : gegevens over slaappleatsbezetting, dagritme en foeragegedrag. Uitgegeven door Durme v.z.w.
- MILIEUCEL V.V.H.V. (1995). De impact van aalscholverpopulaties op visbestanden in private wateren. Milieucel-V.V.H.V. -rapport.
- MUSELET D. (1991). Cormorants wintering in the Loire valley and on the Brenne-Sologne fish ponds (France). In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). Proc. workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 215.
- OSIECK E.R. (1991). Prevention of Cormorant damage at the Lelystad fish farm. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). Proc. workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 205-211.
- PLATTEEUW M., J.H. BEEKMAN, T.J. BOUDEWIJN & E.C.L. MARTEIJN (1992). Aalscholvers *Phalacrocorax carbo* in het Ketelmeer buiten de broedtijd : aantallen, prooikeuze en voedselaanbod. *Limosa*, 65 (3) : 93-102.
- STAUB E. & R. BALL (1994). Effects of Cormorant predation on fish populations of inland waters. Working document for the Eighteenth Session of EIFAC, and report of the EIFAC Working Party held in Starnberg, Germany, 25-30 July 1993, EIFAC/XVIII/94 Inf. 8 Rev. May 1994.
- STEINER E. (1988). Zur Kormoranproblematik an den Fischteichen des Waldviertels. *Österreichs Fischerei*, 41 : 35-44.
- STICHTING VLAAMS INSTITUUT VOOR NATUURBEHEER V.Z.W. (1983). Natuurbeheer en recreatie : tegenstelling of verzoening. Eindrapport B.T.K.-project "Pilotproject Natuurpark Overmere Donk", pp. 126.
- ULENAERS P. (1995). Ecologische situatieschets van het Vijvergebied Midden-Limburg. Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Hasselt (95.28), pp. 31.
- ULENAERS P., K. DEVOS, C. BELPAIRE & H. VERREYCKEN (1994). Advies betreffende aalscholverproblematiek in Vlaanderen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud (94.04.), pp 13.
- VAES L. & R. BERTEN (1990). De Vijvers. In : BERTEN R. (ED.), *Natuur en Flora in Limburg*.
- VAN DER HELM F. (1996). Een oerhollandse vogel. *Vogels*, (2) : 8-13.
- VAN WAEYENBERGE J., K. DEVOS & P. MEIRE (1996A). Aantalsevolutie en huidig voorkomen van overwinterende en broedende Aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) in Vlaanderen : een kort overzicht (deelrapport 1). Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel (96.10.), pp. 10.
- VAN WAEYENBERGE J., K. DEVOS & P. MEIRE (1996B). Een literatuurstudie van de Aalscholver *Phalacrocorax carbo sinensis* (deelrapport 2). Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel (96.13.), pp. 63 (incl. 2 bijlagen).
- VAN WAEYENBERGE J., K. DEVOS & P. MEIRE (1996C). Een overzicht van de aantalsevolutie en huidig voorkomen van aalscholvers (*Phalacrocorax carbo sinensis*) op de slaap- en broedplaatsen in Vlaanderen (deelrapport 3). Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel (96.21.), pp. 49.

- VANLOOK W. (1990). De plantengroei van onze beekdalen. In : BERTEN R. (ED.), Natuur en Flora in Limburg.
- VELDKAMP R. (1994). Voedselkeus van Aalscholvers *Phalacrocorax carbo sinensis* in Noordwest-Overijssel. Rapport Bureau Veldkamp, Steenwijk.
- VELDKAMP R. (1996). Draft 'Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Europe : a first step towards a European management plan'. Report Bureau Veldkamp, Steenwijk.
- VOLPONI S. (IN PRESS). Cormorants wintering in the Po Delta : estimate of fish consumption and possible impact on aquaculture production. In : BACETTI N. (ED.). Proceedings workshop 1995 on Cormorants *Phalacrocorax carbo* - Bologna, Italy. Supplemento alle Ricerche di Bologia della Selvaggina.
- ZIMMERMAN H. & E. RUTSCHKE (1991). The Cormorant and fishing in the German Democratic Republic. In : VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.). Proc. workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, 212-215.

DEEL VI : NAAR EEN INTERNATIONAAL BESCHERMINGS- EN BEHEERSPLAN VOOR DE AALSCHOLVER

1. Inleiding

Aalscholvers zijn afhankelijk van vis en dit heeft zijn invloed op menselijke belangen. Dit geeft aanleiding tot mogelijke conflicten tussen vissers, visserijmanagers en vogel/natuurbeschermers (NETTLESHIP & DUFFY, 1995; NISBET, 1995). De recente toename van de populatie van *sinensis* in Europa heeft geresulteerd in een verhoogde druk om acties te ondernemen om de impact van aalscholverpredatie te minimaliseren (BREGNBALLE ET AL., 1996). Daarom is men op internationaal niveau begonnen met het opstellen van een beschermings- en beheersplan voor de aalscholver. De basisinformatie voor het opstellen van dergelijk plan is al volledig verwerkt en beschikbaar maar tot op heden zit het actieplan zelf nog in de overlegfase.

Hieronder wordt de evolutie naar een actieplan, de bestaande nationale beheersplannen en de resultaten van een workshop in Nederland in het kader van dit actieplan gepresenteerd, samen met de volgende stappen naar het uiteindelijke actieplan.

2. Evolutie naar een actieplan

In september 1985 werd de eerste internationale bijeenkomst over aalscholvers te Falsterbo (Zweden) gehouden waar de presentatie van de huidige kennis over de soort op het programma stond. In april 1989 volgde dan een tweede internationale bijeenkomst te Lelystad (Nederland). Daar gebeurde een aanvulling op de kennis van de soort waar verslag over uitgebracht was in Falsterbo (VAN EERDEN & ZIJLSTRA, 1991).

Het derde Europese aalscholvercongres werd gehouden in april 1993 te Gdansk (Polen). Gezien de vele onderzoeksprojecten in de verschillende Europese landen, groeide de behoefte aan een internationale samenwerking. Daarom werd op deze bijeenkomst besloten een IWRB-Cormorant Research Group op te richten. Deze internationale werkgroep van zowel professionelen als amateurs heeft tot doel het onderzoek naar aalscholvers te stimuleren door uitwisseling van informatie over zowel ecologie als biologie van de verschillende soorten aalscholvers wereldwijd en over de mogelijke conflicten die rijzen tussen aalscholvers en visserijbelangen (PLATTEUW & VAN EERDEN, 1995).

Gedurende deze bijeenkomst werd een document opgesteld, getiteld "Position Statement concerning Cormorant Research, Conservation and Management, Gdansk 1993 (KIRBY, 1993). Deze verklaring gaf een beknopt overzicht van de status en trends van beide aalscholverpopulaties die in Europa voorkomen (*Phalacrocorax carbo sinensis* en *P.c. carbo*), de voedsleecologie, de impact op visuitzettingen en viskwekerijen en het huidige en toekomstig beleid voor deze soorten in Europa. De verklaring besluit met een lijst van belangrijke leemten in de bestaande kennis over aal-

scholwers en van de belangrijkste aanbevelingen die naar voren gebracht zijn op de bijeenkomst in Gdansk (VAN VESSEM, 1993; ULENAERS ET AL., 1994).

Verder werden in december 1993 en in maart 1994 twee internationale workshops te Kopenhagen (Denemarken) georganiseerd over het beheer van aalscholwers in Europa.

In juni 1994 werden dan door de landen die de Bonn Conventie ondertekend hebben, een aantal aanbevelingen geformuleerd inzake de bescherming en het beheer van aalscholwers in de Afrikaans-Euraziatische regio (VELDKAMP, 1996).

De belangrijkste punten uit deze aanbevelingen zijn :

- het handhaven van een gepaste beschermingsstatus voor de aalscholwer;
- het monitoren van populaties in broed-, rui-, rust- en wintergebieden;
- het uitvoeren van onderzoek naar het bepalen van schade aan visserijbelangen veroorzaakt door aalscholwers; naar de doeltreffendheid van afweertechneken om de visserij te beschermen, enz., en het uitwisselen van informatie over de resultaten;
- het verhogen van het bewustzijn om aalscholwers te beschermen voor het nageslacht;
- het verzekeren dat aalscholwers alleen gedood mogen worden onder gecontroleerde omstandigheden;
- het opvolgen van de overeengekomen krijtlijnen voor de bescherming en het beheer van de aalscholwer (VELDKAMP, 1996).

Als resultaat van deze bijeenkomst en de bijeenkomsten in Kopenhagen, zijn Nederland en Denemarken, twee landen met grote aantallen broedende aalscholwers, gestart met het voorbereiden van een internationaal beschermings- en beheersplan voor de aalscholwer (VELDKAMP, 1996).

De eerste stap daarin was het opstellen van een basisrapport dat zoveel mogelijk actuele informatie over alle mogelijke aspecten van de aalscholwer in Europa bevat. De onderwerpen waar aandacht aan besteed werd zijn :

- de geografische verspreiding, populatiedynamica, dieet, ecologische vereisten van de soort;
- zijn wettelijke status in Europa;
- schade en andere conflicten met menselijke activiteiten;
- methoden om schade te voorkomen en te verminderen;
- onderzoek uitgevoerd op aalscholwer en vispopulaties (VELDKAMP, 1996).

De volgende stap was het bekomen van een consensus over het basisrapport, het ontwikkelen van verdere richtlijnen voor het beheer van de aalscholverpopulatie en het bediscuteren van mogelijke maatregelen om de schade veroorzaakt door aalscholwers te reduceren. Om deze stap te kunnen verwezenlijken, werd door het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij van Nederland en het Ministerie van Transport, Openbare Werken en Waterbeheer in oktober 1996 een workshop te Lelystad (Nederland) georganiseerd. Het programma van deze workshop "Towards an International Conservation and Management Plan for the Great Cormorant" bestond uit vier delen :

1. Basisinformatie voor een beschermings- en beheersplan :
 - voorstelling van het kader en achtergrond van dergelijk plan;
 - voorstelling van de voorwaarden en verwachtingen van dergelijk plan;
 - voorstelling van het concept van het basisrapport;

- herziening en aanpassing van Cormorant Position Statement uit 1993.
2. Populatieontwikkelingen van de aalscholver en impact op vis(serij) :
 - voorstelling van de sleutfactoren in het bepalen van broedsucces, vestiging van kolonies, grootte en verspreiding van de aalscholverpopulatie;
 - voorstelling van de geografische verspreiding in relatie tot schade bij populatieontwikkelingen;
 - voorstelling van de interacties tussen visstocks, visserij en aalscholvers, het geval van het IJsselmeer;
 - voorstelling van de interacties tussen visstocks, visserij en dierlijke viseters.
 3. Scenario's voor beheersmaatregelen :
 - voorstelling van de effecten van verschillende typen van maatregelen op de aalscholverpopulatie;
 - discussie rond de voorgestelde scenario's.
 4. Volgende stappen voor een beschermings- en beheersplan :
 - besluiten en aanbevelingen : elementen die in dergelijk plan geïncorporeerd moeten worden.

Het secretariaat van deze workshop werd waargenomen door de Directie Natuurbeheer (in samenwerking met het Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling RIZA) en het Informatie- en Kenniscentrum Natuurbeheer.

