

KWETSBAARHEIDSKAARTEN NATUUR
ZUID-HOLLAND

KWETSBAARHEIDSKAARTEN NATUUR ZUID-HOLLAND

Technische rapportage

W.L.M. Tamis
J. Runhaar

Centrum voor Milieukunde
Rijksuniversiteit Leiden
Postbus 9518
NL-2300 RA Leiden

CML report 115 - Section Ecosystems & Environmental Quality

Het project Kwetsbaarheidskaarten Natuur Zuid-Holland is uitgevoerd in opdracht van het Bureau Natuur; Dienst Ruimte en Groen van de Provincie Zuid-Holland.

Prijs eerste druk: f 55,-. excl. BTW en verzendkosten. Dit rapport kan op de volgende wijze worden besteld:

- telefonisch: 071-277485

- schriftelijk: Bibliotheek CML, Postbus 9518, 2300 RA Leiden, hierbij graag duidelijk naam besteller en verzendadres aangeven

- per fax: 071-277434

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Tamis, W.L.M.

Kwetsbaarheidskaarten natuur Zuid-Holland : technische rapportage / W.L.M. Tamis, J. Runhaar. - Leiden : Centrum voor Milieukunde, Rijksuniversiteit Leiden + kaarten. - (CML rapport, ISSN 1381-1703 ; 115. Sectie Ecosystemen en Milieukwaliteit)

Project uitgevoerd in opdracht van het Bureau Natuur, Dienst Ruimte en Groen van de Provincie Zuid-Holland. - Met lit. opg.

ISBN 90-5191-085-1

Trefw.: natuurbeheer ; Zuid-Holland / landschapsbeheer ; Zuid-Holland.

Druk: Biologie, Leiden

© Centrum voor Milieukunde, Leiden 1994

INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	ix
SAMENVATTING	xi
1 INLEIDING	1
1.1 Achtergronden	1
1.2 Doelstelling	2
1.3 Leeswijzer	2
2 GLOBALE WERKWIJZE	3
2.1 Definitie kwetsbaarheid	3
2.2 Van activiteiten naar ingrepen	3
2.3 Methode kwetsbaarheidsbepaling	4
2.4 Gegevens van vegetatie, weidevogels en wintervogels	6
2.5 Gebieden	7
2.5.1 Natuurlijke gebiedseenheden en gebiedsclassificatie	7
2.5.2 Gebiedsgrootte en schaalniveau van ingreep	7
2.5.3 De status van gebieden	7
2.5.4 Proefgebieden	8
2.6 Van kwetsbaarheidwaarden naar kwetsbaarheidsklassen	8
3 KWETSBAARHEIDSKAARTEN VEGETATIE	9
3.1 Inleiding	11
3.2 Algemene werkwijze voor het bepalen van de kwetsbaarheid van de vegetatie	11
3.3 Kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstands­daling	12
3.3.1 Definitie ingreep	12
3.3.2 Bepaling gevoeligheid voor grondwaterstands­daling	13
3.3.3 Bepaling kwetsbaarheid per soort en per opname	17
3.3.4 Bepaling kwetsbaarheid per gebied	20
3.3.5 Kwetsbaarheidskaarten	20
3.4 Kwetsbaarheid van de slootvegetatie voor vermesting	20
3.4.1 Definitie ingreep	20
3.4.2 Bepaling gevoeligheid	20
3.4.3 Kwetsbaarheidskaarten	22
3.5 Kwetsbaarheid voor biotoopvernietiging (incl. slootdemping)	22
3.5.1 Definitie ingreep en gevoeligheidsbepaling	22
3.5.2 Kwetsbaarheidskaarten	23
3.6 Invloed keuzes op de kwetsbaarheid van gebieden	24
3.6.1 Inleiding	24
3.6.2 Invloed keuze grondtal	24
3.6.3 Invloed 1° en 2° ronde vegetatie-inventarisatie	25
3.6.4 Invloed bedekkingsweegwaarde	26
3.6.5 Minimum aantal vegetatie-opnames	26

4	NATUURWAARDEN VAN WEIDEVOGELS EN WINTERVOGELS VOOR KWETSBAARHEIDSKAARTEN	27
4.1	Inleiding	27
4.2	Bestaande natuurwaardesystemen	27
4.2.1	Weidevogels	27
4.2.2	Wintervogels	28
4.3	Evaluatie van bestaande waardesystemen	30
4.3.1	Inleiding	30
4.3.2	Weidevogels	30
4.3.3	Wintervogels	30
4.4	Een natuurwaardesysteem voor weidevogels	30
4.4.1	Algemeen	30
4.4.2	Selectie van vogelsoorten	31
4.4.3	Algemene procedure bepaling zeldzaamheid	31
4.4.4	Gebruikte data voor zeldzaamheidsbepaling	32
4.4.5	Tendens	32
4.4.6	Integrale natuurwaarde	33
4.5	Een natuurwaardesysteem voor wintervogels	35
5	KWETSBAARHEIDSKAARTEN VOGELS	39
5.1	Algemeen	39
5.2	Algemene werkwijze voor de bepaling van de kwetsbaarheid van vogels	39
5.2.1	Algemene procedure	39
5.2.2	Gebruikte data weidevogels en wintervogels	41
5.2.3	Toelichting bij de computerprogramma's en bij de productie van kaarten	42
5.3	Kwetsbaarheid van wintervogels en weidevogels voor biotoopvernietiging: natuurwaardekaarten	43
5.3.1	Inleiding	43
5.3.2	Gevoeligheidsbepaling	43
5.3.3	Natuurwaardekaarten wintervogels	44
5.3.4	Natuurwaardenkaart weidevogels	45
5.4	Kwetsbaarheid van weidevogels voor verstoring door geluid	46
5.4.1	Inleiding	46
5.4.2	Gevoeligheidsbepaling	46
5.4.3	Kwetsbaarheidskaart	50
5.5	Kwetsbaarheid van weidevogels voor grondwaterstandsaling/landbouwin-tensivering	51
5.5.1	Inleiding	51
5.5.2	Gevoeligheidsbepaling	51
5.5.3	Kwetsbaarheidskaart	56

6	AANBEVELINGEN	57
6.1	Algemeen	57
6.2	Andere kwetsbaarheidskaarten en toepassingen	57
6.3	Data en gebiedsindeling	57
6.4	Kwetsbaarheidsklassen en weergave van betrouwbaarheid	58
6.5	Natuurwaardebepaling	59
6.6	Gevoeligheidsbepaling	60

	LITERATUUR	61
--	------------	----

BIJLAGEN

1.	Offerte van het project Kwetsbaarheidskaarten natuur Zuid-Holland fase 2.	1
2.	Uniforme gebiedsclassificatie Zuid-Holland t.b.v. Kwetsbaarheidskaarten	5
3.	Handleiding kwetsbaarheidsprogramma's vegetatie	7
4.	Ordering ecoserietypen naar gevoeligheid voor grondwaterstandsaling	17
5.	Handleiding kwetsbaarheidsprogramma's vogels	19
6.	Schatting van de gevoeligheid van weidevogels voor verstoring met behulp van <i>Life History</i> kenmerken.	34
7.	Berekening provinciale tendens weidevogels.	37

KAARTENBIJLAGE

nr.	titel
1	Plaats van proefgebieden kwetsbaarheidskaarten voor vegetatie, weidevogels en wintervogels
2	Kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstands­daling, Bollenstreek
3	Kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstands­daling, Vijfheerenlanden
4	Kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstands­daling, Goerree
5	Kwetsbaarheid van slootvegetatie voor vermesting, Bollenstreek
6	Kwetsbaarheid van slootvegetatie voor vermesting, Vijfheerenlanden
7	Kwetsbaarheid van slootvegetatie voor vermesting, Goerree
8	Kwetsbaarheid van de vegetatie voor biotoopvernietiging, Bollenstreek
9	Kwetsbaarheid van de vegetatie voor biotoopvernietiging, Vijfheerenlanden
10	Kwetsbaarheid van de vegetatie voor biotoopvernietiging, Goerree
11	Kwetsbaarheid van de sloot- en oevertvegetatie voor slootdemping, Bollenstreek
12	Kwetsbaarheid van de sloot- en oevertvegetatie voor slootdemping, Vijfheeren­landen
13	Kwetsbaarheid van de sloot- en oevertvegetatie voor slootdemping, Goerree
14	Natuurwaarde wintervogels per gebied, Krimpenerwaard
15	Natuurwaarde weidevogels per 100 ha, Vijfheerenlanden
16	Kwetsbaarheid van weidevogels voor verstoring door geluid, Vijfheerenlanden
17	Kwetsbaarheid van weidevogels voor grondwaterstands­daling/intensivering, Vijfheerenlanden
18	Kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstands­daling (oude ber.wijze, 1 ^e ronde), Bollenstreek
19	Kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstands­daling (oude ber.wijze, 2 ^e ronde), Bollenstreek
20	Kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstands­daling (oude ber.wijze, 1 ^e en 2 ^e ronde), Bollenstreek
21	Kwetsbaarheid van slootvegetatie voor vermesting, Vijheerenlanden, (grondtal 10, logaritm.abund.)
22	Kwetsbaarheid van slootvegetatie voor vermesting, Vijheerenlanden, (grondtal 2, logaritm.abund.)
23	Kwetsbaarheid van slootvegetatie voor vermesting, Vijheerenlanden, (grondtal 4, logaritm.abund.)
24	Kwetsbaarheid van slootvegetatie voor vermesting, Vijheerenlanden, (grondtal 10, lineaire abund.)
25	Natuurwaarde weidevogels per 100 ha, Vijfheerenlanden
26	Weidevogelstatus van gebieden cf. IAWM, Vijfheerenlanden
27	Natuurwaarde wintervogels per gebied, Krimpenerwaard
28	Natuurwaarde wintervogels per 100 ha, Krimpenerwaard

VOORWOORD

Het voorliggende rapport bevat de basis voor de Kwetsbaarheidskaarten Natuur voor de Provincie Zuid-Holland. Het beschrijft de procedures en keuzemogelijkheden voor de totstandkoming van de kaarten. Daarnaast worden voor delen van de Provincie de resulterende kaarten getoond.

Het project Kwetsbaarheidskaarten Natuur is door het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden (CML) uitgevoerd in opdracht van de Dienst Ruimte en Groen van de Provincie Zuid-Holland. In een eerste fase van het project is de haalbaarheid van kwetsbaarheidskaarten onderzocht (zie: J. Runhaar en C.L.G. Groen, 1993, Kwetsbaarheidskaarten Zuid-Holland: voorstudie natuur, CML-report 95, CML, Leiden). In de tweede fase zijn een aantal kwetsbaarheidskaarten natuur gemaakt. Parallel aan het project kwetsbaarheidskaarten natuur loopt een project voor de produktie van kwetsbaarheidskaarten voor landschap (zie o.a. Grontmij, 1993, Kwetsbaarheidskaarten Landschap, Grontmij, Zeist).

De kaarten zijn tot stand gekomen door een intensieve samenwerking met medewerkers van de Provincie Zuid-Holland. De voor u liggende resultaten zijn het resultaat van een gemeenschappelijke gedachtenvorming, die weliswaar een minder tastbaar, maar minstens zo belangrijk eindprodukt als de kaarten vormen. Wij willen alle betrokken medewerkers, inclusief de begeleidingscommissie van de Provincie bedanken voor de inbreng in deze studie. Met name willen we bedanken Nicolien van der Fluit, Leo Jalink, Rob ter Horst, Adrie van Heerden, David van Megen van het Bureau Groen van de Directie Ruimte en Groen en de mensen van het Bureau Kartografie, Gerard Havik, Peter van de Donck en Petra Smits.

Ook vanuit het CML hebben vele mensen een belangrijke bijdrage geleverd. Voor het schrijven van de FORTRAN programma's en het maken van de SPANS kaarten zorgden Theo Petebroers, Henk Goedings, Maarten van 't Zelfde en Mike van der Linden. Met Ruud Cuperus werd uitvoerig van gediscussieerd over de gevoeligheidsbepaling voor verstoring van weidevogels door geluid. Voorts droegen ook SOVON, Vogelbescherming en Milieubiologie bij aan het rapport door discussie en door levering van rapporten.

De tweede auteur van dit rapport is verantwoordelijk voor de inhoud van hoofdstuk 3 omtrent de kwetsbaarheid van de vegetatie; de eerste auteur voor de overige delen van dit rapport en voor de eindredactie. De programmeurs T. Petebroers en H. Goedings hebben respectievelijk de handleiding voor de computerprogramma's voor de vegetatie (bijlage 3) en voor de vogels (bijlage 5) samengesteld.

De auteurs

september 1994

SAMENVATTING

KWETSBAARHEIDSKAARTEN NATUUR ZUID-HOLLAND

ACHTERGROND EN DOELSTELLING

In het Beleidsplan Natuur en Landschap van de Provincie Zuid-Holland is als actiepoint opgenomen het formaliseren van toetsingscriteria en het verhogen van de efficiëntie van de toetsing door het gebruik van kaarten waarop de kwetsbaarheid van natuur of landschap voor ingrepen is weergegeven. De Provincie Zuid-Holland heeft het Centrum voor Milieukunde (CML) van de Rijksuniversiteit te Leiden eerst verzocht in een voorstudie na te gaan in hoeverre gebruik kan worden gemaakt van kwetsbaarheidskaarten voor de natuur ter verbetering van de toetsing, hoe deze kwetsbaarheidskaarten natuur vervaardigd kunnen worden en welke gegevens daarvoor nodig zijn. Uit de voorstudie bleek dat ca. 20 kwetsbaarheidskaarten natuur technisch realiseerbaar zijn, met name voor de vegetatie, weidevogels en wintervogels.

De Provincie heeft vervolgens het CML gevraagd om een aantal kwetsbaarheidskaarten natuur *technisch-inhoudelijk* te verzorgen, te weten:

- kwetsbaarheidskaarten van de vegetatie voor biotoopvernietiging c.q. slootdemping;
- kwetsbaarheidskaarten van de vegetatie voor grondwaterstands daling;
- kwetsbaarheidskaarten van slootvegetatie voor vermessing;
- kwetsbaarheidskaarten van de weidevogels en wintervogels voor biotoopvernietiging;
- kwetsbaarheidskaarten van de weidevogels voor verstoring door geluid;
- kwetsbaarheidskaarten van de weidevogels voor grondwaterstands daling/intensivering.

In deze notitie wordt ingegaan op de methode van kwetsbaarheidsbepaling en op de verschillende keuzen, die kunnen worden gemaakt bij het maken van de kaarten. Door het CML zijn FORTRAN computerprogramma's ontwikkeld voor de bepaling van de kwetsbaarheid. Tevens worden de kwetsbaarheidskaarten voor een aantal proefgebieden gepresenteerd, die zijn gemaakt met het GIS pakket SPANS. De definitieve kwetsbaarheidskaarten worden door de Provincie zelf gemaakt met behulp van de geleverde programmatuur.

ALGEMENE WERKWIJZE

Kwetsbaarheid van natuur wordt gedefinieerd als de mate van achteruitgang in natuurwaarde door een als maatgevende beschouwde ingreep en wordt bepaald door de combinatie van gevoeligheid en natuurwaarde. Hierbij is dus een natuurcomponent met een hoge natuurwaarde en een lage gevoeligheid voor een bepaalde ingreep even kwetsbaar als een natuurcomponent met een lage natuurwaarde, maar hoge gevoeligheid.

Bij het maken van kwetsbaarheidskaarten wordt een vaste procedure gevolgd. In de eerste plaats wordt uitgegaan van een vaste, als maatgevend beschouwde ingreep in het natuurlijk milieu. Ten tweede wordt van een voor de ingreep gevoelige dier-of plantengroep, de gevoeligheid per soort of een groep van soorten bepaald. De gevoeligheid wordt gedefinieerd als de mate van achteruitgang van een soort of een groep van soorten ten gevolge van een ingreep en ligt tussen 0 (ongevoelig, geen effect) en 1 (maximaal gevoelig, volledig verdwijnen van de soort). In hoeverre een bepaalde natuurcomponent gevoelig is voor de ingreep kan mede afhankelijk zijn van milieufactoren als bodem of de aanwezigheid van (geluiddempende) bossages. Naast de gevoeligheid, dient ook de natuurwaarde van de te beschouwen natuurcomponent bekend te zijn. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van respectievelijk bestaande, aangepaste of nieuwe natuurwaarderingssystemen voor respectievelijk de vegetatie, wintervogels en weidevogels. Op basis van de gevoelig-

heid en natuurwaarde wordt de kwetsbaarheid eerst op soortsniveau en vervolgens op gebiedsniveau bepaald. Voorts wordt in dit verslag ingegaan op de relatie tussen de schaal van het gebied en de schaal van de ingreep en op de aparte (natuurgebied)status van gebieden.

Het Bureau Natuur van de Provincie Zuid-Holland heeft ten behoeve van het project een indeling gemaakt van gebieden. Deze gebieden zijn ca. 100-300 ha groot zijn en hebben een zekere homogeniteit in grondsoort, grondgebruik, waterhuishouding e.d. Voor de afbakening van de gebieden zijn veelal geografische grenzen gebruikt. Tevens zijn bij de Provincie Zuid-Holland de gegevens voor de kwetsbaarheidskaarten gedigitaliseerd.

KWETSBAARHEIDSKAARTEN VEGETATIE

De kwetsbaarheid van de vegetatie wordt in eerste instantie bepaald door per soort na te gaan welke achteruitgang in natuurwaarde bij de ingreep te verwachten valt. Vervolgens wordt deze achteruitgang in natuurwaarde gesommeerd over alle soorten in de vegetatie-opname en gemiddeld over alle opnames in het gebied. Voor de natuurwaarde van de vegetatie wordt gebruik gemaakt van een door de Provincie Zuid-Holland zelf ontwikkelde natuurwaarde-systeem van integrale natuurwaarden. De wijze van gevoeligheidsbepaling voor de vegetatie is afhankelijk van het type ingreep.

Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de terrestrische vegetatie voor grondwaterstands daling wordt uitgegaan van een maatgevende grondwaterstands daling van 2 dm. De gevoeligheid van een plantensoort wordt afgeleid uit een ecologische soortengroepindeling. Bij de gevoeligheidsbepaling wordt rekening gehouden met het bodemtype en de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) in de uitgangssituatie. Deze milieufactoren conditioneren de veranderingen in vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad na een grondwaterstands daling. Er wordt gebruik gemaakt van dosis-effectmodel voor genoemde milieufactoren, waarin een daling in de GVG vertaald wordt in een afname in bedekking van een ecologische soortengroep.

Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de slootvegetatie voor vermessing wordt uitgegaan van een verandering in waterkwaliteit, zodanig dat een zeer voedselrijk water ontstaat. Bij de gevoeligheidsbepaling wordt uitgegaan van de optima en toleranties van planten voor voedselrijkdom van wateren, volgens het provinciale TOEWIJS-systeem. De gevoeligheid wordt bepaald als het verschil tussen de kans op voorkomen van de plantensoort bij de voedselrijkdom in de uitgangssituatie en de kans op voorkomen in zeer voedselrijke water, waarbij alleen rekening wordt gehouden met een afname in voorkomen ten opzichte van het optimum.

Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de vegetatie voor biotoopvernietiging algemeen wordt er van uitgegaan dat alle landschapselementen en de bijbehorende vegetatie in een gebied aangetast worden, met uitzondering van de urbane infrastructuur. Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de vegetatie voor slootdemping, die gezien kan worden als een speciale vorm van biotoopvernietiging, zullen sloot- en oevervegetaties verdwijnen en de terrestrische vegetaties (op de percelen) niet. Bij de gevoeligheidsbepaling voor deze kwetsbaarheidskaarten vindt een weging plaats naar landschapselementen. De landschapselementen, die worden aangetast krijgen een gevoeligheid van 1 en de overige geen of een lagere gevoeligheid.

Bij het maken van de kwetsbaarheidskaarten voor de vegetatie zijn een aantal keuzen mogelijk, die van invloed kunnen zijn op de uiteindelijke resultaten. Deze keuzen betreffen i) een weging van de natuurwaarde ten opzichte van de gevoeligheid; ii) een weging van de bedekking van minder algemene plantensoorten in de vegetatie-opname en iii) het deel van de vegetatiegegevens te gebruiken voor het maken van de kaarten. De gevolgen van deze keuzen worden voor een aantal kaarten gedemonstreerd.

KWETSBAARHEIDSKAARTEN VOGELS

De kwetsbaarheid wordt in eerste instantie bepaald op het niveau van individuele soorten en vervolgens gesommeerd over alle soorten binnen een gebied. Voor bepaling van de kwetsbaarheid per gebied wordt voor de weidevogels gerekend met dichtheden per 100 ha en voor wintervogels gerekend met de absolute aantallen. De verschillende natuurwaardesystemen voor vogels zijn beschreven en geëvalueerd. Voor de weidevogels is gekozen voor een nieuw natuurwaardesysteem, gebaseerd op dezelfde principes als gebruikt voor het Zuid-Hollandse natuurwaardesysteem voor de vegetatie, nl. rekening houden met provinciale, nationale en mondiale zeldzaamheid en populatietendensen. Voor de wintervogels wordt gebruik gemaakt van een aangepast natuurwaardesysteem, dat is gebaseerd op de 1% normen voor *wetlands*. De wijze van gevoeligheidsbepaling is afhankelijk van het type ingreep.

Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de wintervogels en van de weidevogels voor biotoopvernietiging in het algemeen, hebben zowel de wintervogels als de weidevogels de maximale gevoeligheid gekregen. Daarmee zijn deze kaarten identiek aan kaarten waarop de natuurwaarden voor deze groepen vermeld staan.

Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van weidevogels voor verstoring door geluid wordt uitgegaan van een als maatgevend beschouwde ingreep van 70 dB. Zowel bronnen binnen als buiten het gebied kunnen worden beoordeeld. Bij de gevoeligheidsbepaling wordt gebruik gemaakt van specifieke geluidsdrempels, waarboven de dichtheden van een bepaalde weidevogelsoort met een bepaald percentage afneemt. Op basis van deze gevoeligheidsbepaling kunnen ook de noodzakelijke geluidsreducties worden bepaald, waarbij geen of een acceptabele achteruitgang optreedt van de weidevogelwaarden.

Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van weidevogels voor grondwaterstands­daling is de ingreep een complex van ingrepen nl. de grondwaterstands­daling en de daarmee samenhangende landbouwintensivering. Uitgegaan wordt van een grondwaterstands­daling van 2 dm. Bij de gevoeligheidsbepaling wordt rekening gehouden met het bodemtype en de gemiddelde voorjaars­grondwaterstand (GVG) in de uitgangssituatie. Deze factoren conditioneren de veranderingen in vochttoestand van bodem en vegetatie. Bij de gevoeligheidsbepaling wordt voorts uitgegaan van soortspecifieke optima en toleranties van weidevogels voor de vochttoestand (GVG). De gevoeligheid wordt bepaald als het verschil tussen het voorkomen van een bepaalde weidevogelsoort bij de grondwaterstand in de uitgangssituatie en in de situatie na de grondwaterstands­daling, waarbij alleen rekening wordt gehouden met een afname in voorkomen vanaf het optimum.

Bij het maken van de kwetsbaarheidskaarten voor de weidevogels en wintervogels zijn een aantal keuzemogelijkheden in de computerprogramma's ingebouwd, die van invloed kunnen zijn op de uiteindelijke resultaten. Deze keuzen betreffen i) weergave van de kwetsbaarheid op basis van dichtheden per 100 ha of op basis van absolute aantallen; ii) het deel van de telgegevens te gebruiken voor het maken van de kaarten; iii) het maken van een natuurwaardekaart voor weidevogels en/of het maken van een kaart waarop de zgn. IAWMstatus van gebieden voor weidevogels vermeld staan en iv) het maken van een natuurwaardekaart voor wintervogels en/of het maken van een kaart waarop de zgn. *wetland*status van gebieden voor wintervogels vermeld staan. De gevolgen van deze keuzen worden voor een aantal kaarten gedemonstreerd.

DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

Tenslotte worden de kwetsbaarheidsprogramma's en de opties bij het maken van kaarten geëvalueerd. Ook de mogelijkheden voor productie van andere kwetsbaarheidskaarten natuur en het gebruik ervan in het provinciale natuurbeleid, bijvoorbeeld bij de toepassing van het compensatiebeginsel, worden behandeld.

1 INLEIDING

1.1 Achtergronden

Natuur en landschap in Zuid-Holland staan onder zware druk ten gevolge van onder andere verstedelijking, wegaanleg, slootdemping, geluidsoverlast, verzuring en vermisting. In verschillende gebieden in Zuid-Holland komen nog bijzondere of gevoelige natuurwaarden voor. Verschillende van deze gebieden hebben een bijzondere status, bijvoorbeeld natuurgebied of ANL-gebied (Agrarische gebieden met hoge Natuur- en of Landschappelijke waarden). De meeste gebieden hebben echter geen aparte status en per voorgenomen activiteit zou moeten worden getoetst of deze toelaatbaar is.

In maart 1991 is het Beleidsplan Natuur en Landschap (BNL) van de Provincie Zuid-Holland vastgesteld (Provincie Zuid-Holland 1991). In dit plan werden een aantal knelpunten gesignaleerd, waaronder "door onvoldoende formalisering van de toetsingscriteria is de efficiëntie van de toetsing niet optimaal". Als een van de actiepunten is hierop het project Kwetsbaarheidskaarten Landschap en Natuur in het BNL opgenomen.

Doel van het project is het samenstellen van een set kaarten die per ingreep de kwetsbaarheid van een bepaalde natuur- of landschapscomponent voor een bepaalde ingreep weergeven. Bij de volgende toepassingen kunnen kwetsbaarheidskaarten worden gebruikt:

- Een vergroting van de efficiëntie van het toetsen; de kaarten geven sneller, eenduidiger en inzichtelijker informatie voor toetsing;
- Een vergroting van de effectiviteit van het toetsen; mogelijk als de kwetsbaarheidskaarten een formele status krijgen.

Daarnaast kunnen kwetsbaarheidskaarten ook een rol spelen door een sterkere inbreng van natuur- en landschapsaspecten in de planvorming en het koppelen van vergunningsvoorwaarden aan activiteiten. In de notitie van 10 mei 1993 voor de Statenleden van de Provincie Zuid-Holland wordt nader ingegaan, op met name de bestuurlijke aspecten van de kwetsbaarheidskaarten (Provincie Zuid-Holland 1993b).

Eind 1991 is aan het Centrum voor Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden gevraagd een verkennende studie uit te voeren naar de mogelijkheden om kwetsbaarheidskaarten te maken voor natuurcomponenten (Runhaar & Groen 1993). In deze verkennende studie is onderzocht voor welke ingrepen, voor welke natuurcomponenten en op welk schaalniveau kwetsbaarheidskaarten kunnen worden gemaakt. Voorts is inzicht verschaft in de wijze waarop kwetsbaarheidskaarten natuur daadwerkelijk gemaakt zouden kunnen worden, waarbij verder aandacht voor de benodigde gegevens (inclusief aanvullingen hiervan), onderlinge vergelijkbaarheid kwetsbaarheidskaarten, de combinatie van verschillende typen gegevens, de formalisering van de procedure, de status van het gebied, de aansluiting bij bestaande provinciale maten voor natuurwaarde en gevoeligheid, alsmede de relatie met andere projecten. Tevens is een proefkaart gemaakt van de kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstandsval op kilometercelniveau. Uit de studie bleek dat ca. 20 kwetsbaarheidskaarten technisch realiseerbaar zijn met name voor de natuurcomponenten vegetatie, weidevogels en wintervogels. Hierop is in juni 1993 door de Provincie Zuid-Holland aan het CML een vervolgoopdracht gegeven (zie bijlage 1) om een aantal kwetsbaarheidskaarten natuur te maken.

Parallel aan de productie van kwetsbaarheidskaarten voor de natuur is een project gestart voor de kwetsbaarheidskaarten voor de landschappelijke aspecten van de gebieden in Zuid-Holland (zie: Grontmij 1993). De landschapswaarden betreffen als de samenhang in het landschap, cultuurhisto-

rie, aardwetenschappelijke waarden, die ook verschillen in gevoeligheid voor ingrepen. Natuurwaarden zijn minder gevoelig voor het plaatsen van een reclamebord en landschapswaarden zijn minder gevoelig voor vermessing van de oppervlaktewateren.

1.2 Doelstelling

Doelstelling van het vervolgonderzoek (fase II) is:

Het maken van een aantal kaarten, waarop de kwetsbaarheid van de vegetatie, weidevogels en wintervogels in Zuid-Holland voor een aantal ingrepen wordt weergegeven. De kwetsbaarheid wordt bepaald op gebiedsniveau, waarbij gebruik wordt gemaakt van een natuurlijke gebiedsindeling.

Het gaat hierbij om de volgende kaarten:

- kwetsbaarheidskaarten van de vegetatie voor biotoopvernietiging c.q. slootdemping;
- kwetsbaarheidskaarten van de vegetatie voor grondwaterstandsaling;
- kwetsbaarheidskaarten van slootvegetatie voor vermessing;
- kwetsbaarheidskaarten van de weidevogels en wintervogels voor biotoopvernietiging;
- kwetsbaarheidskaarten van de weidevogels voor verstoring door geluid;
- kwetsbaarheidskaarten van de weidevogels voor grondwaterstandsaling/intensivering.

Door het CML is de programmatuur ontwikkeld voor de bepaling van de kwetsbaarheidskaarten. De definitieve kwetsbaarheidskaarten worden bij de Provincie zelf gemaakt met behulp van de geleverde programmatuur. In deze notitie wordt ingegaan op de methode van kwetsbaarheidsbepaling en op de verschillende keuzen die kunnen worden gemaakt. Tevens worden de resulterende kwetsbaarheidskaarten voor de proefgebieden gepresenteerd.

1.3 Leeswijzer

Naast de achtergronden en de doelstelling van het project in Hoofdstuk 1, worden in hoofdstuk 2 de belangrijkste algemene aspecten van de methode behandeld. Voor een meer uitgebreide behandeling van de methode wordt verwezen naar Runhaar & Groen (1993). In de hoofdstukken 3, 4 en 5 worden de kwetsbaarheidskaarten gepresenteerd en de technische-inhoudelijke aspecten van de totstandkoming van de kaarten besproken. U kunt de kaarten in deze hoofdstukken ook als een zelfstandig produkt bekijken zonder de technische toelichting. Hoofdstuk 4 gaat specifiek over natuurwaardesystemen bij weidevogels en wintervogels. De kaarten zijn apart gebundeld en achterin het rapport opgenomen, zodat ze naast de relevante tekstdelen kunnen worden gehouden. De bijlagen zijn onder andere opgenomen de handleidingen voor het gebruik van de programma's om de kaarten te maken.

2 GLOBALE WERKWIJZE

2.1 Definitie kwetsbaarheid

Kwetsbaarheid wordt gedefinieerd als de combinatie van gevoeligheid van een component voor een ingreep en de natuurwaarde van een component. Omdat we in principe slechts geïnteresseerd zijn in de nadelige effecten van maatregelen, wordt de gevoeligheid gedefinieerd als een afname in dichtheid van een vogelsoort of bedekking van een plantesoort, zodat kwetsbaarheid ook omschreven kan worden als *mate van achteruitgang in natuurwaarde* ten gevolge van een ingreep. Deze definitie houdt in dat een component met een matige waarde maar hoge gevoeligheid net zo kwetsbaar is als een component met een hoge waarde, maar met een lage gevoeligheid (figuur 1).



Figuur 1. Kwetsbaarheid als functie van gevoeligheid en natuurwaarde (Runhaar & Groen 1993)

2.2 Van activiteiten naar ingrepen

Bij het maken van de kwetsbaarheidskaarten bestaat de mogelijkheid om de kwetsbaarheid te relateren aan bepaalde activiteiten (waterwinning, landbouw, verkeer e.d.), dan wel aan bepaalde ingrepen die uit de activiteiten voortkomen (bijv. grondwaterstandsdeling, bemesting, geluid). In dit project is er voor gekozen om uit te gaan van kwetsbaarheid voor ingrepen. Hiervoor zijn twee argumenten aan te voeren.

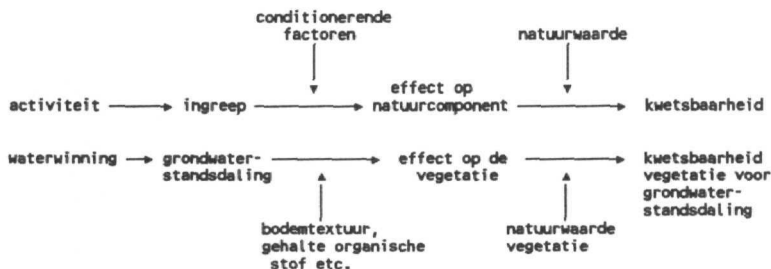
In de eerste plaats kunnen verschillende activiteiten tot dezelfde ingrepen leiden. Zo kan grondwaterstandsdeling zowel het gevolg zijn van een peilverlaging als van de winning van grondwater. Een tweede belangrijkere argument is, dat er niet altijd een eenvoudige, een eenduidige relatie bestaat tussen een activiteit en de uit de activiteit voortvloeiende ingrepen en effecten. Een eenduidig gedefinieerde ingreep kan gebruikt worden voor de toetsing van verschillende activiteiten op een relatief eenvoudige manier.

De keuze van de sterkte van de ingreep hangt af van twee factoren. In de eerste plaats moet er sprake zijn van een voldoende differentiërend effect en op de tweede plaats moet de ingreep voldoende overeenkomen met de realiteit.

Een belangrijke consequentie van het gebruik van ingrepen in plaats van activiteiten is dat de activiteiten moeten worden herleid tot ingrepen, voordat gebruik kan worden gemaakt van de kwetsbaarheidskaarten. De aanleg en gebruik van een snelweg, of van een pretpark moet eerst worden herleid tot een ruimtebeslag en een geluidsniveau. Deze herleiding van activiteiten tot verschillende ingrepen heeft tot gevolg dat voor de beoordeling van bepaalde activiteiten verschillende kwetsbaarheidskaarten moeten worden geraadpleegd. In het geval dat ingrepen nauw met elkaar samenhangen, kan overwogen worden een kwetsbaarheidskaart te maken voor de geïntegreerde activiteiten. Zo zijn bijvoorbeeld bij de effecten van peilverlaging op weidevogels, de effecten van grondwaterstands daling en van landbouwintensivering moeilijk van elkaar te scheiden.

2.3 Methode kwetsbaarheidsbepaling

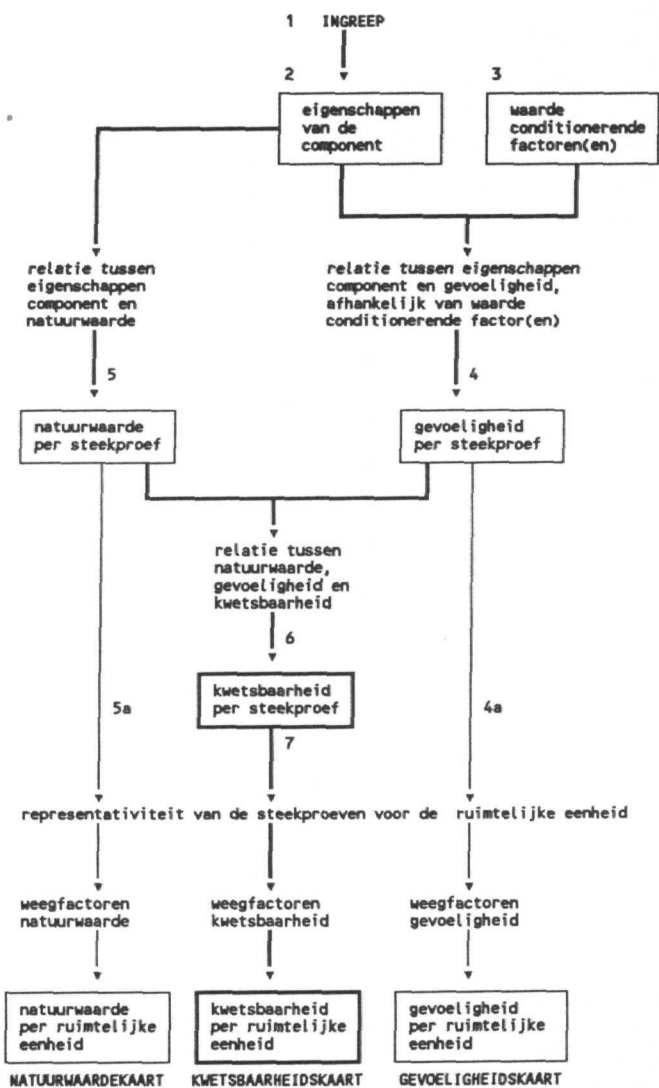
Bij het maken van kwetsbaarheidskaarten wordt een procedure gevolgd die aansluit bij het in figuur 2 gegeven schema. Eerst worden de activiteiten, die van invloed zijn op de natuur, herleid tot een beperkt aantal duidelijk omschreven ingrepen in het biotisch en abiotisch milieu (grondwaterstands daling, vermessing, verstoring door geluid, etc.).



Figuur 2. Schema voor de bepaling van de kwetsbaarheid in het algemeen (boven), toegelicht aan de hand van de activiteit grondwaterwinning (onder).