3. Nationale beheersplannen

3.1. Inleiding

Als gevolg van het ontbreken van een internationaal beheersplan, werd in het verleden het probleem tussen aalscholvers en de visserij aangepakt door maatregelen op regionale of nationale basis uit te werken. De oplossing van het probleem toont verschillende oplossingen, maar in het algemeen gaat het om een combinatie van speciale afschotvergunningen, niet-dodelijke afschrikkingsmiddelen en financiële compensaties voor de opgelopen verliezen (STAUB & BALL, 1994). Enkel Denemarken en Zwitserland hebben reeds een officieel nationaal beheersplan voor de aalscholver opgesteld. Deze worden dan ook hier kort besproken.

3.2. Denemarken

Het Deense beheersplan (Miljøministeriet, Skov- og Naturstyrelsen 1992) adviseert dat de aalscholver zo veel mogelijk in gebieden aanwezig mag zijn waar de beste natuurlijke leefomstandigheden in Denemarken zijn. In overeenstemming met de EEC Bird Directive is jagen niet toegestaan. Vissers met open zaknetten kunnen schade door aalscholvers voorkomen door het afschermen van de zaknetten met "vogelnetten" of door het gebruik van gaskanonnen enz. Als bijkomende hulp wordt in het algemeen toegelaten dat vissers aalscholvers weggagen door individuen te schieten binnen een afstand van 100 m van hun netten om zo serieuze schade te voorkomen. De zelfde voorwaarden zijn ook van toepassing op eigenaars van viskweek-

vijvers. Onderzoek werd gestart om visuitrusting te ontwikkelen dat meer "aalscholver veilig" is dan de traditionele uitrusting (VELDKAMP, 1996).

Houtvesters moeten de aanwezigheid van aalscholvers in hun gebieden toelaten, maar in speciale gevallen kunnen ze een toelating krijgen om aalscholvers weg te jagen door afschot bij het begin van het broedseizoen. Dit is het geval indien aalscholvers kolonies vormen in zeer waardevolle of zeer kwetsbare gebieden (VELDKAMP, 1996).

Eigenaars van kleine eilanden, die een broedkolonie van aalscholvers kunnen herbergen, moeten de aanwezigheid van een broedkolonie van aalscholvers toelaten tenzij nationale of internationale natuurbehoudswaarden bedreigd worden. In zulke gevallen kunnen ze een toelating krijgen om aalscholvers weg te jagen (VELDKAMP, 1996).

Het beheersplan sluit echter geen verdere problemen uit die veroorzaakt zijn door de wisselwerking tussen aalscholvers en vissers. Daarnaast zullen gevallen van illegale vernietiging van eieren en jongen bij een aantal kolonies met grondnesten blijven bestaan. Bijgevolg besliste de Minister van Milieu in 1994 dat nieuwe maatregelen nodig waren om verdere populatiegroei te vermijden. Daarbij besliste de minister om de steun aan onderzoek te verhogen. Dit onderzoek richtte zich op het ontwikkelen en testen van technieken om predatie en schade aan vissen in zaknetten te voorkomen of te verminderen. Er werd ook voorgesteld dat Denemarken moet werken naar het bereiken van internationale overeenkomsten voor de bescherming en beheer van aalscholvers (BREGNBALLE & ASBIRK, 1995).

De richtlijnen voor de nieuwe beheersmaatregelen werden in het begin van 1994 naar voren gebracht. De twee maatregelen die te maken hadden met de uitbreiding van de populatie zijn :

- geen vestiging van nieuwe kolonies meer en
- regulatie van het broedsucces in een aantal specifiek geselecteerde kolonies (BREGNBALLE & ASBIRK, 1995).

Om de vestiging van nieuwe kolonies een halt toe te roepen, krijgen landeigenaars en de nationale houtvesters de toestemming om vijf of meer individuen bij het begin van het broedseizoen te schieten om de vogels weg te jagen. Om de produktie van nestjongen in een aantal van de bestaande kolonies met grondnesten te verminderen, kan toelating verkregen worden om eieren met een oplossing van olie te besproeien. De controle van het succes van uitkomen van de eieren kan alleen gebeuren onder het strikte toezicht van personeel van de plaatselijke houtvesterij (BREGNBALLE & ASBIRK, 1995).

De nieuwe beheersmaatregelen houden rekening met de toenemende populatiegrootte en het grotere aantal klachten van vissers, maar de basisprincipes van het beheersplan blijven gehandhaafd :

- zo veel mogelijk de schade reduceren en niet het aantal aalscholvers;
- er is geen specifieke bovengrens voor de grootte van de aalscholverpopulatie en
- ingrijpen is enkel toegestaan onder gecontroleerde omstandigheden (BREGNBALLE & ASBIRK, 1995).

De beslissing om aalscholvers te verjagen om vestiging in nieuwe gebieden te verhinderen is gebaseerd op de aanduiding dat het beperken van het aantal en in het bijzonder de verspreiding van nieuwe kolonies de tijd van stabilisatie van de populatie zal bevorderen en de verwachte grootte bij stabilisatie zal verminderen. Door het verhinderen van aalscholvers om nieuwe kolonies te vormen, zullen individuen

“gedwongen” worden om zich in de bestaande kolonies te vestigen, het broeden over te slaan of te emigreren en elders te gaan broeden indien dit mogelijk is. Van verhoogde recrutering in bestaande kolonies wordt verwacht dat de tijd bevordert wordt waarbij dichtheidsafhankelijke effecten op jongenproductie of andere populatieparameters beginnen door te werken (BREGNBALLE & ASBIRK, 1995).

3.3. Zwitserland

Een Zwitsers beheersplan voor de aalscholver (PEDROLI & ZAUGG, 1995) adviseert de federale regering, kantons en organisaties hoe de verspreiding van aalscholvers te beïnvloeden om zo hun effecten op vis te reduceren en terzelfdertijd een minimale verstoring van de voedsel- en rustgebieden van andere watervogels te verzekeren. De gedachtenlijn doorheen het plan is dat :

- het nog betekenisvol of wenselijk is om de Europese populatie of het aantal Zwitserse overwintersaars pogen te reduceren door het doden van aalscholvers in Zwitserland;
- er aanwijzingen zijn dat het verhoogde aantal aalscholvers plaatselijk een negatieve impact heeft op vispopulaties en de visserij. Aan de andere kant kunnen afschrikingsmaatregelen een negatieve invloed hebben op andere watervogels.
- er een nood is aan een duidelijk plan om te vermijden dat weggejaagde aalscholvers zich van het ene probleemgebied naar het andere verplaatsen.

Het plan heeft twee leidende principes : er zijn geen activiteiten voor het afschrikken van aalscholvers toegelaten op of rond meren groter dan 50 ha en afgedamde rivieren, maar deze activiteiten zijn wel toegelaten langs rivieren en kleinere meren (VELDKAMP, 1996).

4. Resultaten workshop

4.1. Inleiding

De hier gepresenteerde resultaten van de workshop “Towards an International Conservation and Management Plan for the Great Cormorant” omvat de volgende onderdelen van het programma :

- de besluiten bereikt bij consensus tijdens de plenaire vergaderingen die de herziening en aanpassing van Cormorant Position Statement uit 1993 vormt;
- een voorstelling van het werkdokument “Management of cormorant numbers in Europe” met aanduiding van de mogelijke scenario’s voor beheersmaatregelen en
- de volgende stappen die ondernomen worden naar het opstellen van een actieplan voor de aalscholver.

4.2. Besluiten plenaire vergaderingen

Sinds 1993 zijn door wetenschappelijk onderzoek reeds nieuwe inzichten in de ecologie en biologie van de aalscholver verworven, waardoor het nodig werd geacht de ‘positieverklaring’ enigszins te herzien en aan te passen aan de meest recente kennis over de aalscholver.

Hierna volgt een nederlandse vertaling van deze uiteindelijke verklaring :

1. Populatieschattingen :

De broedpopulatie van *P.c. sinensis* in Europa wordt geschat op 150.000 paar, deze van *P.c. carbo* op 50.000 paar (1995). Veronderstellingen van broedsucces en mortaliteit veronderstellen een winterpopulatie van 700.000 individuen. Nochtans konden door actuele tellingen (beperkt tot Europa) maar 300.000 individuen vastgesteld worden; maar er is bekend dat een gedeelte van de populatie in Noord-Afrika overwintert.

2. Populatietoename :

De broedpopulatie van *P.c. sinensis* in Europa is sinds ongeveer 1980 sterk toegenomen. Er zijn tekenen van stabilisatie in de periode 1993-95 in de oorspronkelijke centra, Nederland en Denemarken, en mogelijk ook in het noorden van Duitsland en in Polen. De toename van de broedpopulatie gaat in andere gebieden nog voort. De geografische verspreiding is aan het uitbreiden, voornamelijk in het Oostelijk Baltisch gebied. De broedpopulatie van *P.c. carbo* is ook toegenomen, maar enkel aan een snelheid van een aantal procenten per jaar. In het Verenigd Koninkrijk zijn er regionale afnames vastgesteld.

3. Mechanismen verantwoordelijk voor de populatioename :

De populatioename is een intrinsiek proces, niet te wijten aan immigratie. Mogelijke oorzakelijke factoren zijn :

- vermindering van vervolging;
- bescherming van broedgebieden;
- onbeperkte voedselvoorraad, veroorzaakt door watereutrofiëring ten minste gedeeltelijk in het centrum van de aalscholverpopulatie en
- verbanning van sommige pesticiden in de late jaren '60 en het begin van de jaren '70.

De betrokken mechanismen zijn nog onopgelost. Data van *P.c. sinensis* veronderstellen als belangrijke factoren : verlaging van de leeftijd van eerst keer broeden, hoog succes van uitgevolgen jongen en hoge overleving van eerstejaars vogels.

4. Impact op visserij :

- Klachten :

Klachten van veronderstelde schade (gedocumenteerd of niet) door aalscholvers aan commerciële en recreatieve visserij en viskwekerijen zijn in de meeste landen binnen de geografische verspreiding van de aalscholver gekend.

- Gedocumenteerde effecten :

Er zijn duidelijke gevallen van schade aan gevangen vis vastgesteld.

Gevallen van aanzienlijke impact van aalscholvers op viskwekerijen en kleine waterpartijen zijn reeds gedocumenteerd. In grote waterpartijen is het moeilijk om een impact van aalscholvers op visserij aan te tonen als gevolg van ecologische complexiteiten.

5. Ecologische effecten :

Klachten van veronderstelde schade op ecosystemen zijn schaars, met uitzondering van veronderstelde effecten op flora in sommige kustgebieden in Zweden en op visgemeenschappen in het bijzonder in kleine rivieren in Zuid-Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland en de Tsjechische Republiek, in alpiene meren, in zalmrivieren in Frankrijk en in rivieren en meren in Schotland.

Vernietiging van bossen op kleine schaal waarin de vogels broeden werden reeds gedocumenteerd. Indirecte effecten op ecosystemen kunnen in Frankrijk bestaan door de modificatie van het landgebruik.

6. Belangrijke onzekerheden :

Belangrijke onzekerheden met betrekking tot de aalscholverpopulatie zijn de totale populatiegrootte, populatiebeperkende factoren, de verhouding van broedvogels/niet-broedvogels, trends op lange termijn en de impact van zeldzame gebeurtenissen zoals strenge winters.

De belangrijkste onzekerheden bestaan uit de lange termijn impact op vispopulaties.