Voor elk van de ingrepen is vervolgens bepaald hoe gevoelig de verschillende natuurcomponenten (bijvoorbeeld vegetaties van natte standplaatsen, weidevogels, amfibieën) zijn voor die ingreep. In hoeverre een bepaalde component gevoelig is voor de ingreep is mede afhankelijk van zogenaamde conditionerende milieufactoren. Zo wordt in het voorbeeld voor de waterwinning (figuur 3) de gevoeligheid van de vegetatie voor grondwaterstands daling mede bepaald door bodemeigenschappen als de korrelgrootte, het gehalte aan organische stof en de zuurgraad. Bij veenbodems zal grondwaterstands daling leiden tot mineralisatie van organisch materiaal, zodat als gevolg van de toegenomen voedselrijkdom niet alleen vochtgebonden soorten, maar ook soorten van voedselarme milieus verdwijnen.

Om de kwetsbaarheid te kunnen bepalen moet niet alleen de gevoeligheid, maar ook de natuurwaarde van de te beschouwen natuurcomponent bekend zijn. Immers de kwetsbaarheid is gedefinieerd als een combinatie van gevoeligheid en natuurwaarde, waarbij componenten die niet gevoelig en/of niet waardevol zijn worden aangeduid als niet of weinig kwetsbaar en componenten die zowel zeer gevoelig zijn als zeer waardevol worden aangeduid als zeer kwetsbaar (figuur 1).



Figuur 3. Schema van de procedure te volgen bij het maken van kwetsbaarheidskaarten en bijbehorende gevoeligheidskaarten. De cijfers verwijzen naar stappen, zoals beschreven in de tekst.

De in figuur 2 geschetste algemene procedure kan in een aantal stappen worden opgedeeld, hetgeen is weergegeven in figuur 3:

- 1 Definiëren van de ingreep.
- 2 Definiëren van de gevoelige component
- 3 Bepalen van de conditionerende factoren
- 4 Leggen van een relatie tussen kenmerken van de component (bv. soortensamenstelling) en de gevoeligheid, afhankelijk van de waarde van de conditionerende factoren.
- 4a Bepalen van gevoeligheid per ruimtelijke eenheid —> bijproduct gevoeligheidskaart.
- 5 Leggen van een relatie tussen kenmerken van de component en de natuurwaarde.
- 5a Bepalen natuurwaarde per ruimtelijke eenheid —> bijproduct natuurwaardekaart.
- 6 Definiëren kwetsbaarheid op grond van gevoeligheid en natuurwaarde.
- 7 Bepalen kwetsbaarheid per ruimtelijke eenheid —> kwetsbaarheidskaart.

Nadat alle stappen zijn doorlopen, is een kwetsbaarheidskaart beschikbaar. Als nevenproducten van de procedure kunnen voor dezelfde ruimtelijke eenheden een gevoeligheidskaart en een natuurwaardekaart worden gemaakt, waardoor inzicht verkregen wordt hoe de kwetsbaarheid van een gebied tot stand is gekomen. De natuurwaardekaart kan daarnaast ook gebruikt worden als kwetsbaarheidskaart voor biotoopvernietiging, waarbij alle beschouwde plante- of diersoorten maximaal gevoelig worden gesteld. Tevens kan een natuurwaardekaart als "vangnet" fungeren voor het beoordelen van ingrepen waar vooralsnog geen kwetsbaarheidskaart is gemaakt.

In de procedure wordt een onderscheid gemaakt naar de bepaling per steekproef en per ruimtelijke eenheid, te weten een kaartvlak. Onder een steekproef wordt in dit verband verstaan de bepaling van de aanwezigheid en de toestand van een natuurcomponent binnen een (deel van een) kaartvlak. In het geval dat er één steekproef per kaartvlak is, bijvoorbeeld het aantal wintervogels per telgebied, vallen beide stappen samen. In het geval dat er verscheidene steekproeven binnen een kaartvlak liggen, bijvoorbeeld 20 vegetatie-opnamen, is de bepaling per steekproef en per kaartvlak gescheiden.

2.4 Gegevens van vegetatie, weidevogels en wintervogels

Voor de productie van de kwetsbaarheidskaarten worden gegevens van bij de Provincie aanwezige gegevens van vegetatie, weidevogels en wintervogels gebruikt. De gegevens van de weidevogels zijn door de Provincie specifiek voor de kwetsbaarheidskaarten gedigitaliseerd. In de hoofdstukken en paragrafen, die de respectievelijke kwetsbaarheidskaarten voor de vegetatie, weidevogels en wintervogels behandelen, wordt nader ingegaan op welke gegevens precies worden gebruikt.

In het project Kwetsbaarheidskaarten Natuur wordt net als in de projecten Natuurkentallen 1992 (Nooteboom & Bouwman 1993) en De vegetatie van Zuid-Holland, 1976-1991 (Provincie Zuid-Holland 1993a) aangesloten bij de "ecologische normering" die in het kader van het provinciale natuurbeleid wordt uitgewerkt (Provincie Zuid-Holland 1993b). Deze ecologische normering bestaat uit een referentieperiode en streefwaarden. Als referentieperiode wordt de periode 1975-1980 gebruikt. Dit betekent dus dat voor de productie van de kwetsbaarheidskaarten is getracht zoveel mogelijk gebruik te maken van gegevens uit die periode, ondanks het gegeven dat sindsdien de natuurwaarden achteruit kunnen zijn gegaan en de milieu-omstandigheden kunnen zijn veranderd (bijv. een peilverlaging).

2.5 Gebieden

2.5.1 Natuurlijke gebiedseenheden en gebiedsclassificatie

De kwetsbaarheid van de natuurcomponenten worden bepaald op het niveau van gebieden. In Runhaar & Groen (1993) werd nog uitgegaan van een schaalniveau op kilometercel.

Voor de definitieve kaarten is uitgegaan van een indeling in gebieden van ca. 100-300 ha groot en met een zekere homogeniteit in grondsoort, grondgebruik, waterhuishouding e.d. Daarnaast zijn bij de keuze van de deelgebieden geografische grenzen gehanteerd, die ook voor grondgebruikers herkenbaar zijn (poldergrenzen, dijken, wegen, lintbebouwing etc.) Dit schaalniveau van deelgebieden is zodanig, dat ook de samenhang in het landschap kan worden verwerkt en dat (agrarische) bedrijven doorgaans binnen een deelgebied vallen.

Voor de boven beschreven natuurlijke gebiedsindeling is door het Bureau natuur van de Provincie Zuid-Holland een gebiedsclassificatie ontworpen en gedigitaliseerd, die alle bestaande provinciale gebiedsclassificaties bij het Bureau Natuur en het Bureau Landschap omvat. Deze classificatie is opgenomen als bijlage 2. Binnen deze classificatie wordt onderscheid gemaakt tussen vlakvormige gebieden, lijnvormige gebieden en natuurgebieden. Deze gebiedsindeling wordt gebruikt voor het maken van kwetsbaarheidskaarten voor de vegetatie en weidevogels. Voor de wintervogels wordt gebruik gemaakt van wintervogelgebieden. Deze omvatten in het algemeen een aantal "kwetsbaarheidsgebiedjes".

2.5.2 Gebiedsgrootte en schaalniveau van ingreep

Het gebruik van gebieden om de kwetsbaarheid te berekenen, betekent ook dat een ingreep zou kunnen plaatsvinden in elk deel van het gebied of in het gehele gebied. Dit ligt voor de hand bij de een ingreep als grondwaterstandsaling. Maar een ingreep als verstoring door geluid of sloodemping hebben vaak een lokaal karakter. Ook bij ingrepen met lokale effecten wordt een kwetsbaarheid berekend voor het gehele gebied.

2.5.3 De status van gebieden

De natuurgebieden vormen een aparte categorie. Tot deze categorie behoren voorlopig: natuurbeschermingswet-gebieden, natuurgebieden volgens de streekplankaarten, natuurgebieden in bezit van SBB, Zuidhollands Landschap en Natuurmonumenten, gerealiseerd relatiennotareservaatgebieden en gerealiseerde natuurontwikkelingsgebieden. Het weergeven van de kwetsbaarheid van deze gebieden is om verscheidene redenen niet nodig of wenselijk (zie ook Runhaar & Groen 1993). Voor deze categorie gebieden is in principe de status ervan voldoende voor de toetsing van de activiteiten/ingrepen. Daarbij komt dat er vele kleinere natuurgebieden zijn, die nauwelijks als vlak op de kaart zijn weer te geven en tevens speelt het praktische probleem dat van veel natuurgebieden geen gegevens zijn. In de definitieve kwetsbaarheidskaarten zullen deze gebieden een eigen, afwijkende aanduiding krijgen. Bij de vegetatie-opnames zijn de opnames in natuurgebieden gemerkt, zodat deze opnames uitgesloten kunnen worden bij het bepalen van de kwetsbaarheid van een gebied. Maar bij de weidevogels is dit vooralsnog niet het geval. Dit kan leiden tot een overschatting van een kwetsbaarheidsgebied, als dat een natuurgebied met veel weidevogels geheel of gedeeltelijk omvat. Er is door het Bureau Natuur van de Provincie Zuid-Holland voor gekozen, deze mogelijke overschatting te accepteren. Hiervoor zijn twee belangrijke redenen nl. i) omdat natuurgebieden met veel weidevogels relatief grote kaartvlakken zijn, waarvan de grenzen vaak zullen samenvallen met de grenzen van gewone kwetsbaarheidsgebieden en ii) de kwetsbaarheidsgebieden waarbinnen natuurgebieden liggen veelal nu ook of in de toekomst een aparte beschermingsstatus hebben of krijgen.

2.5.4 Proefgebieden

Voor het ontwikkelen van de programma's voor de berekening van de kwetsbaarheid is gewerkt met een aantal proefgebieden (zie kaart 1). Voor de vegetatie waren dat drie proefgebieden, i.c. in het noorden van de Provincie (Bollenstreek), in het oosten (Vijfheerenlanden) en in het Zuid-westen (Goerree). Van de weidevogels was tijdens de ontwikkeling van de programma's voor de productie van kwetsbaarheidskaarten slechts de beschikking over de gedigitaliseerde telgegevens van de tweede ronde van het gebied Vijfheerenlanden. Ook voor de wintervogels is met een proefgebied gewerkt en wel met een deel van de Alblasserwaard (kaart 1). De kaarten in dit verslag hebben dan ook betrekking op de proefgebieden.

2.6 Van kwetsbaarheidwaarden naar kwetsbaarheidsklassen

Als de kwetsbaarheidsberekeningen voor diverse ingreep/natuurcomponent-combinaties gereed zijn en daarmee de achteruitgang in natuurwaarden is de laatste stap de classificatie van deze natuurwaarden: niet-kwetsbaar, matig kwetsbaar, kwetsbaar en zeer kwetsbaar. Bij de omzetting van waarden naar klassen zijn van belang i) de keuze van absolute of relatieve klassegrenzen binnen een kaart en ii) de onderlinge vergelijkbaarheid van de kaarten .

ad i) De vraag hierbij is of de klassegrenzen binnen een kwetsbaarheidskaart bepaald moeten worden aan de hand van de absolute of van de relatieve kwetsbaarheidswaarden; met andere woorden ligt de klassegrens zeer kwetsbaar voor slootvegetaties bij 45 punten of wordt het 75% percentiel¹ als klassegrens voor zeer kwetsbaar gekozen?

ad ii) De vraag hierbij is hoe de verschillende kwetsbaarheidskaarten natuur (en landschap) onderlinge vergelijkbaar kunnen worden gemaakt; wegen 10 natuurwaardepunten van wintervogels, net zo zwaar als 10 natuurwaardepunten van weidevogels of van slootvegetatie? Hoe om te gaan met kwetsbaarheidswaarden bij wintervogels per gebied en bij de weidevogels en vegetaties respectievelijk per 100 ha of 100 m²? Moeten de klassegrenzen voor de verschillende kaarten op basis van dezelfde criteria worden gekozen?

In dit rapport wordt alleen gewerkt met de klasse-indeling van kwetsbaarheidswaarden voor de legenda van de kaarten, waarbij elke klasse bijvoorbeeld bij de vogels 3 punten en bij de vegetatie 5 punten groot is. In onderstaand kader wordt een voorbeeld gegeven van een omzetting van kwetsbaarheidswaarden naar kwetsbaarheidsklassen voor de vegetatie en wintervogels.

¹ Het 75% percentiel is de grenswaarde waarbij 75 % van de waarnemingen onder deze grens ligt en dus 25 % van de waarnemingen boven deze grens; het gaat dan om de 25 % hoogste waarnemingen.

Voorbeeld van omzetting van kwetsbaarheidswaarden naar kwetsbaarheidsklassen voor vegetatie en wintervogels

- Voor elk van natuurcomponenten is op basis van deskundigenoordeel aan te geven, bij welke absolute kwetsbaarheid of natuurwaarde er sprake is van waardevolle tot zeer waardevolle gebieden. Voor de planten geldt i.h.a dat gebieden met een kwetsbaarheid van 40 punten vegetatiekundig waardevol zijn, zie ook onderstaande tabel;
- de kwetsbaarheid van wintervogels wordt uitgedrukt per gebied en van vegetatie en weidevogels respectievelijk per 100 m² en 100 ha. Uit oogpunt van onderlinge vergelijkbaarheid zou de kwetsbaarheid van wintervogels ook moeten worden uitgedrukt per 100 ha;
- biotoopvernietiging betreft in het algemeen slechts een klein deel van het gebied in tegenstelling tot vermessing en grondwaterstandsaling, dit zou kunnen worden gecorrigeerd door weging met bijv. een factor 10 (zie tabel);
- Bij de kwetsbaarheid van wintervogels voor biotoopvernietiging zou een extra weefactor kunnen worden toegepast, omdat de wintervogels de mogelijkheden kunnen hebben om uit te wijken naar andere gebieden (in de tabel bijvoorbeeld weefactor 2).

	overige	vegetatie verniet.	wintervogels verniet.
zeer kwetsbaar	> 40	> 50	> 63
kwetsbaar	30 - 40	40 - 50	53 - 63
matig kwetsbaar	20 - 30	30 - 40	43 - 53
niet kwetsbaar	< 20	< 30	< 43

3 KWETSBAARHEIDSKAARTEN VEGETATIE

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de totstandkoming besproken van de kaarten waarop de kwetsbaarheid van de vegetatie voor de ingrepen grondwaterstandsdeling (§ 3.3), vermessing van kleine wateren (§ 3.4), biotoopvernietiging-algemeen en biotoopvernietiging-slootdemping (§ 3.5) staan aangegeven. De algemene aspecten van de kwetsbaarheidsbepaling komen aan de orde in § 3.2 en bij de bespreking van de procedure voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstandsdeling (§ 3.3). In de laatste paragraaf wordt ingegaan op de keuzen, die mogelijk zijn bij het maken van de kwetsbaarheidskaarten. Indien de lezer alleen geïnteresseerd is in de kwetsbaarheidskaarten en de bespreking daarvan, kan hij zich beperken tot de §§ 3.3.5, 3.4.3, 3.5.2 en 3.6.

3.2 Algemene werkwijze voor het bepalen van de kwetsbaarheid van de vegetatie

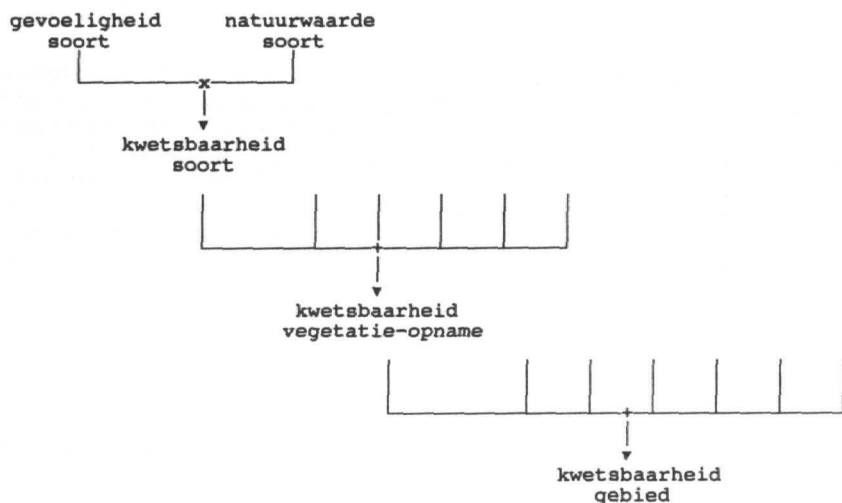
Voor de vervaardiging van de kwetsbaarheidskaarten voor de vegetatie is uitgegaan van de vegetatie-opnames die door de Provincie Zuid-Holland zijn gemaakt in de periode tussen 1976 en 1992 (Provincie Zuid-Holland 1993a). De gevolgde werkwijze is qua opzet gelijk aan de opzet, die indertijd is gevolgd in de voorstudie bij het maken van de proefkaart voor grondwaterstandsdeling (Runhaar & Groen 1993). In de uitwerking van de methode zijn echter, naast het gebruik van natuurlijke gebiedseenheden in plaats van kilometercellen (zie Hoofdstuk 2), een aantal belangrijke veranderingen doorgevoerd. In de eerste plaats is de berekeningswijze nu zodanig aangepast dat de kwetsbaarheid gebaseerd wordt op de gevoeligheid en natuurwaarde van een plantensoort in plaats van op de gevoeligheid en natuurwaarde van een vegetatie-opname. Deze benadering heeft als voordeel dat een hoge kwetsbaarheid alleen berekend wordt bij de aanwezigheid van soorten met én een hoge gevoeligheid én een hoge natuurwaarde.

Als voorbeeld kan worden gebruikt een vegetatie, die op grond van het voorkomen van *Agrostis stolonifera* wordt ingedeeld als gevoelig voor grondwaterstandsdeling en op grond van de soort *Carex spicata* wordt beoordeeld als waardevol. Bij de oude bepaling van de kwetsbaarheid leidt dit ten onrechte tot de aanduiding kwetsbaar. De soort die de natuurwaarde van de opname bepaalt (*Carex spicata*), is namelijk niet gevoelig voor grondwaterstandsdeling. Door de kwetsbaarheid eerst per soort te bepalen wordt deze fout vermeden.

Een tweede verandering in de werkwijze is, dat voor de bepaling van de representativiteit van de opnames in een gebied niet meer is uitgegaan van de aanduiding, vermeld in de kop van het opnameformulier, omtrent de algemeenheid van de opnames. In plaats daarvan wordt gebruik gemaakt van het aantal tussenhaakjesopnames, die in het gebied gemaakt zijn.

De huidige werkwijze kan als volgt worden weergegeven (figuur 4):

- 1- allereerst wordt per soort bepaald welke achteruitgang in bedekking te verwachten valt bij een bepaalde, als maatgevend beschouwde ingreep;
- 2- op basis van de door de Provincie toegekende Integrale Natuurwaarde wordt vervolgens bepaald tot welke achteruitgang in natuurwaarde deze bedekking-verandering leidt;
- 3- per opname wordt de achteruitgang in natuurwaarde voor alle soorten gesommeerd; de kwetsbaarheid van de vegetatie, die door de opname wordt gerepresenteerd, wordt gelijk gesteld aan de gesommeerde achteruitgang in natuurwaarde;
- 4- op grond van het aantal tussenhaakjesopnames van de opname wordt bepaald wat de representativiteit van de opname binnen het gebied is;
- 5- per gebied wordt vervolgens een gemiddelde kwetsbaarheid per opname berekend, waarbij gewogen wordt gemiddeld op basis van de representativiteit van de opname.