7. Doeltreffendheid van maatregelen die reeds genomen zijn :

In het verleden werden in Nederland en meer recent in Zweden, de voormalige DDR, Polen en de Tsjechische Republiek maatregelen genomen om de plaatselijke broedpopulaties onder controle te houden. Duizenden vogels werden gedood, veel nesten werden vernietigd en broedbomen werden gekapt. De plaatselijke toepassing van deze maatregelen schenen geen effect te hebben op de totale populatiegroei.

Op plaatselijke schaal kan de verstoring of vernietiging van zomer en winter slaappleatsen of kolonies het gewenste effect hebben op het verminderen van schade aan viscultuurgebieden en bedreigde gronden waar vissen kuit schieten, in het bijzonder wanneer alternatieve voedselgebieden en slaappleatsen met rust worden gelaten. De verstoring van slaappleatsen in favoriete gebieden vereist immers meer werk.

In het algemeen geven niet-dodelijke afschrikkingsmethoden niet de gewenste resultaten.

De doeltreffendheid van niet-dodelijke afschrikkingsmethoden wordt versterkt wanneer deze methoden gecombineerd worden met een beperkt afschot van vogels. In viskwekerijen en viscultuurgebieden is alleen de volledige afscherming van viskweekvijvers met netten of draden effectief bij het verminderen van aalscholverpredatie.

4.3. *Beheer van aalscholveraantallen in Europa*

Er zijn twee strategieën die kunnen toegepast worden om economische verliezen te verminderen veroorzaakt door aalscholvers. De ene is de vis te beschermen die men vreest te verliezen en de andere is het aantal aalscholvers verminderen die de waterpartij gebruiken waar economische verliezen het hoogst zijn (BREGNBALLE ET AL., 1996).

Enkele van de technieken die gebruikt worden om vissen te beschermen tegen predatie en schade door aalscholvers zijn beschreven in VELDKAMP (1996), BOU-DEWIJN & DIRKSEN (1996) en VAN WAHEYENBERGE ET AL. (1996).

Het aantal aalscholvers dat een bepaald gebied gebruikt kan gereduceerd worden door het onaantrekkelijk te maken voor de aalscholvers om er te foerageren, te rusten of te overnachten of door de totale populatiegrootte te beheren. De aantrekkelijkheid van een bepaald gebied kan beïnvloed worden door regelmatige verstoring en afschot en door de toegang van aalscholvers tot vis, voedselgronden, rust- en slaappleatsen te beperken. Het aantal aalscholvers dat in bepaalde gebieden voorkomt, wordt niet alleen bepaald door de beslissingen van de individuele vogels dat bepaald

waar ze stoppen, hoe lang ze blijven, waar ze overwinteren en op kleinere schaal waar ze foerageren en overnachten, maar ook door de grootte van totale aalscholverpopulatie (BREGNBALLE ET AL., 1996).

Het werkdocument "Management of cormorant numbers in Europe" (BREGNBALLE ET AL., 1996) dat voorgesteld werd op de workshop, evalueert de strategie voor het oplossen van problemen veroorzaakt door aalscholwers door de totale populatiegrootte te verminderen en tracht een basis te vormen voor discussie van de doeltreffendheid van vier verschillende types van maatregelen die kunnen toegepast worden om de grootte van de Europese populatie van *P.c. sinensis* te reduceren. Hiervoor werd een populatiemodel gebruikt om zo de verschillende scenario's te simuleren waarbij het effect van de volgende vijf maatregelen gekwantificeerd werd :

- a) verhinderen van de vestiging van nieuwe kolonies;
- b) kappen van nestbomen en verstoring van broedvogels;
- c) vermindering van reproductieve output;
- d) invoering van een jachtseizoen in Europa en
- e) combinatie van bovenvermelde maatregelen (BREGNBALLE ET AL., 1996).

Het gedrag van de populatie binnen deze gemodelleerde scenario's is natuurlijk afhankelijk van de parameters die gebruikt worden. Deze parameters zijn de kwantitatieve veronderstellingen die gemaakt worden wanneer de effecten op de populatie van verschillende omstandigheden worden nagegaan. Het is dus essentieel dat deze veronderstellingen zo goed mogelijk benaderen wat in de natuur gebeurt. Daarvoor behandelt een deel van het document wat gekend is over de grootte en variatie in de verschillende populatieparameters (BREGNBALLE ET AL., 1996).

Op de workshop werd in een kleine groep deelnemers elk van de vijf verschillende scenario's bediscuteerd. De groepen werd gevraagd de volgende vragen per scenario te behandelen :

- de impact op aalscholveraantallen (in het geheel en plaatselijk);
- de risico's voor de aalscholverpopulatie;
- de haalbaarheid in praktische en legale zin;
- de effecten op visserij (lokaal) en
- de doeltreffendheid in relatie tot de kosten.

Nadien rapporteerde de voorzitter van elke groep de resultaten van zijn groep aan de voltallige groep. Deze aanbevelingen voor verdere ontwikkeling van een actieplan zullen deel uitmaken van de proceedings van de workshop.

4.4. *Volgende stappen naar een definitief actieplan*

Volgens het secretariaat van de workshop kan een actieplan voor de aalscholver het best bereikt worden volgens de volgende beleidslijnen :

- 1) Gebaseerd op de besluiten en aanbevelingen van de workshop, zal een Deens-Nederlands project-team een concept actieplan opstellen. Dit plan is niet bedoeld om actuele maatregelen te specificeren die door de verschillende landen genomen kunnen worden, maar zal een algemene richtlijn van geschikte acties geven. Dit concept zal voor commentaar voorgelegd worden aan de verantwoordelijke autoriteiten in de landen die de Bonn Conventie ondertekend hebben.
- 2) Enkele deelnemers van de workshop drongen bij het Deens-Nederlands project-team aan om de mogelijkheid te onderzoeken om het actieplan in te dienen als een "Recommendation of the Conference of the Parties of the Bonn Convention"; dit

onder voorbehoud van beraadslaging van de relevante autoriteiten van de vertegenwoordigde lidstaten.

- 3) Elk land kan het concept plan gebruiken om nationale maatregelen te nemen, waarbij deze wel in overeenstemming moeten zijn met de EU Bird Directive voor zover het landen van de Europese Gemeenschap betreft. Het AEWA secretariaat (African-Eurasian Waterfowl Agreement) kan optreden als een coördinerende instantie, die de maatregelen genomen door elk land documenteerd en een internationale schatting van hun impact op de totale aalscholverpopulatie mogelijk maakt.

4.5. Besluit

Van de workshop in Nederland zullen proceedings verschijnen die citeerbaar zullen zijn. De volgende documenten zullen erin terug te vinden zijn :

- 1) De besluiten bij consensus bereikt tijdens de plenaire vergaderingen.
- 2) De aanbevelingen voor verdere ontwikkeling van een actieplan zoals overeengekomen in de verschillende discussiegroepen over de scenario's.
- 3) De definitieve versie van het basisrapport (VELDKAMP, 1996).
- 4) De definitieve versie van het scenario-document (BREGNBALLE ET AL., 1996).

De eerste twee elementen zijn de werkelijke resultaten van de workshop. Het basisrapport en het document over de scenario's zullen dienen als achtergrondinformatie en dit zal uitdrukkelijk aangeduid staan. Het basisrapport zal niet heruitgegeven worden maar de geschreven opmerkingen (met auteursnamen), zoals ze overhandigd zijn aan het secretariaat van de workshop, zullen aan het rapport toegevoegd worden.

Op de workshop werd vanuit de Nederlandse overheid aangedrongen om het definitieve beschermings- en beheersplan voor de aalscholver tegen de zomer van 1997 rond te hebben. Daardoor zal een wettelijk kader gecreëerd worden waarbinnen elke lidstaat van de Europese Gemeenschap specifieke maatregelen kan treffen om de aalscholverpredatie aan te pakken in overeenstemming met de plaatselijke problemen en noden en de nationale richtlijnen en wetten.

5. Geraadpleegde literatuur

- BOUDEWIJN T.J. & S. DIRKSEN (1996). Review of deterrent, scaring and other methods to prevent cormorant foraging. Unpublished report.
- BREGNBALLE T. & S. ASBIRK (1995). A recent change in management practise of the Great Cormorant *Phalacrocorax carbo sinensis* population in Denmark. Cormorant Research Group Bulletin, 1 : 12-15.
- BREGNBALLE T., J.D. GOSS-CUSTARD & S.E.A. LE V. DIT DURELL (1996). Management of cormorant numbers in Europe. A working document for the workshop : Towards an International Conservation and Management Plan for the Great Cormorant, Draft Sep. 1996, pp. 55.
- KIRBY J.S. (1993). Position Statement concerning Cormorant Research, Conservation and Management, Gdansk 1993. Third International Meeting of the Cormorant Research Group, 13-17 August 1993, Gdansk, Poland. Unpublished document.
- NETTLESHIP, D.N. & D.C. DUFFY (1995). Cormorants and human interactions : An introduction. Colonial Waterbirds, 35 : 819-832.

- NISBET, I.C.T. (1995). Biology, conservation and management of the double-crested Cormorant : Sympositum summary and overview. Colonial Waterbirds, 18 : 247-252.
- PEDROLI J.-C. & C. ZAUGG, (1995). Kormoran und Fische. Synthesebericht. Schriftenreihe Umwelt nr. 242. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Buwal), Bern.
- PLATTEEUW M. & M.R. VAN EERDEN (1995). Editorial. IWRB Cormorant Research Group Bulletin, (1) : 1-2.
- STAUB E. & R. BALL (1994). Effects of Cormorant predation on fish populations of inland waters. Working document for the Eighteenth Session of EIFAC, and report of the EIFAC Working Party held in Starnberg, Germany, 25-30 July 1993, EIFAC/XVIII/94 Inf. 8 Rev. May 1994.
- ULENAERS P., K. DEVOS, C. BELPAIRE & H. VERREYCKEN (1994). Advies betreffende aalscholverproblematiek in Vlaanderen. Rapport Instituut voor Natuurbehoud (94.04.), pp 13.
- VAN EERDEN M.R. & M. ZIJLSTRA (EDS.) (1991). Proceedings workshop 1989 on Cormorants *Phalacrocorax carbo*. Rijkswaterstaat Directorate Flevoland, Lelystad, pp. 251.
- VAN VESSEM J.D.A. (1993). Priorities for the selection of waterbird species in need of international conservation planning in the Western Palearctic. JNCC Report No. 172, IWRB Report to Joint Nature Conservation Committee, Peterborough.
- VAN WAEYENBERGE J., K. DEVOS & P. MEIRE (1996). Een literatuurstudie van de Aalscholver *Phalacrocorax carbo sinensis* (deelrapport 2). Rapport Instituut voor Natuurbehoud, Brussel (96.13.), pp. 63 (incl. 2 bijlagen).
- VELDKAMP R. (1996). Draft 'Cormorants *Phalacrocorax carbo* in Europe : a first step towards a European management plan'. Report Bureau Veldkamp, Steenwijk.

DEEL VII : ALGEMEEN BESLUIT

1. Aalscholverpopulatie in Vlaanderen

De huidige broed- en winterpopulatie van de aalscholver in Vlaanderen kan in vergelijking met de ons omringende buurlanden op Europese schaal als bijna onbeduidend beschouwd worden. Dit sluit echter niet uit dat er op lokale schaal geen noemenswaardige impact van aalscholvers op het visbestand kan zijn (cfr. viskweekvijvers).