Figuur 4. Bepaling van de kwetsbaarheid van de vegetatie in een gebied; op basis van gevoeligheid en natuurwaarde wordt kwetsbaarheid van in een opname voorkomende plantesoorten berekend; dan wordt op basis van de soorten de kwetsbaarheid van de vegetatie-opname bepaald; tenslotte wordt op basis van alle opnames de kwetsbaarheid van een gebied berekend.

Hoe bovenstaande stappen er in de praktijk uitzien zal in de volgende paragraaf, bij de beschrijving van de berekening van de kwetsbaarheid van de vegetatie voor de ingreep grondwaterstands­daling, uitgebreider worden behandeld. Op de berekeningswijze voor de andere ingrepen, te weten bio­toopvernietiging, slootdemping en ver­mesting kleine wateren, wordt slechts ingegaan voorzover die afwijkt van die voor de ingreep grondwaterstands­daling; dat wil zeggen bij de bepaling van de gevoeligheid.

Voor het bepalen van de kwetsbaarheid van de vegetatie voor ingrepen zijn computerprogramma's in FORTRAN geschreven. Op basis van de uitkomsten zijn met het GIS pakket SPANS kleuren­kaarten gemaakt van de resultaten. In bijlage 3 is een beknopte gebruikershandleiding opgenomen voor de kwetsbaarheidsprogramma's.

3.3 Kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstands­daling

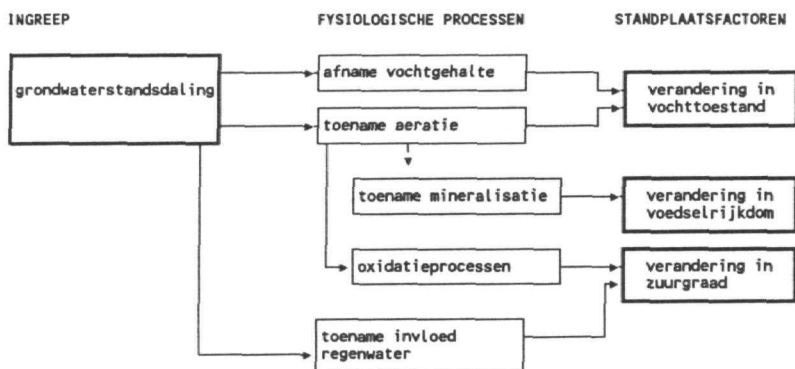
3.3.1 Definitie ingreep

Ze­er bepalend voor de berekening van de gevoeligheid is de manier waarop de ingreep wordt gedefinieerd. Voor het bepalen van kwetsbaarheid voor grondwaterstands­daling is uitgegaan van een grondwaterstands­daling van 2 dm. Dit komt bij benadering overeen met een peil­verlaging van 4 dm, zijnde de maximale toegestane peil­verlaging in de Provincie Zuid-Holland. Omdat

grondwaterstands daling vrijwel altijd gepaard gaat met een peilverlaging zullen ook in de sloot oevers effecten optreden door het droogvallen van oevers. Deze effecten zullen echter geringer zijn, omdat vaak sprake zal zijn van een verschuiving van de vochtgradiënt, waarbij het voornaamste effect vaak is dat de natte oeverzone kleiner wordt. Daarom zijn voor oevers de berekende effecten gehalveerd. Voor sloten en andere wateren worden geen effecten van grondwaterstands daling berekend. Er is van uitgegaan dat de wateren bij een peilverlaging zonodig worden uitgediept.

3.3.2 Bepaling gevoeligheid voor grondwaterstands daling

Bij de bepaling van de gevoeligheid is gebruik gemaakt van een programma, dat berekent welke achteruitgang in bedekking van het totaal van de aanwezige plantensoorten te verwachten is bij grondwaterstands daling. Binnen het landelijke ecohydrologische model DEMNAT is dit programma gebruikt om de achteruitgang in volledigheid van ecosysteemttypen te berekenen (Witte *et al.* 1994, Van der Linden *et al.* 1992). Voor de kwetsbaarheidsbepaling is een aparte versie van het programma (KW_GVG) geschreven.



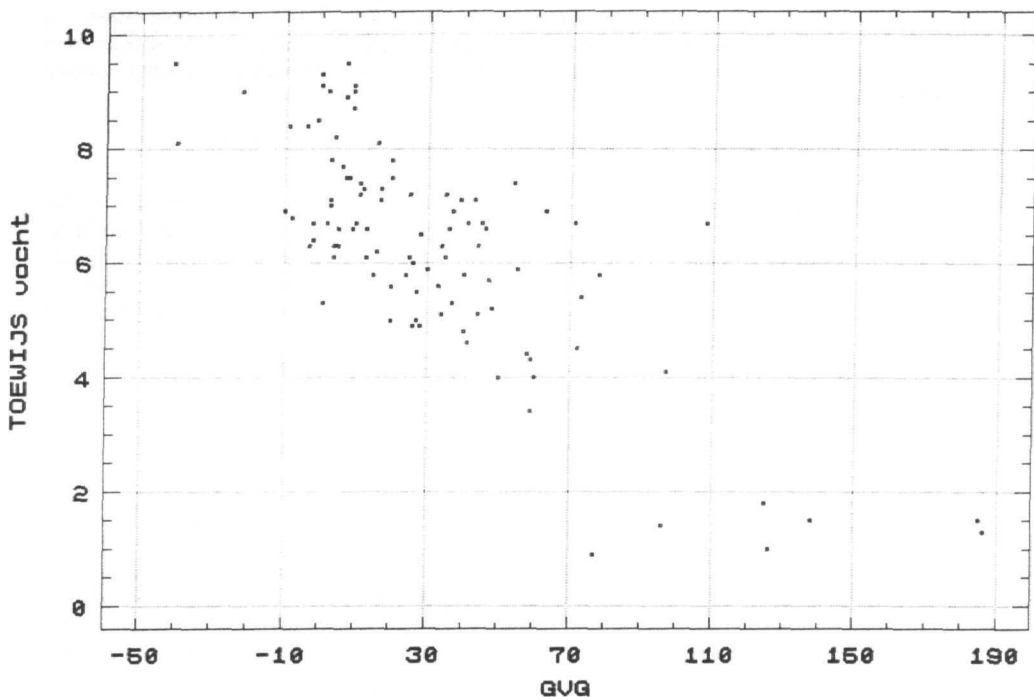
Figuur 5. Veranderingen in standplaatsfactoren als gevolg van grondwaterstands daling.

In het programma wordt rekening gehouden met de verschillende typen effecten die te verwachten zijn bij grondwaterstands daling, te weten (figuur 5):

- veranderingen in vochttoestand door toegenomen aeratie en afname vochtbeschikbaarheid;
- veranderingen in voedselrijkdom door de toegenomen afbraak van organisch materiaal, die volgt op de betere aeratie;
- veranderingen in zuurgraad door de vervanging van grondwater door regenwater.

Het programma heeft de volgende invoergegevens nodig:

- de floristische samenstelling van de vegetatie;
- bodemtype;
- de grondwaterstand in de uitgangssituatie.



Figuur 6. Relatie tussen TOEWIJSwaarden vochttoestand en de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand.

Bepaling bodemtype/ecoseriotype

Voor de berekening van de effecten van grondwaterstands­daling is het nodig te weten wat het bodemtype is. Daarvoor kan worden uitgegaan van de bodemaanduiding in de kop van de vegetatie-opnames. In het programma KW_GVG wordt echter niet gewerkt met deze bodemaanduidingen (in Zuid-Holland ca. 640 eenheden, afgeleid van de 1:50.000 bodemkaart), maar met een sterk gegeneraliseerde bodemindeling in 52 zogenaamde ecoserietypen (Klijn *et al.* 1992). De omzetting van het bodemtype naar het bijbehorende ecoserietype vindt plaats op basis van een vertaaltabel, aangemaakt binnen het project Basisnatuurkwaliteit Zuid-Holland (Tamis *et al.* 1993). In ongeveer 20% van de opnames ontbreekt de bodemaanduiding. In die gevallen is een default-ecoseriotype aangenomen, nl. het mediane ecoserietype in het gebied. Voor de bepaling van de mediane ecoserie zijn de 52 ecoserietypen gekarakteriseerd naar gevoeligheid voor grondwaterstands­daling (bijlage 4). Per gebied is, op basis van de opnames waarin het bodemtype is ingevuld, nagegaan welke ecoserietypen voorkomen en zijn deze vervolgens geordend naar hun gevoeligheid voor grondwaterstands­daling. Uit deze reeks is de middelste waarneming (oftewel de

mediaan) genomen als zijnde het ecoserietype met een gemiddelde gevoeligheid. In die gevallen dat er minder dan 5 vegetatie-opnames zijn met een bodemaanduiding, ofwel van minder dan de helft van de opnames het bodemtype bekend is, wordt geen *default*-ecoserie bepaald en kan derhalve voor die gevallen geen kwetsbaarheid worden bepaald.

Bepaling grondwaterstand

Het programma KW_GVG heeft naast informatie over de bodem ook informatie nodig over de grondwaterstand (Gemiddelde VoorjaarsGrondwaterstand: GVG) om effecten van grondwaterstandsverlaging te kunnen berekenen. Omdat de grondwatertrappen van de bodemkaart hierover te weinig informatie geven, is de grondwaterstand geschat op basis van de soortensamenstelling van de vegetatie. Om een relatie te kunnen leggen tussen de soortensamenstelling en de GVG is gebruik gemaakt van een bestand met 202 vegetatie-opnames verzameld in natuurgebieden in Nederland, waarbij op grond van langjarige meetreeksen (meting minimaal 5 jaar, meetfrequentie eens per 2 weken) ook de GVG is bepaald (Runhaar 1989). De opnames hebben betrekking op zeer uiteenlopende vegetaties, waaronder ook weilanden en natte hooilanden in laag- en hoog-Nederland. Op grond van dit bestand is nagegaan in hoeverre de vegetatie indicatief is voor de grondwaterstand. Als indicatie-systeem voor de vochttoestand is gebruik gemaakt van de TOEWIJSwaarden voor de vochttoestand van graslanden en van het Ellenberg-vochtgetal voor de overige vegetatietypen. In figuur 6 is aangegeven welke relatie bestaat tussen de TOEWIJSwaarden voor vochttoestand en de GVG, waarbij alleen die opnames zijn gebruikt waarbij tenminste de helft van het aantal soorten in de opname een TOEWIJSwaarde heeft en het minimum aantal soorten met een TOEWIJSwaarde 4 bedraagt. Daaruit blijkt dat een tamelijk eenduidig verband bestaat tussen de TOEWIJSwaarden en de grondwaterstand, waarbij de hoogste TOEWIJSwaarden voorkomen bij een GVG rond maaiveld (diverse bodemtypen, klei, zand, veen) en de laagste TOEWIJSwaarden bij GVG's van meer dan 70 cm onder maaiveld op zandgrond. Lineaire regressie tussen de GVG en de TOEWIJSwaarden levert de volgende formule op:

$$GVG = 131 - 16 \times TOEWIJS(vocht) \pm 24 \text{ cm} \quad r = -0,78$$

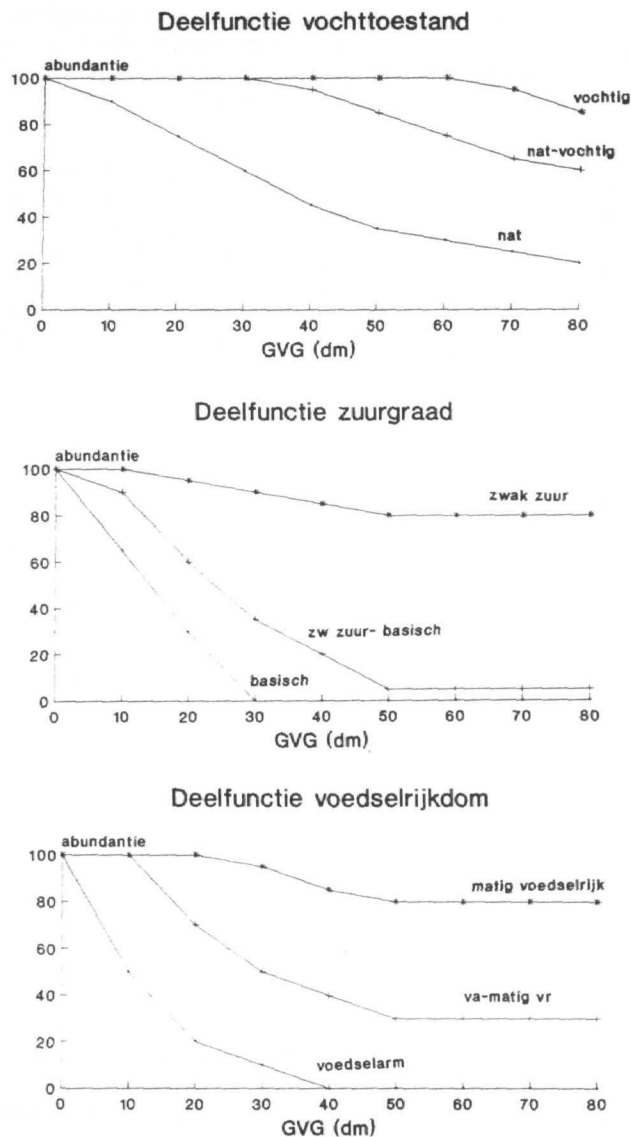
Deze regressie-lijn is gebruikt om uit de (in het opnamebestand ingevulde) TOEWIJSwaarde vochttoestand de GVG te bepalen. Omdat de TOEWIJSwaarden alleen zijn berekend voor graslanden een daarop lijkende vegetaties is voor andere vegetaties (ruigten, bossen) uitgegaan van de relatie tussen het Ellenberg-vochtgetal en de GVG. Daartoe wordt eerst per opname een gemiddeld Ellenberg-vochtgetal (Fgem) berekend. De GVG wordt dan geschat met behulp van de volgende regressie-vergelijking:

$$GVG = 226 - 26,6 \times F_{gem} \pm 31 \text{ cm} \quad r = -0,73$$

Berekening afname in bedekking per soort

Hoe de berekening van de afname in bedekking plaatsvindt kan het beste worden toegelicht aan de hand van een voorbeeld in tabel 1. Het gaat om een opname op een veengrond met kleidek. De geschatte voorjaarsgrondwaterstand op basis van de TOEWIJSwaarde is 1 dm onder maaiveld.

In figuur 7 is voor de deelfuncties vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad aangegeven welke veranderingen in een vegetatie op deze bodem te verwachten zijn. De veranderingen zijn uitgedrukt in de achteruitgang van de bedekking van groepen soorten, bijv. soorten kenmerkend voor natte of vochtige standplaatsen (zie deelfunctie vochtvoorziening). Uit deze figuur blijkt dat er op de betreffende veenbodem vooral veranderingen in voedselrijkdom te verwachten zijn, als gevolg van de toegenomen mineralisatie van organisch materiaal. Door relatief gunstige capillaire eigenschappen zijn de veranderingen in vochttoestand beperkt. Veranderingen in zuurgraad zijn alleen te verwachten onder basische omstandigheden in de situatie voor grondwaterstandsvaling.



Figuur 7. Deelfuncties voor vochttoestand, voedselrijkdom en zuurgraad zoals die worden gebruikt om voor ecoserietype V08 (veen met kleidek) te bepalen welke veranderingen in de vegetatie te verwachten zijn. Per grondwaterstand wordt aangegeven wat de gemiddelde bedekking van groepen soorten is. Bij de deelfunctie vochttoestand wordt bijvoorbeeld aangegeven hoe het bedekkingsaandeel van 'natte' soorten afneemt als functie van de GVG. Tot welke groep een soort behoort wordt afgeleid uit ecologische soortengroepenindeling (Bron: Van der Linden *et al.* 1992).

De in deze deelfuncties vastgelegde veranderingen in de bedekking van groepen soorten worden binnen KW_GVG gebruikt om te berekenen welke veranderingen in de bedekking van soorten te verwachten zijn. Tot welke groep een soort behoort wordt afgeleid uit de indeling in ecologische soortengroepen (Runhaar *et al.* 1987). De bedekking van de soort voor en na ingreep is in tabel 1 aangegeven. Het zijn met name soorten van natte, voedselarme omstandigheden die op deze bodem gevoelig zijn voor grondwaterstands daling. Een voorbeeld is *Pedicularis palustris*, die in bedekking afneemt van 375 tot 53 promille. Bij soorten van natte, voedselrijke milieus (bijv. *Caltha palustris*) is de afname in bedekking veel minder. Dat mineralisatie-effecten een belangrijke bijdrage leveren aan de voorspelde effecten, blijkt uit de afname in bedekkingspromillage van *Festuca rubra*. Deze soort reageert niet op veranderingen in vochttoestand (ingedeeld: nat - droog), maar wel op veranderingen in voedselrijkdom (ingedeeld: voedselarm - matig voedselrijk).

3.3.3 Bepaling kwetsbaarheid per soort en per opname

De kwetsbaarheid van de vegetatie, die door de opname wordt gerepresenteerd, wordt bepaald door eerst per soort de achteruitgang in natuurwaarde te berekenen en vervolgens de achteruitgang in natuurwaarde te sommeren. Dit kan worden toegelicht aan de hand van dezelfde opname als in de vorige paragraaf (tabel 1). Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de vegetatie wordt gebruik gemaakt van het provinciale waarderingsstelsel (Clausman *et al.* 1984). Hierbij is de natuurwaarde van de plantensoorten is gebaseerd op de provinciale, nationale en mondiale zeldzaamheid en tendensen. De uiteindelijke natuurwaarde van een soort wordt in dit systeem de Integrale natuurWaarde (IW) genoemd, waarbij de natuurwaarden getransformeerd zijn:

$$\text{getransformeerde natuurwaarde IW} = 10 \times 10^{\log(\text{natuurwaarde})}$$

$$\text{of natuurwaarde} = 10^{\frac{IW}{10}}$$

Per soort wordt op grond van de IW en van de bedekking het aandeel van de soort in de natuurwaarde van de opname berekend. In dit voorbeeld wordt de bedekking lineair gewogen.

$$\text{natuurwaarde soort}_i \text{ voor opname} = \text{bedekking}_i \times 10^{\frac{IW_i}{10}}$$

De natuurwaarde van een opname is nu de som (Σ) van de natuurwaarden van alle hogere plantensoorten binnen de opname. Mossen zijn van de berekeningen uitgesloten (m.u.v. aquatische soorten), omdat deze groep voornamelijk in de tweede inventarisatieronde genoteerd zijn.

Voor *Agrostis stolonifera* bijvoorbeeld, met een IW van 15 en een bedekking van 0,03, komt dit overeen met een natuurwaardescore van 0,95 vóór de ingreep. Na ingreep resulteert een natuurwaarde van 0,85. De som van alle natuurwaarden vóór de ingreep bedraagt 2.393.051. De som van de natuurwaarden na de ingreep bedraagt 348.228. Het verschil, 2.004.823, vormt een maat voor de kwetsbaarheid van de vegetatie.

Omdat het verschil in natuurwaardescores grote getallen oplevert, wordt voor externe presentaties de kwetsbaarheid op dezelfde getransformeerd als de natuurwaarde:

$$\text{getransformeerde kwetsbaarheid} = 10 \times 10^{\log(\Sigma \text{achteruitgang natuurwaarden} + 1)}$$

In dit geval is de getransformeerde waarde 63, hetgeen dus dicht in de buurt komt van de IW van de soort *Pedicularis palustris*, met een IW van 68. De 1 in de formule zorgt ervoor dat wanneer geen veranderingen verwacht worden (gesommeerde achteruitgang natuurwaardescores = 0) de getransformeerde kwetsbaarheid ook 0 wordt (immers $\log(1) = 0$).

Tabel 1. Berekening van de kwetsbaarheid van een vegetatie (opname: record 2070) voor een grondwaterstands daling van 2 dm (uitgangsgvg 1 dm) op veen met kleidek (bodemtype 5267222 = ecoserie 108) in gebied 4220319; IWAR = Integrale natuurWaarde soort, %VOOR en %NA = bekkingspromillage voor en na ingreep, SCORE1 en SCORE2 = natuurwaarde voor en na ingreep.

nr.	wetenschappelijke naam	IWAR	%VOOR	SCORE	%NA	SCORE
18	<i>Agrostis stolonifera</i>	15	30	.95	27	.85
66	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	30	85	85.00	57	57.00
135	<i>Bellis perennis</i>	22	3	.48	3	.48
187	<i>Caltha palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	40	10	100.00	8	80.00
211	<i>Carex acuta</i>	37	375	1879.45	300	1503.56
225	<i>Carex disticha</i>	48	3	189.29	2	126.19
248	<i>Carex panicea</i>	57	3	1503.56	1	501.19
259	<i>Carex riparia</i>	36	3	11.94	2	7.96
296	<i>Cerastium fontanum</i> ssp. <i>vulgare</i>	21	3	.38	3	.38
335	<i>Cirsium palustre</i>	42	3	47.55	1	15.85
463	<i>Equisetum fluviatile</i>	40	1	10.00	1	10.00
519	<i>Festuca pratensis</i>	26	30	11.94	30	11.94
520	<i>Festuca rubra</i> ssp. <i>commutata</i>	23	30	5.99	13	2.59
526	<i>Filipendula ulmaria</i>	34	85	213.51	64	160.76
582	<i>Glechoma hederacea</i>	18	1	.06	1	.06
585	<i>Glyceria maxima</i>	22	3	.48	2	.32
631	<i>Holcus lanatus</i>	17	85	4.26	85	4.26
665	<i>Iris pseudacorus</i>	42	3	47.55	2	31.70
673	<i>Juncus articulatus</i>	31	3	3.78	2	2.52
680	<i>Juncus effusus</i>	24	10	2.51	8	2.01
727	<i>Leontodon saxatilis</i>	44	1	25.12	0	.00
756	<i>Lolium perenne</i>	8	10	.06	10	.06
772	<i>Lychnis flos-cuculi</i>	49	10	794.33	8	635.46
782	<i>Lysimachia nummularia</i>	39	10	79.43	10	79.43
785	<i>Lythrum salicaria</i>	31	3	3.78	2	2.52
813	<i>Mentha aquatica</i>	33	3	5.99	1	2.00
844	<i>Myosotis palustris</i>	29	85	67.52	64	50.84
923	<i>Pedicularis palustris</i>	68	375	2366090.00	53	334407.40
946	<i>Plantago lanceolata</i>	24	85	21.35	85	21.35
959	<i>Poa trivialis</i>	11	30	.38	30	.38
967	<i>Polygonum amphibium</i>	22	3	.48	3	.48
1017	<i>Prunella vulgaris</i>	32	3	4.75	3	4.75
1040	<i>Ranunculus acris</i>	22	85	13.47	85	13.47
1048	<i>Ranunculus flammula</i>	48	3	189.29	1	63.10
1056	<i>Ranunculus repens</i>	13	3	.06	3	.06
1093	<i>Rumex acetosa</i>	24	10	2.51	10	2.51
1099	<i>Rumex hydrolapathum</i>	38	3	18.93	0	.00
1112	<i>Sagina procumbens</i>	19	3	.24	3	.24
1247	<i>Stellaria uliginosa</i>	36	3	11.94	2	7.96
1254	<i>Stellaria palustris</i>	53	3	598.58	2	399.05
1259	<i>Symphytum officinale</i>	31	3	3.78	3	3.78
1264	<i>Taraxacum hamatum</i> + <i>T. officinale</i>	9	85	.68	85	.68
1305	<i>Trifolium pratense</i>	22	10	1.58	10	1.58
1306	<i>Trifolium repens</i>	12	3	.05	3	.05
1332	<i>Valeriana dioica</i>	63	10	19952.63	5	9976.31
1333	<i>Valeriana officinalis</i>	32	3	4.75	2	3.17
1479	<i>Galium palustre</i> ssp. <i>palustre</i>	36	10	39.81	8	31.85
821	<i>Menyanthes trifoliata</i>	60	1	1000.00	0	.00
2620	<i>Calliergonella cuspidata</i>	0	375	.00	142	.00
2653	<i>Climacium dendroides</i>	0	185	.00	35	.00
2701	<i>Drepanocladus aduncus</i>	0	10	.00	8	.00
2976	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	0	30	.00	30	.00
Totaal				2393051.00		348228.10

Instelling grondtal

Bij de berekening van de kwetsbaarheid wordt gebruik gemaakt van de ongetransformeerde natuurwaarden. De natuurwaarden van meer algemene en zeldzame soorten lopen hierbij in het algemeen vele orden van grootte uiteen. Hierdoor wordt de natuurwaarde en daarmee ook de kwetsbaarheid van een opname sterk bepaald door de soorten met de hoogste natuurwaarde. In het voorbeeld in tabel 1 wordt de afname in de natuurwaardescore voor 99 % bepaald door de afname in natuurwaarde van *Pedicularis palustris*. Teneinde de kwetsbaarheid niet meer volledig te laten bepalen door de aanwezigheid van enkele, misschien wel toevallige vondsten van zeldzame soorten in een opname, is in de programmatuur de mogelijkheid ingebouwd om de verschillen in natuurwaarde tussen meer algemene en zeldzame soorten te verkleinen door de keuze van een ander grondtal bij de transformatie.

$$\text{natuurwaarde soort}_i \text{ voor opname} = \text{bedekking}_i \times \text{grondtal}^{\frac{rw_i}{10}}$$

Voor de kwetsbaarheidskaarten voor grondwaterstandsaling is gewerkt met een grondtal 10.

Weging bedekking

In het voorbeeld van tabel 1 werd de bedekking lineair gewogen. Daarbij weegt een afname in bedekking van 80 naar 50 procent even zwaar als een afname van 50 naar 20 procent. Er zijn evenwel argumenten aan te voeren om de bedekking logaritmisch te wegen, waarbij bij lage bedekkingen een zelfde afname in bedekking veel zwaarder weegt dan bij hogere bedekkingen. In de eerste plaats zal bij een soort die in lage bedekking voorkomt de kans op verdwijnen groter zijn dan bij een soort die in hoge bedekking voorkomt. In de tweede plaats kan worden aangevoerd dat de natuurwaarde van een soort niet recht evenredig is met het aantal individuen in een opname; de bijdrage van een soort aan de diversiteit is groter wanneer hij op veel plaatsen in lage bedekkingen voorkomt dan wanneer hij op één plaats in hoge bedekking voorkomt. Daarom is naast een lineaire weging ook een logaritmische weging ingebouwd in de programmatuur, volgens de door Clausman *et al.* (1984) gebruikte formule (bedekking als fractie uitgedrukt):

$$\text{bedekkingsweegwaarde} = \frac{1}{1 - {}^{10}\log(\text{bedekking})}$$

De bedekkingsschaal loopt hierbij van 1 (bij volledige bedekking) tot 0,25 (bij laagst mogelijke bedekking: 1 promille). Nadeel van deze methode is, dat zeldzame soorten met veelal een hoge IW hebben, extra benadrukt worden. Daarom is bij het vervaardigen van de proefkaarten voor grondwaterstandsaling uitgegaan van een lineaire weging naar bedekking.

IPI-weegwaarden

Binnen een gebied kunnen diverse landschappelijke eenheden worden herkend, sloot, slootoever, berm, dijk e.d. In Nederland is een indeling van landschapselementen in IPI's (= InterProvinciale Inventarisatie-eenheden) gangbaar. Bij de berekening van de kwetsbaarheid kan rekening worden gehouden met het landschapselement, waarbinnen de vegetatie-opname voorkomen, door aan elke IPI een weegwaarde toe te kennen. Bij de berekening van de kwetsbaarheid voor grondwaterstandsaling is uitgegaan van de volgende weegfactoren:

oppervlaktewater	0,0	(geen effect)
oevers	0,5	(halvering effecten)
overige	1,0	(volledige verdwijning)

3.3.4 Bepaling kwetsbaarheid per gebied

De kwetsbaarheid van een gebied wordt bepaald door de veranderingen in natuurwaarde per opname te sommeren en vervolgens te middelen (i.c. te delen door het aantal opnames). Daarbij worden hoofdonnames en tussenhaakjesopnames op eenzelfde manier behandeld. Zowel vegetatieopnames uit de eerste als de tweede ronde worden meegenomen, teneinde van zoveel mogelijk gebieden voldoende opnames te hebben voor de berekening van de kwetsbaarheid. Door de tussenhaakjesopnames als gewone opnames te behandelen, wordt bereikt dat veel voorkomende vegetaties zwaarder meetellen in de berekening van de kwetsbaarheid. De resulterende kwetsbaarheid per gebied kan een zeer grote getal betreffen en is de kwetsbaarheid voor presentatiedoeleinden (maken van de kaarten) getransformeerd (zie § 3.3.3).

3.3.5 Kwetsbaarheidskaarten

Volgens de hierboven beschreven methode zijn kwetsbaarheidskaarten gemaakt voor de drie proefgebieden, met de volgende instellingen, te weten een lineaire weging van de bedekking, een grondtal 10 voor de natuurwaarde. De resultaten zijn weergegeven op de kaarten nr. 2, 3 en 4. Uit de kaarten blijkt dat met name de duinen (voor zover gegevens aanwezig) en de akkergebieden in de Bollenstreek kwetsbaar zijn voor grondwaterstandsval. De oorzaak hiervoor is dat bij de gebruikte natuurwaarderingsmaat met grondtal 10 de kwetsbaarheid sterk wordt bepaald door de natuurwaarde van de in het gebied voorkomende zeldzame soorten. In het duingebied en het Bollenstreek komen maar weinig opnames voor met gevoelige soorten, maar de natuurwaarde van die soorten is vele malen hoger dan de natuurwaarde van de soorten uit de veenweidegebieden.

3.4 Kwetsbaarheid van de slootvegetatie voor vermesting

3.4.1 Definitie ingreep

Voor de bepaling van de gevoeligheid wordt uitgegaan van een verandering in waterkwaliteit zodanig dat zeer voedselrijk water ontstaat, overeenkomend met een TOEWIJS-klasse 6 (soortenarme sloten met *Potamogeton pectinatus*, *Enteromorpha spec.* en *Zannichellia spec.*). Dit correspondeert met een fosfaatgehalte van 0,8 - 0,9 mg PO₄/l (ca. 0,3 mg P/l). Voor deze kwetsbaarheidskaart wordt alleen de slootvegetatie en niet de oevervegetatie in beschouwing genomen.

3.4.2 Bepaling gevoeligheid

Voor de bepaling van de gevoeligheid wordt uitgegaan de toleranties en optima zoals die in de vorm van de TOEWIJS-waarden voor voedselrijkdom wateren berekend zijn (Clausman *et al.* 1987). Daarbij wordt eerst per opname de TOEWIJSwaarde voor voedselrijkdom bepaald. Vervolgens wordt per soort het relatieve verschil tussen de kans op voorkomen bij deze TOEWIJSwaarde en de kans op voorkomen bij TOEWIJSwaarde 6 gebruikt als maat voor de achteruitgang van de soort. De kans op voorkomen wordt berekend met behulp van de formule van de Gausse-curve:

$$kans = c \times e^{-\frac{(x - \mu)^2}{2 \times \sigma^2}}$$

waarbij: x = de TOEWIJSwaarde van de opname
 μ = optimum van de soort

σ = tolerantie van de soort
 c = maximale kans op voorkomen

De berekeningswijze kan het beste worden toegelicht aan de hand van een voorbeeld. Het gaat daarbij om een slootopname met een TOEWIJSwaarde in de uitgangssituatie van 4,7 (tabel 2). Van de in deze opname voorkomende soorten zijn een beperkt aantal soorten waar een verandering in bedekking wordt voorspeld bij een toename van de voedselrijkdom naar een TOEWIJSwaarde van 6: *Alisma plantago-aquatica*, *Nuphar lutea*, *Sparganium erectum* en *Riccia fluitans*. De overige soorten hebben een optimum dat rond de 6 of hoger ligt. De soorten *Glyceria maxima*, *Iris pseudacorus*, *Polygonum amphibium*, *Rorippa amphibia* en *Rumex hydrolapathum* hebben geen TOEWIJSwaarde voor de voedselrijkdom van sloten en worden in de berekeningen buiten beschouwing gelaten (IWAR = 0 en %NA negatief). In de berekeningen wordt alleen met een afname van een soort rekening gehouden; de toename van soorten die gesteld zijn op voedselrijke condities wordt buiten beschouwing gelaten.

Tabel 2. Berekening van de kwetsbaarheid voor vermessing van een slootvegetatie (Gebied: 6142, Record: 24, IPI: 643; Trofie voor (x10): 47, Trofie na (x10): 60); voor toelichting berekening zie tekst; IWAR = Integrale natuurWaarde soort; %VOOR en %NA = bedekkingspromillage resp. voor en na de ingreep; SCORE1 en SCORE2 = natuurwaarde resp. voor en na de ingreep.

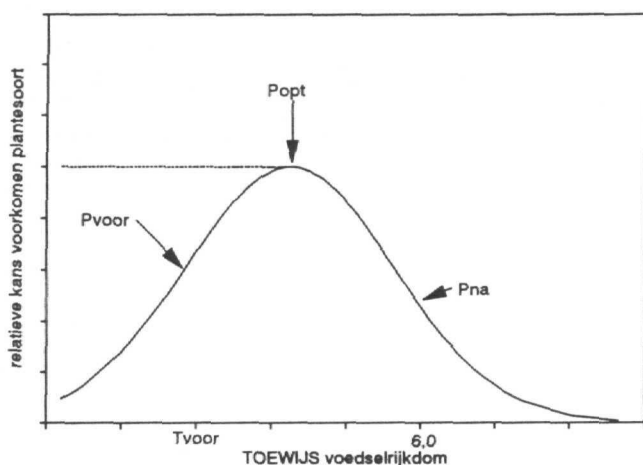
Nr	Wetenschappelijke naam	IWAR	%VOOR	SCORE1	%NA	SCORE2
28	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	31	1	314.73	0	.00
128	<i>Azolla filiculoides</i>	21	85	60.80	85	60.80
299	<i>Ceratophyllum demersum</i>	24	3	71.30	3	71.30
585	<i>Glyceria maxima</i>	0	3	.00	-3	.00
665	<i>Iris pseudacorus</i>	0	3	.00	-3	.00
722	<i>Lemna gibba</i> (bol)	20	85	48.30	85	48.30
724	<i>Lemna trisulca</i>	25	10	105.41	10	105.41
865	<i>Nuphar lutea</i>	35	3	897.64	2	854.91
967	<i>Polygonum amphibium</i>	0	1	.00	1	.00
1074	<i>Rorippa amphibia</i>	0	3	.00	-3	.00
1099	<i>Rumex hydrolapathum</i>	0	1	.00	-1	.00
1533	<i>Sparganium erectum</i> ssp. <i>erectum</i>	34	3	713.02	2	679.08
2374	<i>Lemna gibba</i> (plat) + <i>L. minor</i>	20	30	39.64	30	39.64
3468	<i>Riccia fluitans</i>	43	1	4988.16	0	.00
Waarde opname				7238.99		1859.43

Berekening uitgaand van p_{voor} of van p_{opt}

Wanneer een soort vóór de ingreep beneden zijn optimum voorkomt (water is te voedselarm) en na de ingreep boven zijn optimum (water is te voedselrijk) kan het zijn dat de kans op voorkomen zoals afgeleid uit de TOEWIJSwaarden nauwelijks verandert (figuur 8). Er van uitgaande dat in de praktijk altijd sprake is van een toename van de voedselrijkdom zijn de uitbreidingsmogelijkheden van de soort echter sterk afgenomen. Bij een te lage voedselrijkdom zijn de vooruitzichten van een soort veel gunstiger te noemen dan bij een te hoge voedselrijkdom. Dit was de aanleiding om een optie in te bouwen om bij de berekening van de kans in de uitgangssituatie uit te gaan van het optimum (p_{opt}) in plaats van de berekende kans in de uitgangssituatie (p_{voor}) (figuur 8).

3.4.3 Kwetsbaarheidskaarten

Volgens de hierboven beschreven methode zijn kwetsbaarheidskaarten gemaakt voor de drie proefgebieden, met de volgende instellingen, te weten een logaritmische weging van de bedekking en een grondtal 10 voor de natuurwaarde en een bepaling van de relatieve afname vanaf het optimum (kaarten 5, 6 en 7). Anders dan bij de ingreep grondwaterstandsaling lijkt nu de grootste kwetsbaarheid te liggen in de Vijfherenlanden, waar de gevoeligheid voor vermisting het grootst is door het relatief veel voorkomen van sloten met helder, matig voedselrijk water. De hoge kwetsbaarheid van een aantal gebieden in het proefgebied Goerree wordt veroorzaakt door het voorkomen van *Ranunculus baudotii*.



Figuur 8. Berekening van de verandering in bedekking bij qua voedselrijkdom suboptimale uitgangssituatie. Als maat voor de achteruitgang wordt normaliter de relatieve afname tussen p_{na} (kans volgens optimumcurve bij TOEWIJSwaarde 6) en p_{voor} (= kans volgens optimumcurve bij TOEWIJSwaarde: T_{voor}) gebruikt. Er is echter een optie ingebouwd om uit te gaan van p_{opt} (stippellijn) i.p.v. p_{voor} (p_{opt} = maximale kans volgens de optimumcurve), zie tekst.