Uit deze statusbepaling blijken eveneens de eerste vaststellingen van een mogelijke stabilisatie van het aantal broedende en overwinterende aalscholvers in Vlaanderen. In 1996 bleef het aantal broedparen op het niveau van 1995 en in het winterhalfjaar 1994-95 werd geen verdere toename van het maandelijks gemiddelde en maximum aantal aalscholvers vastgesteld. Dit was eveneens het geval voor de aantallen op de slaappleatsen in januari 1996 in vergelijking met januari 1995. Of deze trend zich in de toekomst zal verderzetten, zal aan de hand van tellingen van overwinterende individuen en inventarisaties van de broedkolonies moeten uitgemaakt worden.

2. Predatiedruk van aalscholvers in Vlaanderen

Op basis van de studie over de bepaling van de predatiedruk van aalscholvers op het visbestand in Vlaanderen kunnen we stellen dat er wel degelijk klachten zijn over schade veroorzaakt door aalscholvers. Deze klachten komen voornamelijk van viskwekers en private viswaterbeheerders. Uit de literatuur is bekend dat er reeds in bepaalde gevallen een aanzienlijke impact van aalscholvers op viskwekerijen en kleine waterpartijen werd vastgesteld. In de hier uitgevoerde studies met een aantal voorbeeldgebieden kon enkel een best mogelijke schatting van predatiedruk bepaald worden. Er kon echter geen enkele uitspraak gedaan worden over de grootte van de mogelijke impact.

3. Aanbevelingen voor mogelijk te nemen maatregelen in Vlaanderen

Om economische verliezen (bij voornamelijk viskweekvijvers) te verminderen die als gevolg van aalscholverpredatie veroorzaakt worden, kunnen twee strategiën toegepast worden, namelijk bescherming van de vissen tegen predatie en vermindering van het aantal aanwezige aalscholvers.

Uit de literatuurstudie blijkt dat de maatregelen die in het verleden in verschillende Europese landen reeds werden genomen om de aalscholverpopulatie onder controle te houden (zoals doden van vogels, vernielen van nesten en omhakken van broedkolonies), op lange termijn ondoeltreffend bleken te zijn, omdat de populatiegroei van de aalscholver in Europa niet gestopt werd. Wel bleek verstoring of vernietiging van slaappleatsen of broedkolonies op een lokale schaal het gewenste effect te hebben op gebieden met viskweekvijvers en dan in het bijzonder wanneer alternatieve

voedselgebieden en slaappleatsen met rust gelaten worden. In het algemeen wordt hierbij een combinatie van niet-lethale en lethale afschrikkingsmethoden toegepast, omdat de doeltreffendheid van niet-dodelijke methoden versterkt wordt wanneer deze met een beperkt afschot van vogels gecombineerd wordt. In gebieden met viskweekrijen is echter alleen de volledige afscherming van de kweekvijvers met netten of draden effectief bij het verminderen van de aalscholverpredatie.

De periode wanneer de kans op een aanzienlijke impact van aalscholwers op het visbestand in Vlaanderen het grootst is, situeert zich in het winterhalfjaar, wanneer de hoogste aantallen aalscholwers in Vlaanderen verblijven. Het gaat hier bijna uitsluitend om individuen die in andere Europese landen (zoals Nederland, Denemarken, Zweden, Duitsland en Polen) broeden, maar in Vlaanderen komen overwinteren. Er wordt verondersteld dat de vogels die in Vlaanderen tot broeden komen, voornamelijk zuidwaarts trekken. Deze situatie brengt met zich mee dat het aantal aalscholwers in een bepaald gebied in Vlaanderen ook beïnvloed zal worden door de grootte van de totale broedpopulatie en meer bepaald door de broedpopulatie van de landen waarvan aalscholwers in Vlaanderen komen overwinteren. Daarom is een internationale oplossing van het aalscholverprobleem noodzakelijk.

Met het opstellen van een internationaal beschermings- en beheersplan voor de aalscholver zal in de toekomst een wettelijk kader gecreëerd worden waarbinnen elke lidstaat van de Europese Gemeenschap specifieke maatregelen kan treffen. Aangezien de opstelling van dit actieplan maar in de zomer van 1997 volledig rond zal zijn en de resultaten van een aantal maatregelen niet onmiddellijk zichtbaar zullen zijn, kan in afwachting van dit definitief actieplan gedacht worden om reeds op Vlaams niveau een aantal maatregelen te nemen om de aalscholverpredatie tijdens het winterhalfjaar te verminderen.

In het geval van de viskweekvijvers kan gedacht worden aan het afdekken van de vijvers met netten of bedrading, indien hun oppervlakte niet te groot is. Het probleem hierbij is dat deze methode ook de toegankelijkheid voor andere (water)vogels beperkt die geen schade veroorzaken aan het visbestand. Er kan eventueel een systeem van subsidiëring uitgewerkt worden die de plaatsings- en onderhoudskosten financieel ondersteunt. Daarnaast kan ook de beschermingsstatus van het gebied waarin de kweekvijvers gelegen zijn een beperking vormen in de mogelijk te nemen maatregelen. Zo zal in het vijvergebied van Midden-Limburg, dat een EEG-Vogelrichtlijngebied is en als reservaat- en natuurgebied op gewestplan ingetekend staat, het aantal mogelijk te nemen maatregelen duidelijk beperkt zijn.

Voor private viswateren kan gedacht worden aan maatregelen die in het kader van het Deense of Zwitserse beheersplan genomen worden, mits een eventuele aanpassing aan de Vlaamse situatie. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat door het lokaal toepassen van van allerlei methoden in vele gevallen een verschuiving van het probleem naar andere gebieden kan veroorzaken.

Indien geopperd wordt dat de noodzaak aan specifieke maatregelen in Vlaanderen niet zo dringend is, kan eventueel gewacht worden op de voorstellen die in het internationaal actieplan naar voren gebracht zullen worden.

Bijlage 1 : Lijst ¹ met de Latijnse en Nederlandse naam ² van vissoorten vastgesteld in het voedsel van de aalscholver *Phalacrocorax carbo* in Europa.

<i>Abramis ballerus</i>	brasemlei	<i>Chelon labrosus</i>	diklipharder
<i>Abramis brama</i>	brasem	<i>Chondrostoma nasus</i>	sneep
<i>Abramis sapa</i>	donaubrasem	<i>Ciliata mustela</i> (<i>Onos mustelus</i>)	vijfdradige meun
<i>Agonus cataphractus</i>	harnasmannetje	<i>Clupea harengus</i>	haring
<i>Alburnus alburnus</i>	alver	<i>Conger conger</i>	congemaal
<i>Alosa fallax/finta</i>	fint/ift	<i>Coregonus</i>	sp.
<i>Ammodytes/Hyperoplus</i>	sp.	<i>Coregonus albula</i>	kleine marene
<i>Ammodytes marinus</i>	noorse zandpiering	<i>Coregonus lavaretus</i>	grote marene
<i>Ammodytes tobianus</i>	zandspiering	<i>Cottus gobio</i>	rivierdonderpad
<i>Anarhichas</i>	sp.	<i>Crenilabrus melops</i>	zwartooglipvis
<i>Anarhichas lupus</i>	zeewolf	<i>Crenimugil labrosus</i>	
<i>Anguilla anguilla</i>	paling, aal	<i>Ctenolabrus rupestris</i>	kliplipvis
<i>Aphanius fasciatus</i>	mediterrane tandkarper	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	graskarper
<i>Aphia minuta</i>	glasgrondel	<i>Cyprinus carpio</i>	karper
<i>Aspius aspius</i>	roofblei	<i>Dicentrarchus labrax</i>	zeebaars
<i>Atherina boyeri</i>		<i>Eleginus navaga</i>	
<i>Atherina presbyter</i>	koornaarvis	<i>Enchelyopus cimbrius</i> (<i>Onos cimbrius</i>)	vierdradige meun
<i>Barbus barbus</i>	barbeel	<i>Engraulis encrasicolus</i>	ansjovis
<i>Belone belone</i>	geep	<i>Esox lucius</i>	snoek
<i>Blennius gattorugine</i>	gehoornde slijmvis	<i>Eutrigla gurnardus</i>	grauwe poon
<i>Blicca bjoerkna</i>	kolblei	<i>Gadus morhua</i>	kabeljauw
<i>Gallionymus lyra</i>	pitvis	<i>Gambusia affinis</i>	
<i>Carassius carassius</i>	kroeskarper	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	driedoornige stekelbaars
<i>Chalcalburnus chalcoides</i>	Donau-alver		

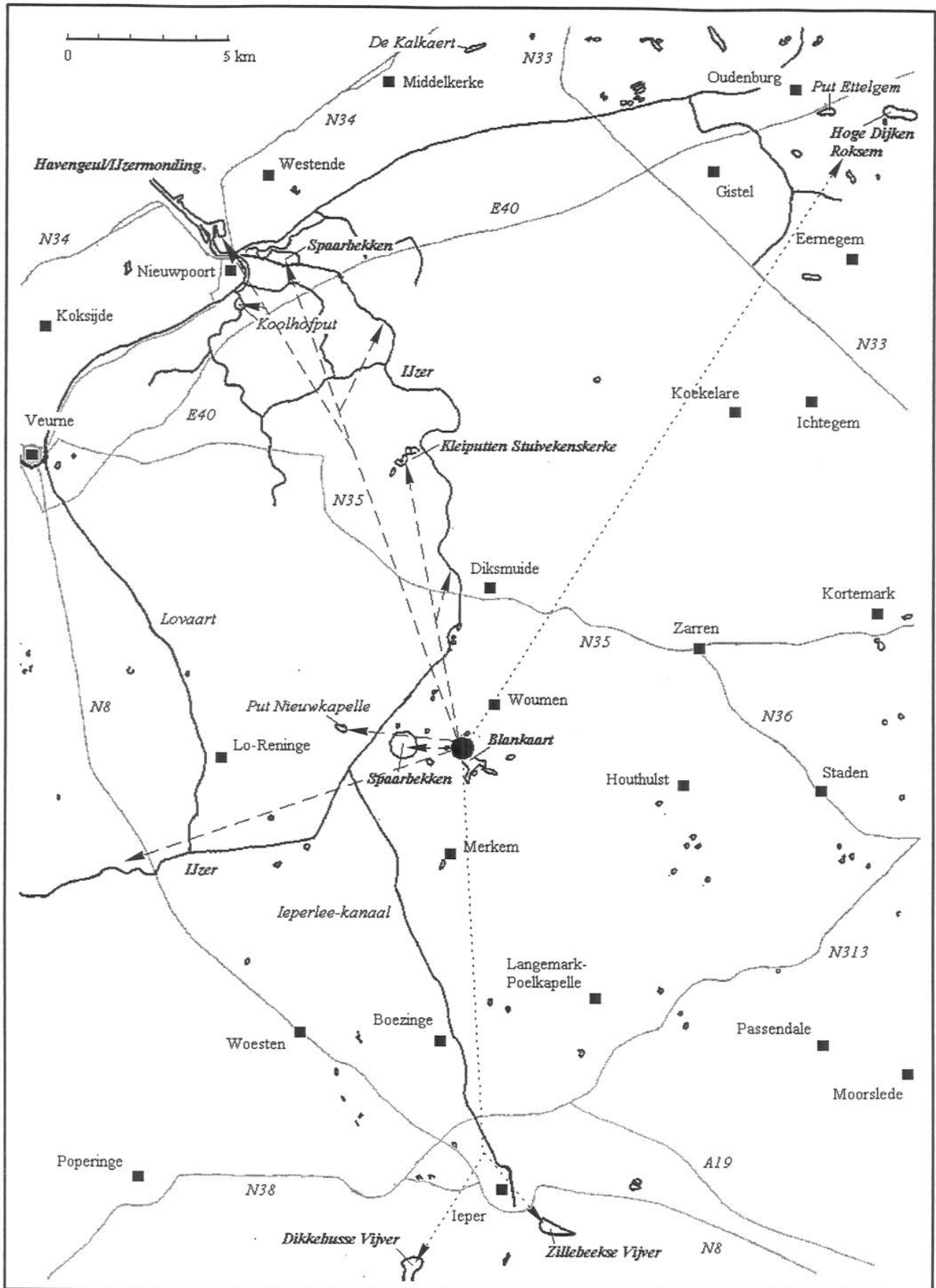
¹ Deze lijst van Europese prooivissen van Aalscholvers is onvolledig.