3.5 Kwetsbaarheid voor biotoopvernietiging (incl. slootdemping)

3.5.1 Definitie ingreep en gevoeligheidsbepaling

Bij de ingreep biotoopvernietiging wordt er van uitgegaan dat de standplaats waarop de plantensoorten voorkomen worden vernietigd. De berekening van de gevoeligheid is dus simpel; er kan van worden uitgegaan dat een aanwezige soort geheel zal verdwijnen. Dat betekent dat de kwetsbaarheid volledig wordt bepaald door de aanwezige natuurwaarde. Het is echter afhankelijk van de activiteit, die aan de ingreep ten grondslag ligt welk deel van een gebied wordt vernietigd. Door het gebruik van weegwaarden per landschapselement kan worden ingesteld welk landschapselementen in het gebied worden beïnvloed door de ingreep. Bij de kaart voor biotoopvernietiging in het algemeen wordt uitgegaan van vlakdekkende ingrepen ten behoeve van bijvoorbeeld een

uitbreiding van industrieterreinen. Bij deze ingreep zullen vrijwel alle aanwezige landschapselementen worden aangetast. De enige uitzondering wordt gevormd door de aanwezige infrastructuur: bestaande bebouwing, wegen en spoorwegen en de daarbij behorende berm en sloten zullen meestal worden ingepast in de nieuwe bebouwing. Door deze elementen volwaardig mee te laten tellen in de bepaling van de kwetsbaarheid, zouden ten onrechte gebieden die hun waarde ontleen aan soortenrijke ruderales vegetaties worden aangemerkt als kwetsbaar voor biotoopvernietiging. Deze landschapselementen worden daarom minder zwaar meegewogen in de bepaling van de kwetsbaarheid voor biotoopvernietiging (tabel 3). Bij de kaart voor slootdemping worden alleen sloten en oevers aangetast; alle overige landschapselementen worden niet meegenomen bij de bepaling van de kwetsbaarheid. Het aantal opnames in een IPI ten opzichte van het totaal aantal opnames in een gebied wordt als een maat beschouwd van de oppervlakte van de landschapselementen.

Tabel 3. Weegwaarden voor landschapselementen bij de bepaling van de kwetsbaarheid voor biotoopvernietiging en slootdemping (zie tekst). Nummers verwijzen naar de betreffende Interprovinciale Inventarisatie-eenheid (IPI); * kan elk willekeurig getal van 1 t/m 9 zijn.

landschapselement	omschrijving	weegwaarde
<u>biotoopvernietiging</u>		
510-514	ruderaal gebied	0,1
520-526	bebouwd gebied	0,1
610-615	wegberm, parkeerplaats	0,1
612	spoorbaan	0,1
623	emplacement	0,1
.....	overige landschapselementen	1,0
<u>slootdemping</u>		
.....	overige landschapselementen	0,0
643-648	sloten	1,0
7*7	slootkanten	1,0

3.5.2 Kwetsbaarheidskaarten

Volgens de hierboven beschreven methode zijn kwetsbaarheidskaarten voor biotoopvernietiging algemeen en voor slootdemping gemaakt voor de drie proefgebieden, met de volgende instellingen, te weten een lineaire weging van de bedekking en een grondtal 10 voor de natuurwaarde (zie kaarten 8, 9 en 10 voor de kwetsbaarheid voor biotoopvernietiging algemeen en de kaarten 11, 12 en 13 voor de kwetsbaarheid voor slootdemping). De kaart voor de ingreep vegetatievernietiging benadert in feite de natuurwaarde van de gebieden. Ten opzichte van de andere ingrepen is de achteruitgang in natuurwaarde altijd hoog (gevoeligheid = 1, d.w.z. maximale achteruitgang in natuurwaarde). Uit de kaarten blijkt dat de duinen en buitendijkse gebieden de hoogste natuurwaarden hebben. Waardevolle oevervegetaties zijn met name te vinden in de veenweidegebieden (bijv. Alblasserwaard) en op Goerree.

3.6 Invloed keuzes op de kwetsbaarheid van gebieden

3.6.1 Inleiding

Er zijn een aantal keuzes in de bepaling van de kwetsbaarheid die in principe grote gevolgen kunnen hebben voor de resulterende kwetsbaarheid van gebieden. Het gaat daarbij om het grondtal dat wordt gebruikt bij de natuurwaardering, de toevoeging van vegetatie-opnames uit de tweede inventarisatie-ronden, de gebruikte weging voor bedekking, alsmede het minimum aantal opnames in een gebied waarop een kwetsbaarheid gebaseerd wordt. In het ondergaande zal worden ingegaan op de consequenties die bepaalde keuzes kunnen hebben voor het eindresultaat.

Tabel 4. Lengte van de natuurwaardeschaal afhankelijk van het gekozen grondtal.

GRONDTAL	verhouding waarde soorten met een IW van resp. 80 en 10
2	128
4	16.384
6	279.936
8	2.097.152
10	10.000.000

3.6.2 Invloed keuze grondtal

De provinciale natuurwaardemaat is omgekeerd evenredig met het aantal groeiplaatsen van de soort en is dus een goede maat voor de zeldzaamheid van een soort. Daarmee is echter niet automatisch gezegd dat het ook een goede maat vormt voor de natuurwaarde die aan de soort wordt toegekend; een soort die 10 keer zo zeldzaam is, is daarom niet per definitie 10 x zo veel waard. Een nadeel van bovenstaande natuurwaardemaat is dat de verschillen in natuurwaarde erg groot zijn: de waarde varieert van 10 (*Poa anua*) tot 251.188.643 (*Spiranthes spiralis*). Dit betekent dat de meest waardevolle soort meer dan 20 miljoen maal zo zwaar wordt gewogen als de minst waardevolle soort. Het gevolg is dat de waarde van een opname, en ook van een gebied waarbinnen de opname voorkomt, in sterke mate kan worden bepaald door het voorkomen van één of twee waardevolle soorten. Dit maakt de bepaling van de natuurwaarde/kwetsbaarheid zeer gevoelig voor toevallige zeldzame vondsten. Daarom is in de programmatuur de mogelijkheid bij de bepaling van de natuurwaarde uit te gaan van een ander grondtal dan 10 (zie ook § 3.3.3). In tabel 4 wordt aangegeven wat de lengte van de natuurwaardeschaal is bij diverse grondtallen.

Tabel 5. Invloed van grondtal op de natuurwaarde van een gebied. Voor uitleg zie tekst.

GRONDTAL	waarde opnames 1 t/m 9	waarde opname 10	waarde gebied
10	30	56	46
4	30	55	40
2	30	52	33

Welke invloed de waarde van het grondtal heeft op de berekeningen wordt toegelicht aan de hand van tabel 5. In dat voorbeeld liggen tien opnames in een gebied. Negen opnames worden volledig bedekt door soorten met een IW van 30 (bijv. *Acorus calamus*, *Lythrum salicaria*, *Stachys palustris*), terwijl in de tiende opname twee soorten voorkomen (elk met 50% bedekking), met respectievelijk een IW van 30 en 60 (bijv. *Epipactus palustris*). In tabel 5 is aangegeven wat de waarde van de opnames en van het totale gebied is bij een verschillende grondtallen.

Aan de hand van de kaarten 21, 22 en 23 is te zien wat het effect van de keuze van het grondtal is op de kwetsbaarheidsberekening. In deze kaarten is voor het proefgebied de Vijfherenlanden aangegeven wat de kwetsbaarheid voor vermessing van sloten is bij respectievelijk een grondtal van 2, 4, en 10. Bij een grondtal 10 zijn er veel gebieden die als zeer kwetsbaar worden aangeduid; er hoeven in een gebied slechts een beperkt aantal gevoelige soorten met een hoge natuurwaarde voor te komen om het hele gebied een hoge kwetsbaarheid te geven. Bij een lager grondtal scoren alleen die gebieden hoog, waar kwetsbare soorten en vegetaties veel voorkomen. Daarom wordt geadviseerd bij het maken van de definitieve kwetsbaarheidskaarten een ander grondtal dan 10 te nemen, bijvoorbeeld 4.

3.6.3 Invloed 1^e en 2^e ronde vegetatie-inventarisatie

De vegetatie-inventarisatie van de Provincie Zuid-Holland is uitgevoerd in twee rondes. In de eerste ronde, uitgevoerd tussen 1976 t/m 1983, is in principe de gehele Provincie geïnventariseerd. In de tweede ronde, 1984-1992, is meer steekproefsgewijs gewerkt. Bij de aanvang van het project Kwetsbaarheidskaarten Natuur was besloten uit te gaan van de meest uitgebreide inventarisatie, i.c. de eerste ronde. Tijdens de uitvoering van het project werd echter de behoefte geuit om ook de gegevens van de tweede ronde in de kwetsbaarheidsbepaling te betrekken. Het voornaamste argument hiervoor was dat sommige gebieden in de tweede ronde wel of beter zijn geïnventariseerd, zodat óók voor die gebieden een redelijk betrouwbaar beeld van kwetsbaarheid kan worden vastgesteld. Een nadeel echter is dat door de toevoeging van de tweede ronde een systematische verschuiving optreedt. Tussen de eerste en tweede ronde is een gemiddelde achteruitgang van 30% in natuurwaarde opgetreden (Provincie Zuid-Holland 1993a). Een gevolg zou dus kunnen zijn dat gebieden, die in de tweede ronde opnieuw zijn geïnventariseerd systematisch lager scoren dan gebieden die alleen in de eerste ronde zijn geïnventariseerd. In hoeverre dit effect optreedt is afhankelijk van de natuurwaardeschaal die wordt gebruikt. Bij de door de Provincie gebruikte natuurwaardeschaal op basis van grondtal 10, wordt de waarde van een gebied bepaald door de waarde van de meest waardevolle opname. De toevoeging van minder waardevolle opnames zal dan een beperkt effect hebben op de natuurwaarde van de opname. Wordt daarentegen uitgegaan van een kortere schaal, bijv. door een grondtal 2 of 4, dan zal de toevoeging van minder waardevolle opnames leiden tot een veel sterkere afname van de natuurwaarde en daarmee de kwetsbaarheid (zie ook tabel 6). Bij een lager grondtal, bijv. 2, kan overigens wel een systematische verlaging in kwetsbaarheid optreden. De systematische achteruitgang in natuurwaarde in de periode tussen de twee rondes wordt onvoldoende gecompenseerd door het vinden van niet eerder ontdekte groeiplaatsen (zie tabel 6).

Voor het proefgebied Bollenstreek is nagegaan wat de invloed van de toevoeging van de tweede ronde is op de kwetsbaarheid voor grondwaterstandsvaling, wanneer in de natuurwaardering wordt uitgegaan van grondtal 10 (kaarten 18, 19 en 20). Daarbij blijkt inderdaad geen systematische achteruitgang in natuurwaarde op te treden en het kaartbeeld completer te zijn. Bij een lager grondtal zijn wel afwijkingen te verwachten. Dit treedt niet op wanneer wordt gekozen voor de maximale kwetsbaarheid uit de twee rondes. De voorkeur verdient dan ook het gebruik van een lager grondtal (zie § 3.6.2) in combinatie met de maximale kwetsbaarheid uit de twee rondes.

Tabel 6. Effect van het toevoegen van opnames uit de tweede ronde in situaties waarin respectievelijk in de eerste ronde de meest waardevolle vegetaties worden aangetroffen (a -->b), dan wel in de tweede ronde de meest waardevolle vegetatie wordt aangetroffen (c-->d). Berekening gebaseerd op de grondtallen 2 en 10; vegetatie A bestaat volledig uit soort met IW 30; vegetatie B uit 50% soort met IW 30 en 50% soort met IW 60; vegetatie C bestaat volledig uit soort met IW 20.

Situatie	Inventarisatie 1 ^e ronde	Inventarisatie 2 ^e ronde	Waarde gebied	
			gt10	gt2
a	9 opnames A 1 opname B	-	46	34
b	9 opnames A 1 opname B	10 opnames C	43	29
c	10 opnames A	-	30	30
d	10 opnames A	9 opnames C 1 opname B	43	29

3.6.4 Invloed bedekkingsweegwaarde

In § 3.3.3 zijn de twee mogelijkheden voor weging van de bedekking van de plantensoorten en de motivatie daarvoor uiteengezet. Voor het proefgebied Vijheerenlanden is nagegaan wat de invloed van de bedekkingsweegwaarde is op de kwetsbaarheid van slootvegetatie voor vermessing (kaarten 24 en 25). Daaruit blijkt dat bij logaritmische weging van de bedekking de kwetsbaarheid van gebieden sterk toeneemt. De kwetsbaarheidskaart met de lineaire weging (nr. 25) vertoont veel overeenkomst met de kaart op basis van een logaritmische weging en een natuurwaardebepaling op basis van grondtal 4 (kaart 22). Gezien de sterke argumenten achter de logaritmische weging van de bedekking, verdient het de voorkeur deze te gebruiken in combinatie met een lager grondtal voor de natuurwaardebepaling.

3.6.5 Minimum aantal vegetatie-opnames

Naarmate minder opnames beschikbaar zijn voor een gebied of voor de gevoelige IPI's in het gebied, wordt de berekende kwetsbaarheid minder betrouwbaar. Binnen het programma is voor de productie van kwetsbaarheidskaarten gewerkt met een minimum aantal van 3 opnames. Dit minimum aantal benodigde opnames is interactief instelbaar. Bij de productie van de definitieve kwetsbaarheidskaarten kan worden overwogen om een groter aantal opnames als minimum aantal te nemen, alsmede de kwetsbaarheid van de gebieden met minder opnames wel te berekenen maar op de kaart een aparte aanduiding te geven. Zonodig kan in deze gebieden dan aanvullend onderzoek worden verricht.

4 NATUURWAARDEN VAN WEIDEVOGELS EN WINTERVOGELS VOOR KWETSBAARHEIDSKAARTEN

4.1 Inleiding

Kwetsbaarheid wordt gedefinieerd als de combinatie van gevoeligheid en natuurwaarde van de natuurcomponent voor een ingreep (zie § 2.2). Bij de planten is de door de Provincie Zuid-Holland zelf ontworpen natuurwaardesysteem voor de vegetatie gebruikt (Clausman *et al.* 1984). Voor de vogels worden in dit hoofdstuk de bestaande natuurwaardesystemen beoordeeld op hun bruikbaarheid voor de kwetsbaarheidskaarten (§ 4.2 en 4.3). Geen van de bestaande systemen bleken (direct) bruikbaar voor de kwetsbaarheidskaarten. Daarop is gekozen om voor de weidevogels nieuw natuurwaardesysteem te maken, vergelijkbaar met het waardesysteem voor de vegetatie (§ 4.4). Voor de wintervogels wordt gebruik gemaakt van een aangepaste versie van een bestaand natuurwaardesysteem voor watervogels (§ 4.5).

4.2 Bestaande natuurwaardesystemen

4.2.1 Weidevogels

Er zijn verschillende classificatiesystemen in gebruik voor broedvogels op basis van:

- i) de algemeenheid c.q. zeldzaamheid bijv. die in Randstad en broedvogels (Vogelwerkgroep Avifauna West-Nederland 1981), zie tabel 7;
- ii) de gevoeligheid bijv. de kritische (Grutto, Watersnip, Zomertaling etc.) en niet-kritische weidevogels (Kievit, Scholekster etc.) (cf. Verstraal 1987);
- iii) de bedreigdheid, de zgn. Rode lijst soorten (Osieck 1986, Osieck & Hustings 1994):
 - A) soorten waarvoor Nederland een internationale verantwoordelijkheid draagt;
 - B) soorten die sterk zijn achter uitgegaan;
 - C) soorten die achteruit zijn gegaan;
 - D) soorten die voorkomen in kleine aantallen in een karakteristiek biotoop;
 - E) verdwenen of bijna verdwenen soorten.

Tabel 7. Classificatie van broedvogels op basis van aantal broedparen (Vogelwerkgroep Avifauna West-Nederland 1981)

Regelmatige broedvogels:		Onregelmatige broedvogels
zeer schaars	1-5	zeer zeldzaam: \leq 6 verschillende jaren
schaars	6-25	gebroed
vrij schaars	26-250	zeldzaam: in 7-15 verschillende
vrij talrijk	251-1000	jaren gebroed
talrijk	10001-5000	vrij zeldzaam: \geq 15 verschillende
zeer talrijk	meer dan 5000	jaren gebroed

iv) de natuurwaarde van weidevogels volgens een puntensysteem nl. de NWC-methode (o.a. in: Beintema 1979), die in onderling overleg tussen SBB, NWC en RIN(=IBN) arbitrair werd vastgesteld. Deze schaal werd gebruikt voor de selectie van goede weidevogelgebieden (nl. 75 punten en meer per 100 ha): Kievit 1 punt, Grutto 2 punten, Tureluur 3 punten, Kemphaan (♀) 5 punten, Watersnip 5 punten en de Wulp 10 punten.

v) de IAWM subwerkgroep fauna ontwikkelt op dit moment een beoordelingssysteem waarmee goede en zeer goede weidevogelgebieden binnen een provincie of regio daarbinnen kunnen worden vastgesteld. Hiertoe worden van een aantal belangrijke weidevogelsoorten de 50 en 75% percentielen vastgesteld van de provinciale (of regionale) dichtheden (per 100 ha) van de verschillende gebieden. De 50 en 75% percentiel worden hierbij lage en hoge grenswaarde genoemd (Ter Horst, Provincie Zuid-Holland schrift. meded.). In geval van Zuid-Holland is er volgens het voorstel sprake van een zeer goed weidevogelgebied als of de Kwartelkoning of de Watersnip of de Kemphaan of de Zwarte Stern als broedvogel voorkomen of als de dichtheden van of de Slobeend of de Grutto of Tureluur de hoge grenswaarde overschrijden. Er is sprake van een goed weidevogelgebied als de dichtheden van of de Grutto de lage grenswaarde overschrijdt of de dichtheden van Scholekster of Kievit de hoge grenswaarde overschrijdt (zie tabel 8).

Tabel 8. Grenswaarden (+ = present; getal: minimumdichtheden per 100 ha) voor de bepaling van de weidevogelstatus van gebieden in Zuid-Holland (mond. meded. Ter Horst, Provincie Zuid-Holland).

soort	goed weidevogelgebied	zeer goed weidevogelgebied
Slobeend		> 3
Kwartelkoning		+
Scholekster	> 8	
Kievit	> 22	
Kemphaan		+
Watersnip		+
Grutto	> 8	> 13
Tureluur		> 3
Zwarte Stern		+

4.2.2 Wintervogels

Voor watervogelsoorten, die in grote aantallen doortrekken of overwinteren, zijn er de criteria van de Ramsar conventie voor de bepaling van internationale belangrijke "wetlands" (Osieck 1982, Osieck & Braakhekke 1986, Boyd & Pirot 1989, Meininger *et al.* 1994, Rose & Scott 1994). Hierbij wordt een *wetland* gedefinieerd als een ecologische eenheid van ten hoogste 10.000 ha. Er zijn drie groepen van criteria nl. 1) criteria voor representatieve of unieke *wetlands*, 2) algemene criteria gebaseerd op planten en vogels en 3) specifieke criteria gebaseerd op watervogels. Deze criteria worden gebruikt om *wetlands* van internationaal belang te onderscheiden. De toepassing van al deze criteria met uitzondering van 2 criteria uit groep 3 (nl. 3a en 3c) vereisen subjectieve beslissingen. Alleen de criteria 3a en 3c zijn zogenaamde kwantitatieve criteria (zie kader blz. 29). Het laatste criterium wordt het meest gebruikt om de status van een *wetland* vast te stellen en zeker voor de Nederlandse situatie van toepassing met zijn vele telactiviteiten. Het begrip "regelmatig" wordt nader omschreven als het gemiddelde van de jaarlijkse maximale aantallen van de meest recente vijf-jaar periode. Volgens Osieck (Vogelbescherming, mond. meded.) zijn drie

"A wetland is identified as being of international importance if it meets at least one of the criteria set out below:

..

3. Specific criteria based on waterfowl

- or (a) it regularly supports 20,000 waterfowl;
- or (b) it regularly supports substantial numbers of individuals from particular groups of waterfowl, indicative of wetland values, productivity or diversity;
- or (c) where data on populations are available, it regularly supports 1% of the individuals in a population of one species or subspecies of waterfowl."

teljaren met gegevens al een voldoende basis voor het berekenen van een gemiddelde. Dit 1% criterium wordt voornamelijk gebruikt voor populaties buiten het broedseizoen, omdat dan tijdens de doortrek en overwintering grote groepen van een soort kunnen voorkomen. De 1% normen zijn gebaseerd op populaties en niet op een vast gebied (bijv. West-Palearctis). Zo komen de in Nederland voorkomende Kleine Rietganzen vrijwel alle van het eiland Svalbard (Spitsbergen). De 1% norm is dan gebaseerd op deze (broed)populatie en niet op de overige Europese broedpopulaties. Er is een belangrijk verschil met weidevogels, waar het om de dichtheden per 100 ha gaat en niet om de aantallen per gebied.

Integratie van de resulterende percentages aan wintervogels per gebied vindt plaats op twee niveaus: i) soortsniveau, nl. het aantal malen dat één soort de 1% norm in een gebied overschrijdt (zie bijv. Mostert *et al.* 1991) en ii) gebiedsniveau het aantal malen dat alle soorten de 1% norm overschrijden (zie bijv. Van Roomen & Van Winden 1993). Zo voldoet het IJsselmeer ca. 55 x aan de 1% norm .

Bij de Provincie Noord-Holland wordt op moment voor de bepaling van belangrijke doortrek-, overwinterings- en foerageergebieden een beoordelingssysteem ontwikkeld op basis van de 1% normen. Volgens het voorstel zijn internationaal belangrijke watervogelgebieden, die gebieden waar het "aantal pleisterende vogels van ten minste één van de genoemde soorten overschrijdt regelmatig de hoge grenswaarde". Deze hoge grenswaarden zijn gelijk aan de 1% normen voor *wetlands*. Vervolgens is er sprake van landelijk of provinciaal belangrijke watervogelgebieden als het "aantal pleisterende vogels van ten minste één van de genoemde soorten regelmatig de lage grenswaarde overschrijdt". De lage grenswaarde is ca. 1/6 van de hoge grenswaarde (d.i. aandeel van Noord-Holland in landelijk areaal wetlands). Wat hierbij onder regelmatig wordt verstaan, is vooralsnog niet nader gedefinieerd (schrift. meded. Ter Horst Provincie Zuid-Holland).

4.3 Evaluatie van bestaande waardesystemen

4.3.1 Inleiding

Bij de evaluatie van de waarderingsystemen voor vogels spelen 2 aspecten mee, nl. i) in hoeverre wordt er voldoende rekening gehouden met zeldzaamheid op verschillende schaalniveau's en met populatietendensen en ii) in hoeverre zijn deze systemen bruikbaar voor kwetsbaarheidskaarten? Een natuurwaardesysteem is bruikbaar voor kwetsbaarheidskaarten als per soort rekening kan worden gehouden met gevoeligheid van die soort voor een bepaalde ingreep en met de natuurwaarde van die vogelsoort.

4.3.2 Weidevogels

De IAWM methode (v) is niet helemaal bruikbaar voor de kwetsbaarheidskaarten, omdat er enerzijds een beperkt aantal "sleutelsoorten" in zijn betrokken en anderzijds omdat de IAWM-status van gebieden op basis van één "sleutelsoort" geen informatie geeft over de andere soorten.

Bijvoorbeeld op grond van de aanwezigheid van 1 Kempphaan krijgt een gebied de status van "zeer goed weidevogelgebied", waarbij het niet meer uitmaakt of er verder bijvoorbeeld 0, 5 of 10 Grutto's in het gebied broeden.

De NWC-methode is ontwikkeld voor een beperkt aantal soorten en het toevoegen van soorten aan dit systeem is niet goed mogelijk omdat de afleidingsmethode niet reproduceerbaar is.

Geen van deze waarderingsmaten omvatten alle relevante aspecten: zeldzaamheid, internationale verantwoordelijkheid en (negatieve) tendens. Aangezien het aantal weidevogelsoorten beperkt en in het algemeen goed gedocumenteerd is, is voor deze vogelsoorten een natuurwaardesysteem ontwikkeld op een zelfde wijze als is gebeurd voor de planten, nl. op basis van de provinciale, nationale en internationale zeldzaamheid in combinatie met populatie-tendensen (§ 4.4).

4.3.3 Wintervogels

Voor de watervogelsoorten is door het Bureau natuur gekozen gebruik van de 1% normen, dus alleen de "mondiale" zeldzaamheid wordt dan in beschouwing genomen en niet de overige aspecten, alhoewel daar wel de nodige informatie over bestaat (o.a. Buesink *et al.* 1992). De motivatie hiervoor is dat het om een gangbare en kwantitatieve methode gaat, die met kleine aanpassingen ook bruikbaar is voor het maken van kwetsbaarheidskaarten. De kleine aanpassingen bestaat uit de integratie van de resultaten van soortsniveau naar gebiedsniveau alsmede de toepassing van een transformatie van de 1% normen naar een schaal die vergelijkbare waarden oplevert met die van de weidevogels en de vegetatie (§ 4.5).

4.4 Een natuurwaardesysteem voor weidevogels²

4.4.1 Algemeen

In deze paragraaf wordt een natuurwaardesysteem voor weidevogels opgezet voor de productie van kwetsbaarheidskaarten, dat vergelijkbaar is met het provinciale natuurwaardesysteem voor de vegetatie (Clausman *et al.* 1984). Het centrale concept van het waarderingsysteem voor de weidevogels is de mate van bedreiging, dat is gedefinieerd als in de toekomst verwachte zeldzaamheid. Deze wordt bepaald uit de huidige zeldzaamheid en de tendens en wordt uitgedrukt in een getal. Eerst is aan de hand van de literatuur en in overleg met het Bureau Natuur van de

² Delen van de tekst zijn letterlijk uit het vegetatierapport overgenomen.

Provincie Zuid-Holland een selectie van vogelsoorten gemaakt. Daarna is voor deze vogelsoorten de zeldzaamheid en tendens bepaald op drie niveaus i) provinciale zeldzaamheid, ii) landelijke zeldzaamheid en iii) "mondiale" zeldzaamheid. Hieronder worden globaal de verschillende stappen doorlopen en geëvalueerd.

4.4.2 Selectie van vogelsoorten

In de eerste plaats zijn de weidevogelsoorten geselecteerd, waarvoor een waarderingssysteem wordt opgesteld, nl. de zogenaamde 12 primaire weidevogels (cf. Verstrael 1987), waarvan de Wilde eend is weggelaten en de Kwartelkoning, Kluut en Zwarte Stern zijn toegevoegd. Van de Gele Kwikstaart is alleen de Gewone Gele Kwikstaart en niet de Engelse Gele Kwikstaart (vnl. in bollenvelden) in beschouwing genomen. De totale lijst met soorten is te vinden in tabel 10.

4.4.3 Algemene procedure bepaling zeldzaamheid

Net als bij de planten moet ook voor de vogels het begrip zeldzaamheid geoperationaliseerd worden. Bij de planten zijn twee aspecten van belang nl. i) het aantal vindplaatsen van een soort en ii) de oppervlakte die een soort bedekt. Alleen een combinatie van deze aspecten dekt precies wat er in het algemeen onder zeldzaamheid wordt verstaan (zie vegetatierapport p.13 3^e alinea). Ook voor weidevogels geldt dat een soort die in 100 telgebieden met 100 broedparen voorkomt minder zeldzaam wordt gevonden dan een soort die in dezelfde telgebieden met 1 broedpaar voorkomt. Daarnaast wordt ook een soort die in 100 telgebieden met een broedpaar voorkomt minder zeldzaam gevonden dan een soort die in een telgebied met 100 broedparen voorkomt.

Voor een zeldzaamheidsmaat, die groter wordt naarmate een soort zeldzamer is, en die binnen een overzichtelijke getalsrange ligt (bijv. 0-100), wordt de volgende afleidingsprocedure gebruikt:
 - de zeldzaamheid van weidevogels wordt berekend als de inverse (1/getal) van de populatieomvang (in Provincie, Nederland en West-Palearctis) en
 - gerelateerd aan een populatiegrootte van een fictieve zeer algemene soort (respectievelijk 1, 10 en 100 miljoen broedparen op Zuidhollands, Nederlands en Westpalearctisch niveau), zie formule:

$$\text{Zeldzaamheid soort } i = \frac{\text{aantal broedparen zeer algemene soort}}{\text{aantal broedparen soort } i}$$

bijv. voor provinciaal niveau: zeer algemene vogelsoort (*Huismus*) en een zeer schaarse soort

$$Z_{\text{Huismus}} = \frac{1.000.000}{340.000} = 2,94 \quad Z_{\text{zeer schaars}} = \frac{1.000.000}{1} = 1.000.000$$

Het resulterende zeldzaamheidsgetal kan een groot getal zijn. Daarom wordt analoog aan de berekeningswijze van de zeldzaamheid van planten, ook voor vogels een transformatie uitgevoerd:

$$\text{getransformeerde Zeldzaamheid} = 10 \times 10^{\log(\text{Zeldzaamheid})}$$

$$Z'_{\text{Huismus}} = 4,7 ; \quad Z'_{\text{zeer schaars}} = 60,0$$

Voor het mondiale niveau kan de formule nu worden herschreven als:

$$\text{getransformeerde Zeldzaamheid} = - 10 \times 10^{\log(\text{aantal broedparen soort } i)} + 80$$

De maximale getransformeerde zeldzaamheid is 60, 70 of 80 voor het provinciale, nationale en mondiale schaalniveau. De minimale getransformeerde zeldzaamheid is 0 (zeer algemene soort).

Bij de zeldzaamheidsmaat voor planten is de mondiale zeldzaamheid gerelateerd aan het totale landoppervlakte op de wereld. Ingeval van vogels is het gangbaar om een geografische (laagland van NW-Europa, NW-Europa, West-Palearctis) of bestuurlijke eenheid (EEG) te nemen. De achterliggende gedachtegang is dat van in Nederland voorkomende vogels de totale deelpopulatie, waarvan de Nederlandse vogels deel uitmaken in beschouwing moeten worden genomen. Voor de vogels is er voor gekozen schattingen te maken van de omvang van de Westpalearctische populaties van de in beschouwing genomen soorten. Van sommige weidevogelsoorten komen daarbuiten ook nog grote populaties voor (bijv.: Slobend, Oost-Palearctis en Nearctis).

De getransformeerde zeldzaamheidsmaten voor de provinciale, nationale en mondiale zeldzaamheid voor de weidevogels worden net als bij de vegetatie rekenkundig gemiddeld tot een integrale maat voor zeldzaamheid. Hierdoor worden de kleinere populaties (de zeldzamere soorten en ook het provinciale schaalniveau) zwaarder meegewogen.

4.4.4 Gebruikte data voor zeldzaamheidsbepaling

Voor de zeldzaamheidsbepaling zou idealiter gebruik moeten worden gemaakt van de meest actuele gegevens. De meest recente én complete *gepubliceerde* broedgegevens zijn te vinden in "Randstad en Broedvogels" (Vogelwerkgroep Avifauna West-Nederland 1981) in combinatie met "Avifauna Midden Nederland" (Alley *et al.* 1971). Deze bronnen hebben een aantal eigenaardigheden. Zo bestrijken ze niet alleen Zuid-Holland, maar ook een deel van Utrecht en van Noord-Holland. Voorts zijn de gegevens uit de Avifauna van Midden-Nederland van oudere datum nl. 1967-1970. De gegevens van alle betrokken soorten zijn hiervoor gecorrigeerd (schrift. meded. Ter Horst Provincie Zuid-Holland). Zie voor resultaten tabel 10.

De Atlas van Nederlandse broedvogels is de meest recente publikatie (SOVON 1987) met gegevens op nationaal niveau, maar deze gegevens betreffen niet alleen broedvogels maar ook doortrekkers, overzomeraars en niet-broedende jonge vogels. De zeldzaamheid van weidevogels in Nederland is gebaseerd op gegevens uit de periode 1973-1977 (Teixeira 1979), zie tabel 10. Aantalsschattingen op Westpalearctisch niveau zijn voor de weidevogels gevonden in uiteenlopende bronnen, zie tabel 10.

4.4.5 Tendens

De natuurwaardemaat is opgebouwd uit zeldzaamheid enerzijds (hierboven besproken) en de tendens anderzijds. Bij de natuurwaardebepaling van de vegetatie bestaat de tendens uit twee elementen nl., de achteruitgang of vooruitgang van populaties in de tijd (tendens s.s.) en de kwetsbaarheid. De mate van bedreiging is gedefinieerd als de in de toekomst verwachte zeldzaamheid. Dit betekent dat in de maat ook informatie over de aantalsontwikkelingen verwerkt moet worden. Net als bij de vegetatie wordt voor de weidevogels een zeldzaamheid bepaald over 25 jaar. Hiervoor wordt de tendens uit het verleden geëxtrapoleerd naar de toekomst.

Voor de bepaling van de tendens is gebruik gemaakt van de diverse tijdreeksanalyses voor weidevogels. Deze analyses zijn zowel uitgevoerd op provinciaal, nationaal als op Westpalearctisch niveau, waarbij voor dit project de tendensen zijn omgerekend naar een periode van 25 jaar. Een probleem bij de analyse van de tendensen is dat de achteruitgang of vooruitgang gedurende de tijdreeks niet altijd hetzelfde is. Zo is de achteruitgang van de Grutto eerst zeer sterk, terwijl het aantal broedparen de laatste 10 jaar stabiliseert. In dergelijke gevallen is uitgegaan van een gemiddelde verandering in populatiegrootte. Een ander probleem is dat trendgegevens soms betrekking op alle habitats en soms alleen op grasland. Vooralsnog zijn alle trendgegevens gelijkelijk behandeld, waardoor een zeker mate van overschatting ontstaat doordat te weinig

informatie over trends in akkers is opgenomen. In de toekomst zullen trouwens trends steeds meer per habitat worden gepresenteerd (o.a. Van Dijk 1994). Indien er meerder gegevens beschikbaar waren, zijn deze (meetkundig) gemiddeld. De provinciale, nationale en Westpalearctische trends zijn eerst getransformeerd op dezelfde wijze als de zeldzaamheid en vervolgens rekenkundig gemiddeld. Hierdoor wordt een grote achteruitgang zwaarder meegewogen dan een kleine achteruitgang of een vooruitgang. De resultaten staan in tabel 10³.

Bij de bepaling van de natuurwaarde van de vegetatie is ook nog rekening gehouden met de factor kwetsbaarheid. Het wordt minder zinvol geacht, dit aspect ook mee te nemen in de natuurwaarde voor vogels, omdat de kwetsbaarheidsaspecten die in de vegetatienatuurwaarde ondergebracht zijn, apart aandacht krijgen en wel bij de bepaling van de gevoeligheid⁴.

4.4.6 Integrale natuurwaarde

Net als bij de vegetatie wordt de integrale waarde of mate van bedreiging van weidevogels uiteindelijk bepaald door combinatie van de integrale zeldzaamheid en de integrale tendens:

$$\text{integrale natuurwaarde IW} = \text{integrale zeldzaamheid} - \text{integrale tendens}$$

Bij de aldus berekende waarde is het nog steeds goed mogelijk om een voorstelling te hebben bij het getal. Het resulterende getal is een getransformeerde waarde van een gemiddelde populatie van een vogelsoort, in verhouding tot een populatie van een zeer algemene soort. Zo betekent een getransformeerde waarde van 17, dat deze vogelsoort $10^{1.7} = \text{ca. } 50 \times$ zo zeldzaam is als een zeer algemene soort, dus op provinciaal niveau een populatiegrootte heeft van ca. 20.000 broedpaar. In tabel 9 zijn voor een aantal categorieën gebieden als grasland op veen, de natuurwaarden berekend voor gemiddelde en hoge dichtheden van weidevogels.

Tabel 9. Natuurwaarden weidevogels voor verschillende categorieën gebieden in Zuid-Holland (bewerkte gegevens uit schrift. meded. Ter Horst, Provincie Zuid-Holland); natuurwaarden berekend op basis van de vermelde algemene soorten op basis van de mediane en 75% percentiels dichtheden.

categorie	transformatie:	mediaan		75% percentiel	
		niet	wel	niet	wel
grasland op veen		7.300	38.6	14.200	41.5
grasland op klei		5.900	37.7	12.000	40.8
grasland/bouwland op klei		4.500	36.5	8.000	39.0
bouwland op klei		2.600	34.1	5.400	37.3

³ Voorts dient te worden opgemerkt, dat in tegenstelling tot bij de vegetatie, de periode waarover de tendens voor de weidevogels is bepaald, zowel voor de referentieperiode (ca. 1980) kan liggen als wel de referentieperiode kan bevatten (bijv. 1965-1990). In principe is dit van ondergeschikt belang.

⁴ Bij de vegetatie vindt nu een zekere dubbel telling plaats, doordat de kwetsbaarheid zowel meetelt in de gevoeligheid als in de natuurwaarde. Bij het maken van de kwetsbaarheidskaarten voor de vegetatie wordt het effect van deze overlap als niet belangrijk ingeschat.

Tabel 10. Natuurwaarden van weidevogels in Zuid-Holland gebaseerd op provinciale, nationale en Westpalearticte zeldzaamheid en tendensen.