² Als referentiegidsen voor de namen van vissen werden de volgende gidsen geraadpleegd : RUTING, 1958; WHEELER, 1969; BLANC ET AL. 1972; LYTHGOE & LYTHGOE, 1976; MAITLAND, 1980; NIJSEN & DE GROOT, 1987 EN OVB, 1992.

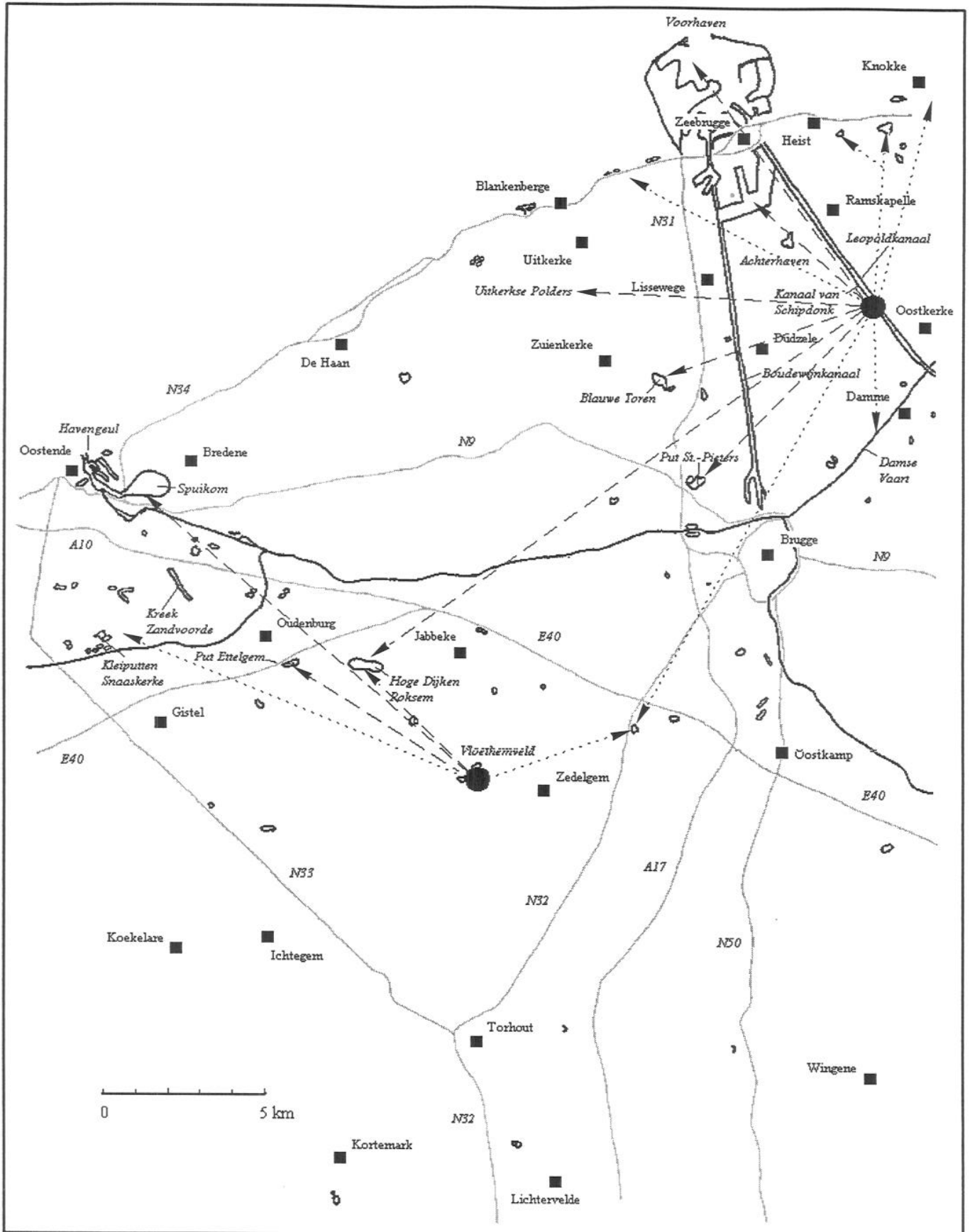
<i>Gobius/Potamoschistus</i>	spec.	<i>Merlangius merlangus</i>	wijting
<i>Gobius niger</i>	zwarte grondel	<i>Micromesistius poutassou</i>	blauwe wijting
<i>Gymnommodytes semisquamatus</i>	naakte zandspiering	<i>Microstomus kitt</i>	tongschar
<i>Gymnocephalus cernua/schraetser</i>		<i>Molva molva</i>	leng
<i>Gymnocephalu cernua</i>	pos	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	zeedonderpad
<i>Hippoglossoides platessoides</i>	lange schar	<i>Noemacheilus barbatulus</i>	bermpje
<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	heilbot	<i>Onos</i>	sp.
<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	smelt	<i>Osmerus eperlanus</i>	spiering
<i>Hypophthalmichtys</i>	sp.	<i>Pelecus cultratus</i>	
<i>Hypophthalmichtys molitrix</i>	zilverkarper	<i>Perca fluviatilis</i>	baars
<i>Hypophthalmichtys nobilis</i>	grootkopkarper	<i>Petromyzon marinus</i>	zeeprik
<i>Ictalurus melas</i>	zwarte dwergmeer- val	<i>Pholis gunnellus</i>	botervis
<i>Labrus bergylta</i>	gevlekte lipvis	<i>Phoxinus phoxinus</i>	elrits
<i>Labrus mixtus</i>	koekoekslipvis	<i>Phrynorhombus norvegicus</i>	
<i>Lampetra fluviatilis</i>	rivierprik	<i>Platichthys flesus</i>	bot
<i>Lepomis gibbosus</i>	zonnebaars	<i>Pleuronectes platessa</i>	schol
<i>Leucaspius delineatus</i>	vetje	<i>Pollachius pollachius</i>	pollak
<i>Leuciscus cephalus</i>	kopvoorn	<i>Pollachius virens</i>	koolvis
<i>Leuciscus idus</i>	winde	<i>Pomatoschistus microps</i>	brakwatergrondel
<i>Leuciscus leuciscus</i>	serpeling	<i>Pomatoschistus minutus</i>	dikkopje
<i>Limanda limanda</i>	schar	<i>Pseudorasbora parva</i>	
<i>Liza ramada</i>	dunlipharder	<i>Raniceps raninus</i>	vorskwab
<i>Lota lota</i>	kwabaal	<i>Rutilus rubilio</i>	adriatische blankvoorn
<i>Lumpenus lampretaeformis</i>	IJslandse bandvis	<i>Rutilus rutilus</i>	blankvoorn
<i>Mallotus villosus</i>	lodde	<i>Salmo gairdneri</i>	regenboogforel
<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	schelvis	<i>Salmo salar</i>	zalm
		<i>Salmo trutta</i>	zeeforel, beekforel
		<i>Salvelius alpinus</i>	beekridder

<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	rietvoorn	<i>Taurulus bubalis</i>	groene zeedonderpad
<i>Scomber scombrus</i>	makreel	<i>Thymallus thymallus</i>	vlagzalm
<i>Scophthalmus rhombus</i>	griet	<i>Tinca tinca</i>	zeelt
<i>Sebastes</i>	sp.	<i>Trachinus draco</i>	grote pieterman
<i>Serranus</i>	sp.	<i>Trachinus</i>	sp.
<i>Solea solea</i>	tong	<i>Trachurus trachurus</i>	horsmakreel
<i>Sparus aurata</i>		<i>Trigla lucerna</i>	rode poon
<i>Spinachia spinachia</i>	zeestekelbaars	<i>Trisopterus</i>	sp.
<i>Sprattus sprattus</i>	sprot	<i>Trisopterus luscus</i>	steenbolk
<i>Stizostedion lucioperca</i>	snoekbaars	<i>Trisopterus minutus</i>	dwergbolk
<i>Syngnathus abaster</i>		<i>Vimba vimba</i>	blauwneus
<i>Syngnathys typhle</i>	trompetterzeenaald	<i>Zeugopterus punctatus</i>	gevlekte griet
		<i>Zoarces viviparus</i>	puitaal

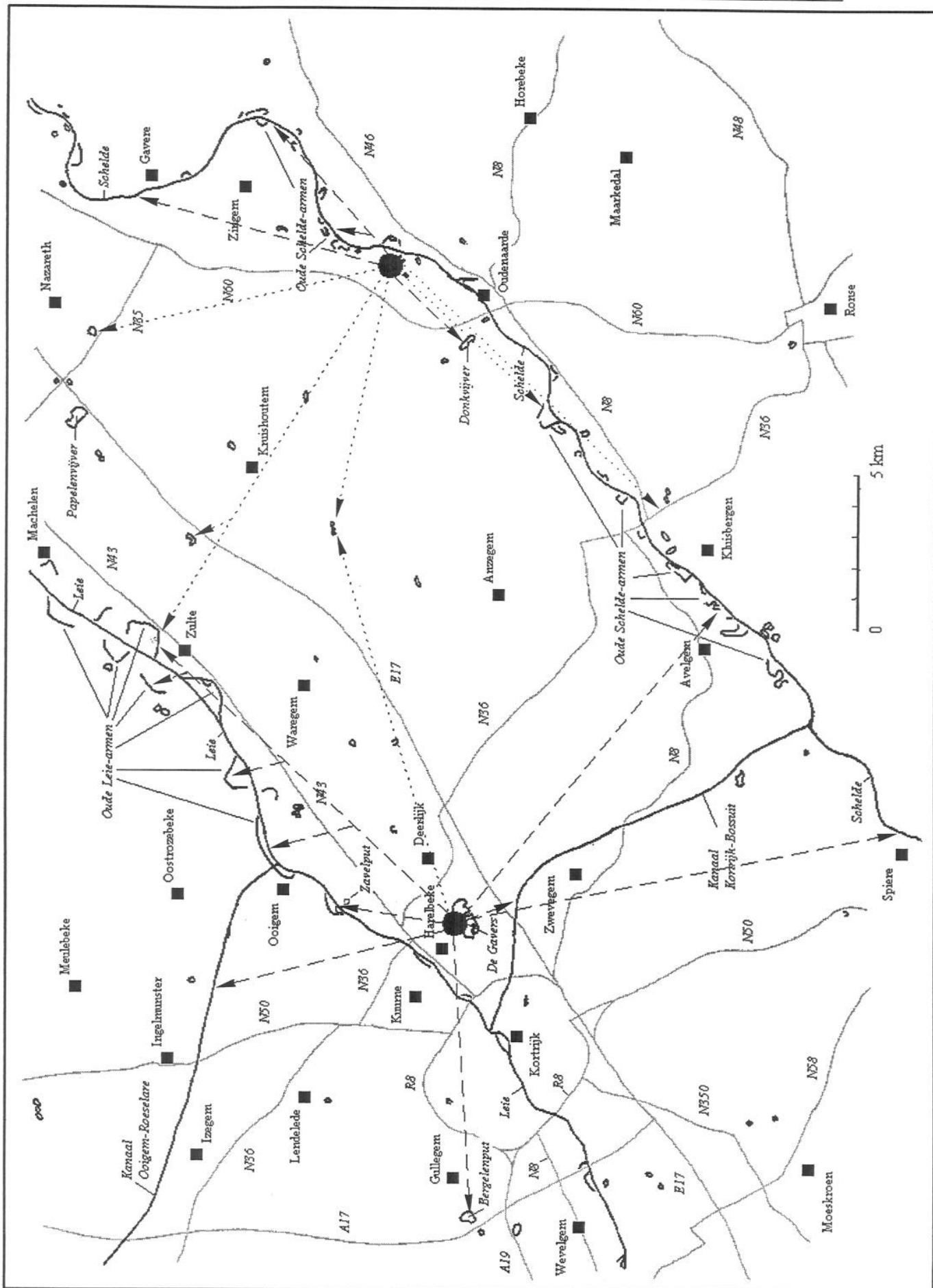
Bijlage 2 :



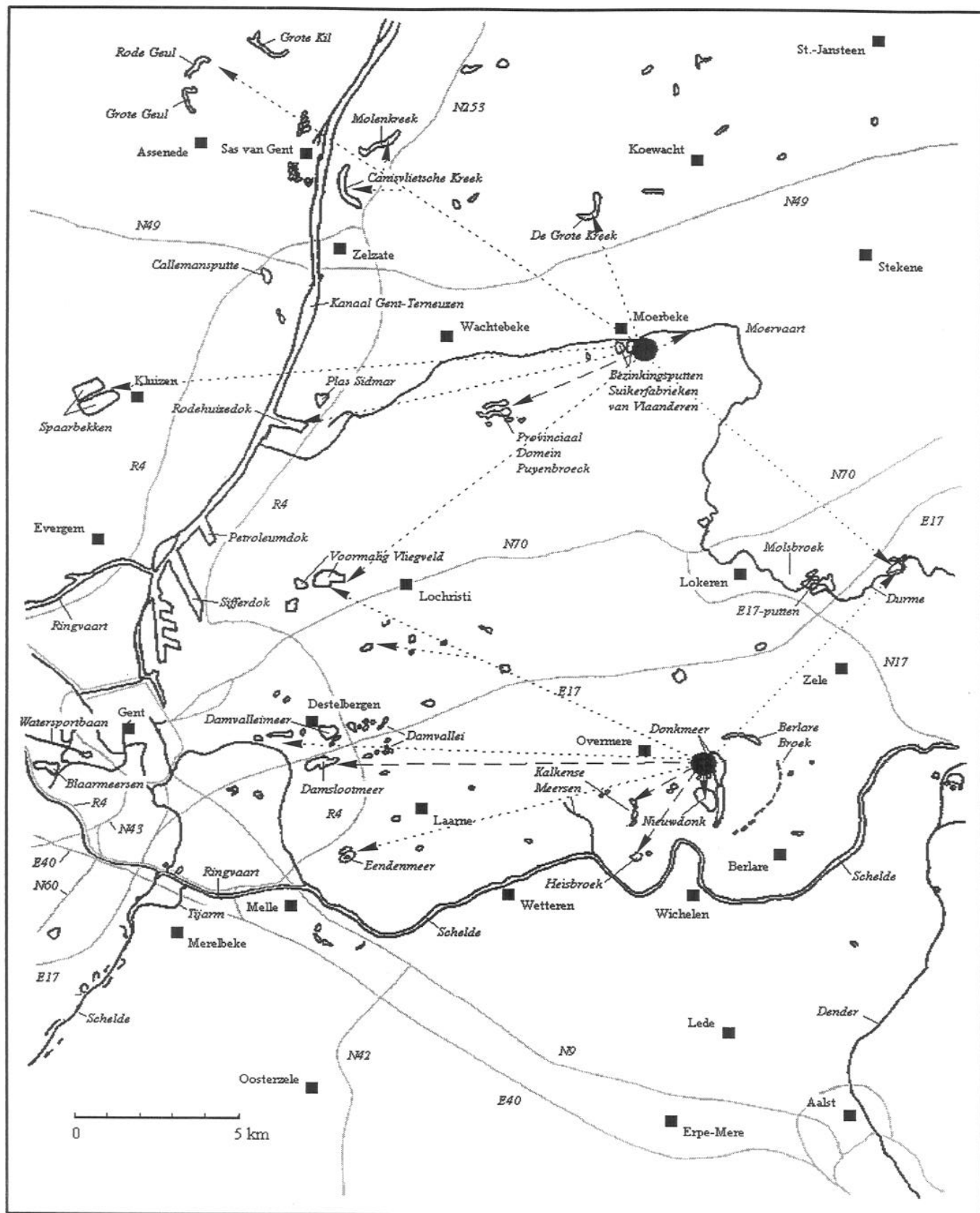
Figuur 1 : Situering van de slaappleats van aalscholvers op de Blankaart te Woumen met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



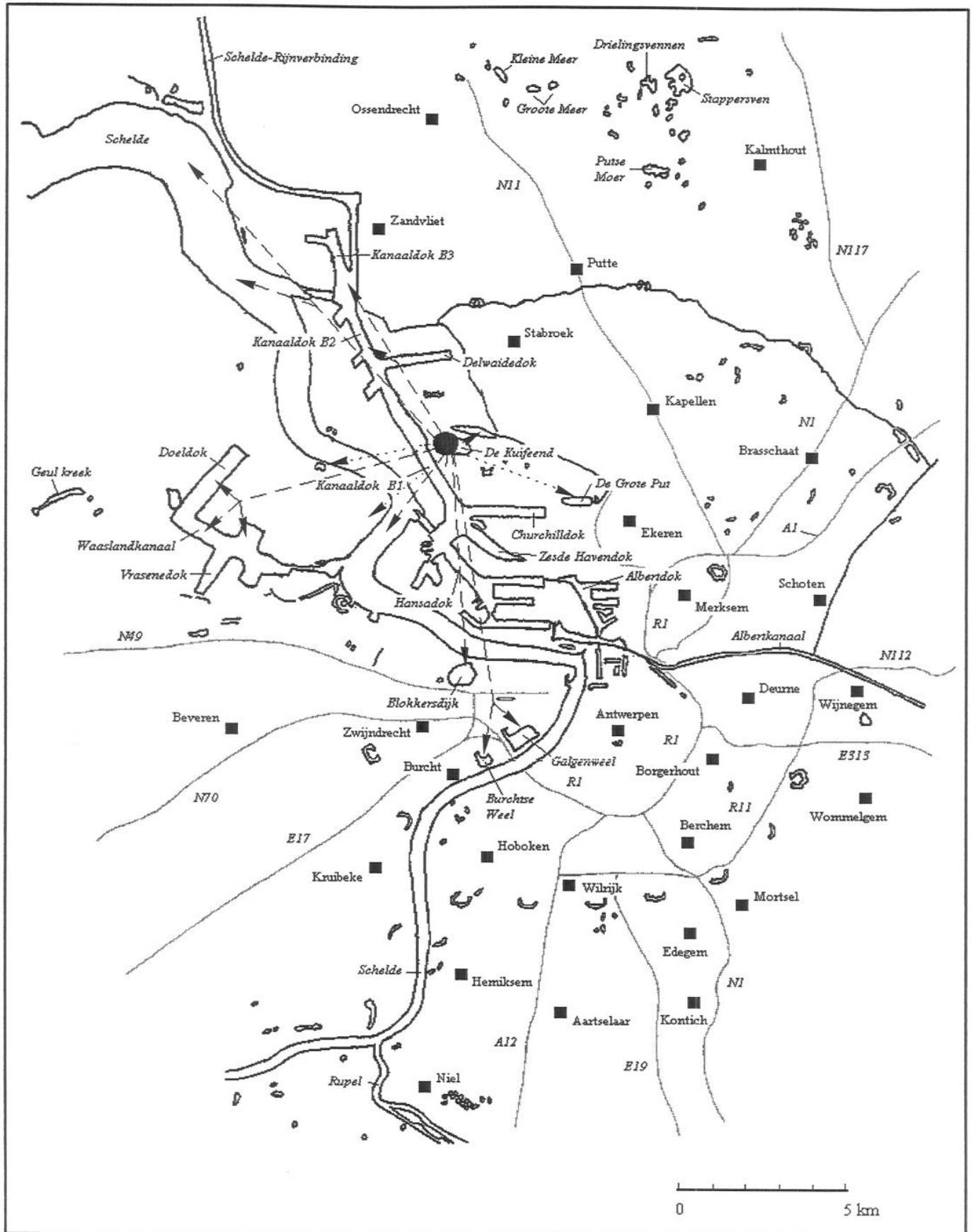
Figuur 2 : Situering van de slaapplaatsen van aalscholvers op het Vloethemveld te Zedelgem en in de Achterhaven te Zeebrugge met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippelijijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



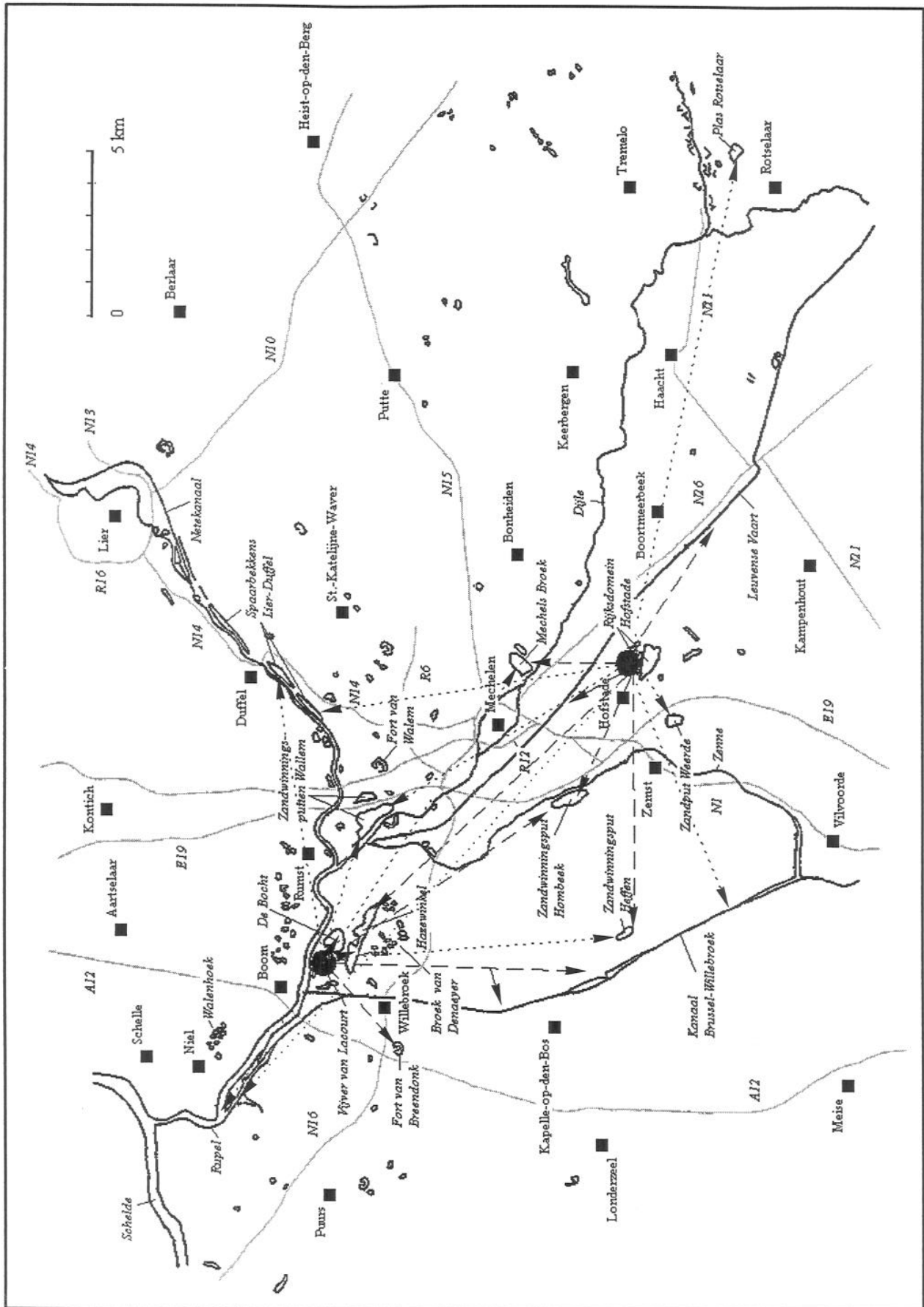
Figuur 3 : Situering van de slaapplekken van aalscholvers op de Gavers te Harelbeke en op de Bovenschelde te Oudenaarde met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



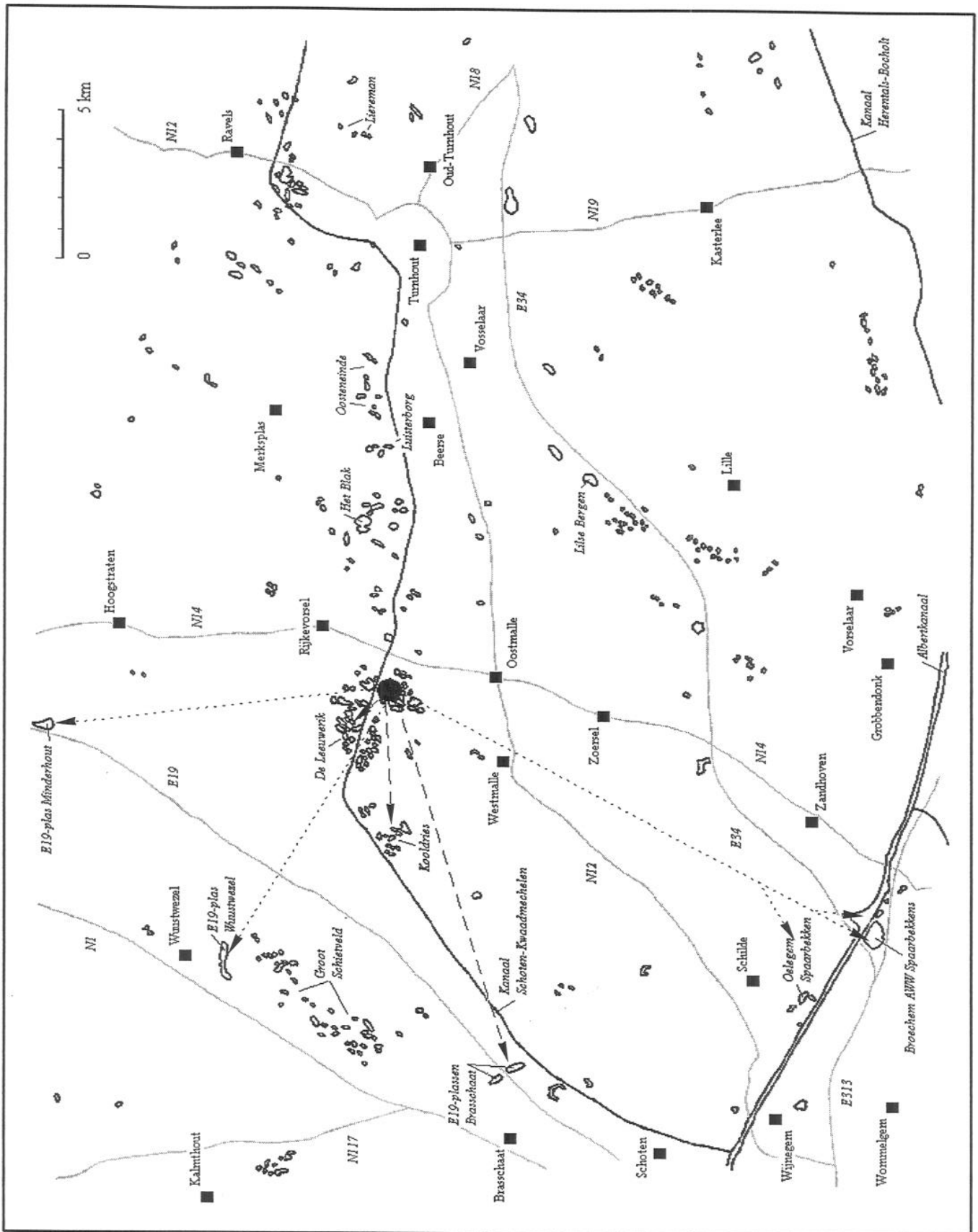
Figuur 4 : Situering van de slaapplekken van aalscholvers op de Suikerfabrieken te Moerbeke en op het Donkmeer te Overmere met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; sitppellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



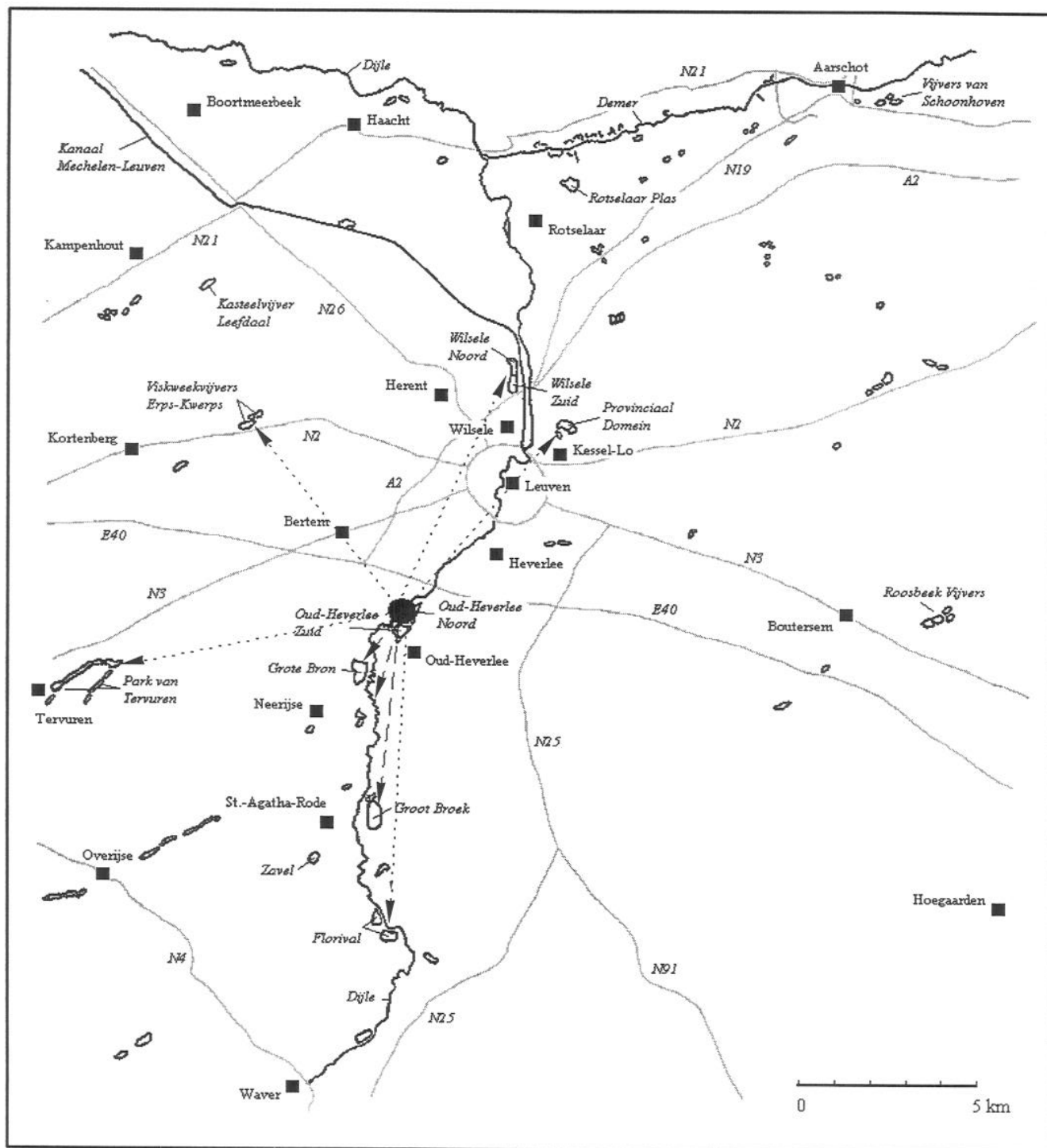
Figuur 5 : Situering van de slaapplaats van aalscholvers op de Kuifeend te Oorderen met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



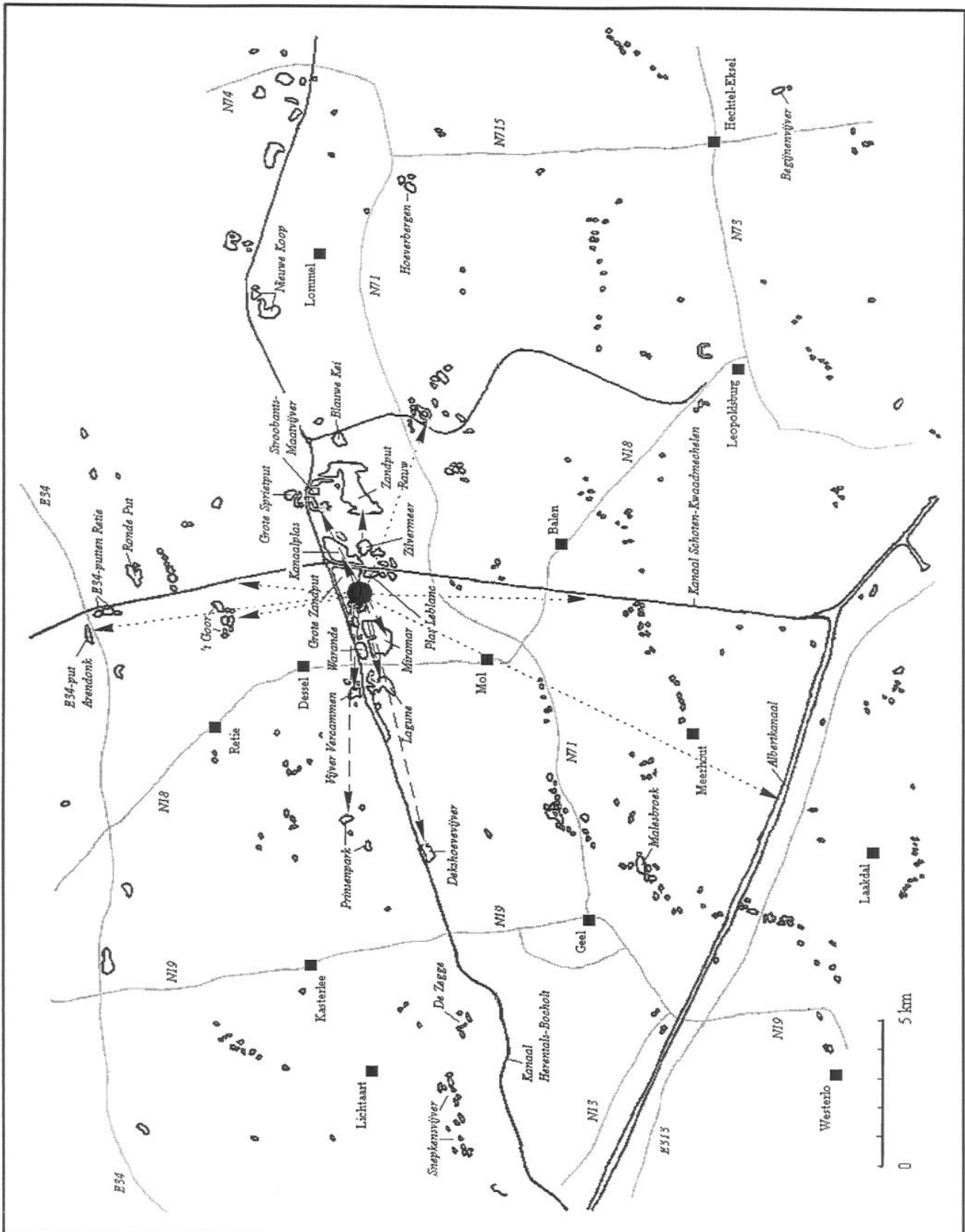
Figuur 6 : Situering van de slaappleatsen van aalscholvers in het Broek te Willebroek en op het Staatsdomein Bloso te Hofstade met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



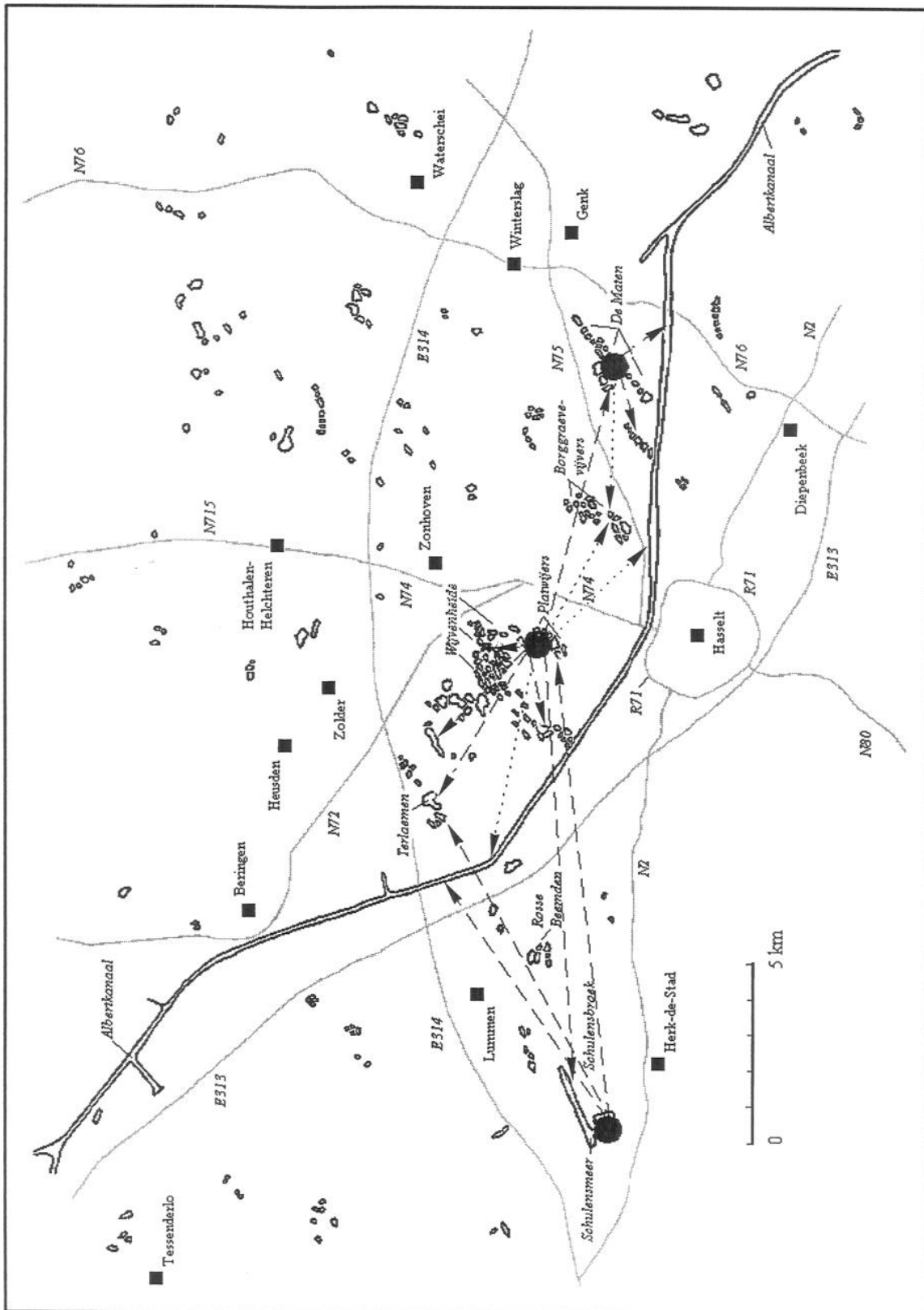
Figuur 7 : Situering van de slaappleats van aalscholvers in de Volharding te Rijkvorsel met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



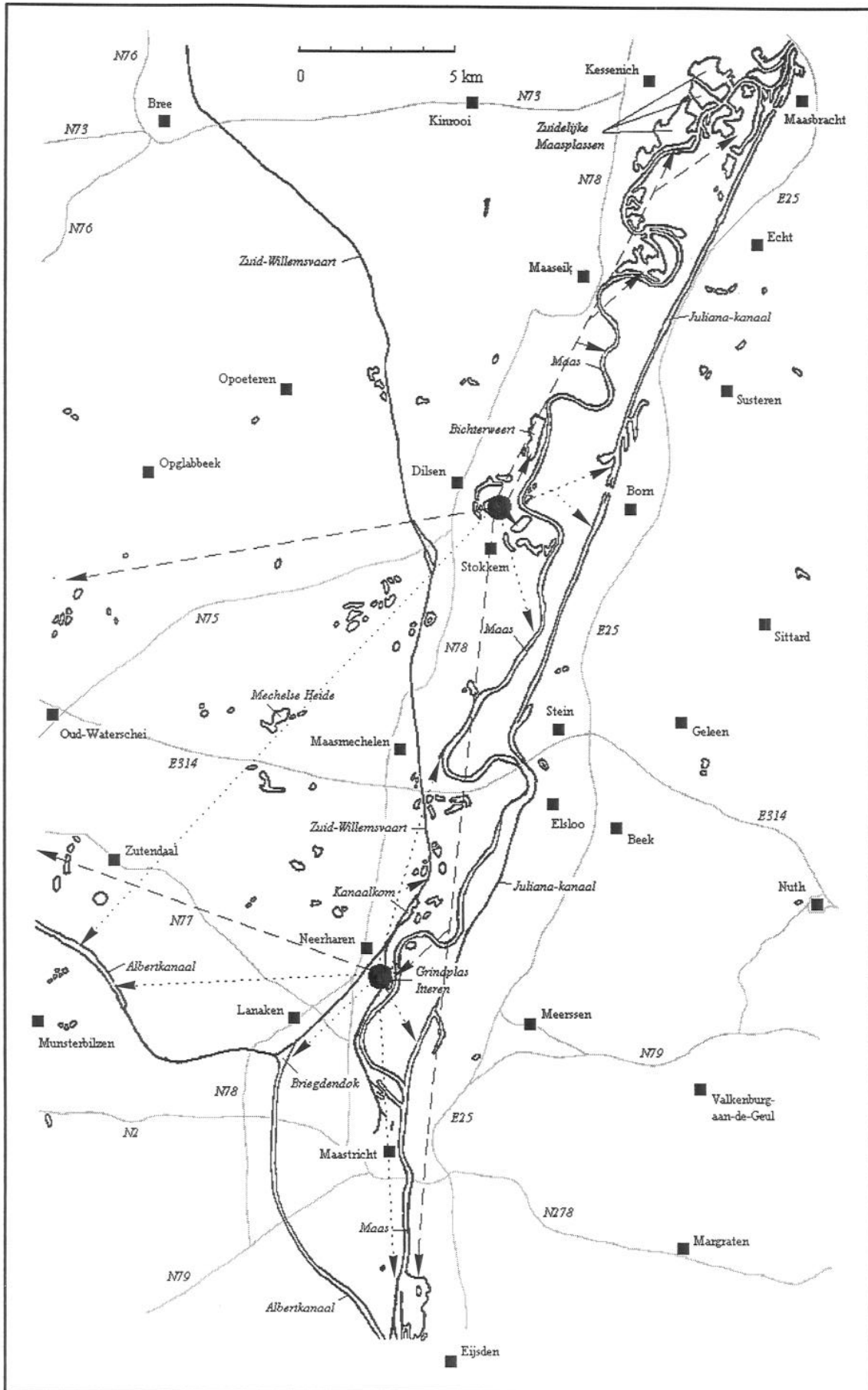
Figuur 8 : Situering van de slaappleats van aalscholvers in de Dijlevallei te Oud-Heverlee met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



Figuur 9 : Situering van de slaappleats op de Zandputten te Mol met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



Figuur 10 : Situering van de slaapplekken van aalscholvers op de Platwijers te Zonhoven, in de Maten te Diepenbeek en in het Schulensbroek te Herk-de-Stad met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).



Figuur 11 : Situering van de slaappleatsen van aalscholvers in de Maasvallei te Stokkem en te Neerharen met aanduiding van de belangrijkste foerageergebieden (onderbroken lijn : zekere foerageergebieden; stippellijn : waarschijnlijke foerageergebieden).