	Prov. broedp.		Zeldzaamheid		W.Pal. broedp.	Integr. Zeldz. transf.	Tendens (in procenten)		Integrale Tendens		Integr. Natuurw. transf.
	broedp.	Nat. broedp.	broedp.	Nat. broedp.			Prov. %	Nat. %	W.Pal. %	% transf.	
1 Zomertaling	750 (1)*	1.500 (3)	81.000 (7)	33,5	-85 (2)	-85 (4,5)	-40 (7)	-76	-6,2	40	
2 Slobeend	3.000 (1)*	10.500 (3)	98.000 (7)	28,4	-15 (2)	-40 (4,5)	-35 (7)	-31	-1,6	30	
3 Kluifend	800 (1)*	6.000 (3)	630.000 (7)	28,4	650 -	650 (5)	-25 (7)	248	5,4	23	
4 Kwartelkoning	10 (1)*	100 (3)	36.000 (7)	44,8	-40 (2)	-80 (4)	-60 (7)	-64	-4,4	49	
5 Scholekster	5.000 (1)*	44.000 (3)	230.000 (5,6,7*,8)	24,3	115 (2,5)	270 (5,8)	35 (7)	121	3,4	21	
6 Kluvit	500 (1)*	4.600 (3)	25.000 (7)	34,1	0 -	0 -	35 (7)	11	0,4	34	
7 Kievit	15.000 (1)*	120.000 (3)	1.900.000 (7)	18,2	5 (2,5)	-5 (4,5)	-3 (7)	-1	-0,0	18	
8 Kempphaan	50 (1)*	1.500 (3)	1.100.000 (7)	33,6	-95 (2)	-90 (4,5)	-5 (7)	-83	-7,7	41	
9 Watersnip	200 (1)*	5.500 (3)	1.600.000 (7)	29,2	-90 (2)	-70 (4,5)	-8 (7)	-70	-5,2	34	
10 Grutto	10.000 (1)*	120.000 (3)	161.000 (7)	22,4	-60 (2,5)	-55 (4,5)	-35 (7)	-51	-3,1	25	
11 Wulp	90 (1)*	3.000 (3)	180.000 (7)	34,4	10 (2)	1.700 (5)	-30 (7)	140	3,8	31	
12 Tureluur	2.500 (1)*	20.000 (3)	160.000 (5,6,7*,9)	27,0	-50 (2,5)	-45 (4,5)	-20 (7)	-40	-2,2	29	
13 Zwarte stern	600 (1)*	2.500 (3)	120.000 (5,7*)	32,5	-80 (2)	-80 (4,6,8)	-35 (7)	-70	-5,3	38	
14 Veldleeuwerik	31.000 (1)*	625.000 (3)	30.000.000 (7)	10,8	-60 -	-60 (4)	-20 (7)	-50	-3,0	14	
15 Graspieper	12.500 (1)*	100.000 (3)	6.200.000 (7)	17,0	-35 -	-35 (4,5)	15 (7)	-21	-1,0	18	
16 Gele kwikstaart	3.000 (1)*	21.000 (3)	2.400.000 (7)	22,7	-80 -	-80 (4,5)	10 (7)	-65	-4,5	27	

Bronnen:

Provinciale gegevens:

- (1) schriftelijke mededelingen Rob ter Horst, Prov. Zuid-Holland Dir. Ruimte en Groen
 * = gecorrigeerd voor verschillende inventarisatieperiodes
 Bewerking Randstad en Broedvogels en Avifauna Midden-Nederland

bij Tendens:

- (2) Provinciale tendens bepaald door 1e auteur, verantwoord in bijlage 7
 - = geen provinciale informatie; landelijke gegevens gebruikt
 of geen landelijke gegevens; geen trend verondersteld.

Nationale gegevens:

- (3) Teixeira 1979
 (4) Osleck & Hustings 1994
 (5) Groot & Van der Jeugd (in prep.)

West-palearticte gegevens:

- (6) SOVON 1987
 (7) Tucker & Heath 1992: minimum-schattingen
 * gemiddelde schatting overeenkomend met andere bronnen
 (8) Glutz von Blotzheim, div. delen
 (9) Cramp et al., Handbook of the birds of Western Palearctic

4.5 Een natuurwaardesysteem voor wintervogels

Naast de weidevogels vormen de grote groepen doortrekkende of overwinterende watervogels een belangrijke natuurcomponent in de Provincie Zuid-Holland, voornamelijk futen, ganzen, eenden en steltlopers. Het natuurwaardesysteem beperkt zich tot deze groepen overwinterende of doortrekkende watervogels of kortweg wintervogels.

Geselecteerd zijn de watervogelsoorten, zoals vermeld in Meininger *et al.* (1994, tabel 24 en 25). De 1% normen zijn overgenomen uit respectievelijk Meininger *et al.* (1994) en Rose & Scott (1994). Deze normen vormen niet altijd 1% van de populatie, maar wijken soms af door o.a. afronding of dat de populatie groter dan 2 miljoen exemplaren is (Rose & Scott 1994, Meininger *et al.* 1994). De natuurwaarden wintervogels zijn afgeleid uit deze 1% normen (zie ook blz. 31):

$$\text{getransformeerde natuurwaarde wintervogels} = -10 \times 10^0 \log(100 \times 1 \% \text{norm}) + 80 = -10 \times 10^0 \log(1 \% \text{norm}) + 60$$

N.B. aantal broedparen vervangen door aantal individuen

De watervogelsoorten, de populatiegroottes, alsmede de getransformeerde natuurwaarden zijn vermeld in tabel 12. In tabel 11 zijn de weidevogels en een deel van de wintervogels geordend van hoge naar lage (integrale) natuurwaarde. In tabel 11 vallen de wintervogels op met de lage natuurwaarde 17. Dit zijn soorten met een doortrekkende of overwinterende populatie, die gelijk of groter is dan 2 miljoen exemplaren. De maximale 1% norm is op 20.000 exemplaren gezet (criterium 3a kader blz. 29) en de minimale getransformeerde natuurwaarde wordt dan (afgerond) 17. Een vergelijking van de beide natuurwaardesystemen levert enige opvallende verschillen. Zo heeft de Watersnip als broedvogel een waarde van 34, maar als wintervogel een waarde van 17. Dat betekent dat de Grutto als broedvogel (25 punten) minder waard is als de Watersnip en als trekvogel (ook 25 punten) meer waard is als de Watersnip!

Tabel 11. Getransformeerde natuurwaarden van weidevogels (Zuid-Holland) en aantal wintervogels.

Weidevogels	Integrale natuurwaarde	Wintervogels	Natuurwaarde
Kwartelkoning	49	Lepelaar	45
Kemphaan	41	(Zwartbuik)Rotgans	44
Zomertaling	40	Kuifduiker	43
Zwarte Stern	38	Purperreiger	40
Watersnip	34	Nonnetje	38
Kluut	34	Kleine Zwaan	38
Wulp	31	Krooneend	37
Slobeend	30	Temmicks' Strandloper	36
Tureluur	29	Krakeend	36
Gele Kwikstaart	27
Grutto	25	Kievit	17
Kuifeend	23	Bonte Strandloper	17
Scholekster	21	Eidereend	17
Kievit	18	Wilde eend	17
Graspieper	18	Kokmeeuw	17
Veldleeuwerik	14	Drieteenmeeuw	17

Toelichting bij tabel 12.

*	geen 1% norm vermeld in Rose & Scott (1994), alleen range; Meininger <i>et al.</i> (1994) hebben een 1% norm gebaseerd op de ondergrens van de range, hetgeen hier is weergegeven.
**	populatiegrootte gegeven als range en minimum hier vermeld of 1% norm afwijkend van 0,01 maal de populatiegrootte (zie Rose & Scott 1994)
Rietgans:	Hier onderscheid gemaakt tussen Taigarietgans en Toendrarietgans; voor Rietgans spec. de populatie van de meest algemene ondersoort genomen.
Rotgans:	Hier onderscheid gemaakt tussen de ondersoorten <i>bernicla</i> en <i>hrota</i> ; voor Rotgans spec. de populatie van de meest algemene ondersoort genomen.
Grutto:	Betreft alleen de nominaatvorm; de IJslandse Grutto (<i>L. l. islandica</i>) buiten beschouwing gelaten.
Tureluur:	Voor de twee relevante ondersoorten is de 1% norm identiek (1500); er wordt geen onderscheid van ondersoorten in het veld gemaakt.
Kanoetstrandloper:	Als Kanoet spec. de overwinterende ondersoort <i>islandica</i> gekozen; er wordt geen nader onderscheid in veld gemaakt.
Bonte strandloper:	Als Bontje spec. de meest algemene en overwinterende ondersoort gekozen; er wordt geen onderscheid van ondersoorten in het veld gemaakt.
Zilvermeeuw:	Als Zilvermeeuw spec. is de broedpopulatie (<i>L. a. argenteus</i>) gekozen; er wordt geen onderscheid van ondersoorten in het veld gemaakt.
Kleine mantelmeeuw:	Alleen de gegevens van ondersoort <i>graellsii</i> in beschouwing genomen.

In tegenstelling tot de weidevogels kan voor de wintervogels dus worden gebruik gemaakt zeer recente gegevens. Dit is van belang omdat bij een aantal soorten ganzen en eenden is er de laatste decennia sprake van een positieve aantalsontwikkeling en er geen rekening wordt gehouden met de populatietendensen in de natuurwaardemaat. Door van recente gegevens uit te gaan, worden deze soorten niet overgewaardeerd.

5 KWETSBAARHEIDSKAARTEN VAN VOGELS

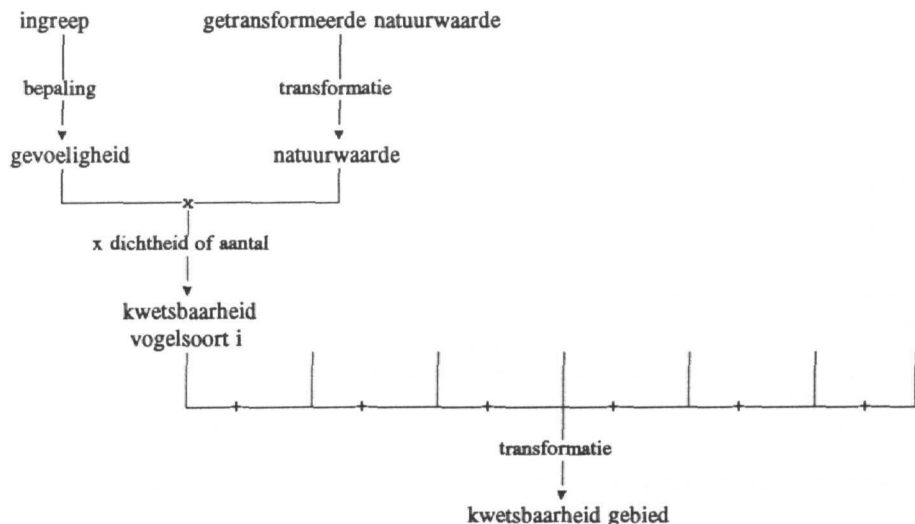
5.1 Algemeen

Naast de vegetatie, zijn de weidevogels en wintervogels geselecteerd als bruikbare en belangrijke natuurcomponent voor de productie van kwetsbaarheidskaarten voor de Provincie Zuid-Holland. De algemene procedure voor de bepaling van de kwetsbaarheid van gebieden op grond van de vogelstand komt aan de orde in § 5.2. De biotoopverniegings- of natuurwaardekaarten voor weidevogels en wintervogels komen in § 5.3 aan de orde. Voor de weidevogels zijn verder kwetsbaarheidskaarten gemaakt voor verstoring door geluid (§ 5.4) en voor grondwaterstandsdaaling in combinatie met landbouwintensivering (§ 5.5). Lezers, die alleen geïnteresseerd zijn in de kaarten en de bespreking daarvan, kunnen zich beperken tot de §§ 5.3.3, 5.3.4, 5.4.3 en 5.5.3.

5.2 Algemene werkwijze voor de bepaling van de kwetsbaarheid van vogels

5.2.1 Algemene procedure

Kwetsbaarheid wordt gedefinieerd als de achteruitgang in natuurwaarde ten gevolge van een ingreep (zie § 2.2). De gevoeligheid wordt per soort bepaald en ligt tussen 0 (niet gevoelig) en 1 (maximaal gevoelig, volledige verdwijning) en geeft aan welk deel van de populatie (gemiddeld) zal verdwijnen bij de ingreep. Op basis van de gevoeligheid en de natuurwaarde (zie hoofdstuk 4) kan worden bepaald welke achteruitgang in natuurwaarde te verwachten is bij een bepaalde ingreep. De kwetsbaarheid wordt gelijkgesteld aan de verwachte achteruitgang in natuurwaarde. Aangezien de berekening van de gevoeligheid wordt bepaald door de ingreep komt de wijze van gevoeligheidsbepaling aan de orde in de paragrafen 5.3 tot en met 5.5.



Figuur 9. Procedure voor de bepaling van de kwetsbaarheid van vogels in een gebied.

De berekening van de kwetsbaarheid, gevoeligheid en natuurwaarde vindt eerst plaats op het niveau van vogelsoorten en de aantallen van deze soorten in een gebied. Vervolgens vindt er een sommatie plaats over alle betrokken vogelsoorten in een gebied. Bij de weidevogels hebben de aantallen betrekking op dichtheden per 100 ha en bij de wintervogels op aantallen per gebied. De berekeningen vinden plaats met de ongetransformeerde natuurwaarden en de resulterende grote getallen worden aan de eind van de berekening weer getransformeerd (zie formules; zie ook § 4.4.3). De kwetsbaarheid, gevoeligheid en natuurwaarde wordt dus uiteindelijk op gebiedsniveau bepaald. In het kader op blz. 41 wordt een fictief, simpel voorbeeld gegeven. In figuur 9 is de kwetsbaarheidsbepaling schematisch weergegeven.

Naast de berekening van de kwetsbaarheid, gevoeligheid en natuurwaarde per gebied, worden bij de berekeningen voor de weidevogels tevens de weidevogelstatus van het gebied volgens het IAWM-methode (zie tabel 8 voor grenswaarden) en voor de wintervogels de *wetland*status van het gebied bepaald, als van een wintervogelgebied van 3 of meer jaren telgegevens beschikbaar zijn. Hierdoor kan direct een vergelijking tussen kwetsbaarheidskaarten enerzijds en kaarten met weidevogelstatus of met wetlandstatus worden gemaakt.

$$\text{kwetsbaarheid } K \text{ gebied} = \sum_{i=1}^{i=n} a_i \times 10^{\frac{IW_i}{10}} \times gev_i$$

$$\text{gevoeligheid } G \text{ gebied} = \sum_{i=1}^{i=n} a_i \times gev_i$$

$$\text{natuurwaarde } N \text{ gebied} = \sum_{i=1}^{i=n} a_i \times 10^{\frac{IW_i}{10}}$$

$$\text{getransformeerde } K \text{ of } G \text{ of } N \text{ gebied} = 10 \times 10 \log(K \text{ of } G \text{ of } N \text{ gebied})$$

Toelichting formules:

a_i	=	de dichtheid van een soort per 100 ha in een gebied voor weidevogels of aantal vogels per gebied voor wintervogels;
$10^{\text{etc.}}$	=	ongetransformeerde natuurwaarde van een vogelsoort;
IW_i	=	de integrale getransformeerde natuurwaarde van vogelsoort;
gev_i	=	de gevoeligheid van een vogelsoort voor een bepaalde ingreep;
n	=	het totaal aantal vogelsoorten in een gebied.

Fictief voorbeeld berekening kwetsbaarheid, gevoeligheid en natuurwaarde weidevogels in een gebied.

In een fictief gebied met een oppervlakte van 250 ha broeden 20 Kieviten met een getransformeerde natuurwaarde (IW) 18 en met een gevoeligheid (gev) 0,8 voor een bepaalde ingreep en 10 Grutto's met een getransformeerde natuurwaarde (IW) van 26 en een gevoeligheid van 0,5 voor een bepaalde ingreep. De berekening vindt eerst plaats met ongetransformeerde natuurwaarden. N, G en K staan voor natuurwaarde, gevoeligheid en kwetsbaarheid ongetransformeerd per soort en ongetransformeerd en getransformeerd (laatste regel) voor alle soorten in het gebied. Berekening op basis van formules op voorgaande pagina.

soort	aantal per 100 ha	N	gev	G	K
ongetransformeerd					
Kievit	8	505	0,8	6,4	404
Grutto	4	1265	0,5	2,0	632
totaal	12	1770		8,4	1036
getransformeerd		32,5		9,2	30,2

5.2.2 Gebruikte data weidevogels en wintervogels

Weidevogels

De kwetsbaarheid van weidevogels wordt bepaald op het niveau van de kwetsbaarheidgebieden van ca. 100-250 ha, die ook voor de vegetatie worden gebruikt.

De telgegevens van de weidevogeltellingen worden door de Provincie ten behoeve van de productie van kwetsbaarheidskaarten in 1994 gedigitaliseerd. Hierbij zijn de gegevens gesplitst over twee periodes of ronden, nl. 1979-1985 en na 1985. Met name in de periode vóór 1986 zijn niet altijd alle weidevogelsoorten, met name de kleinere soorten, in het veld geteld. Een bijkomend probleem is dat van een aantal gebieden weidevogelgegevens uit de 1^o of 2^o ronde ontbreken. Voor de productie van kwetsbaarheidskaarten zou idealiter alleen gebruik moeten worden gemaakt van de gegevens uit de 1^o ronde, omdat die referentieperiode jaar het beste benaderen. Er is echter gekozen om per soort de hoogste dichtheden van de twee ronden te selecteren⁵, vanwege bovengenoemde problemen. Door de combinatie van de beste gegevens van de twee ronden, geeft de kaart niet alleen de beste weidevogelwaarden over een grotere periode weer, maar geeft ook een beeld van weidevogelpotenties.

De kwetsbaarheid van gebieden die is bepaald aan de hand van alleen de gegevens van de 1^o

⁵ Voor de productie van kwetsbaarheidskaarten voor de vegetatie worden beide inventarisatierondes in beschouwing genomen.

ronde, kan onderschat zijn, door het ontbreken van kleinere weidevogelsoorten als Veldleeuwrik en Graspieper. Overigens zal de bijdrage aan de kwetsbaarheid van de Graspieper en Veldleeuwrik gering zijn vanwege hun lage natuurwaarde (ondanks recente sterke achteruitgang, zie tabel 10). Alleen indien de Gele Kwikstaart in grote dichtheden voorkomt en niet is geteld, zal er werkelijk sprake zijn van een onderschatting.

Voor de bepaling van de kwetsbaarheid wordt gebruik gemaakt van alle (bekende en aanwezige) weidevogelgegevens ongeacht of ze nu in akkers, duinen, kwelders of grasland zijn geteld. De bepaling van de dichtheid van de weidevogels wordt gerelateerd aan de oppervlakte van het *gehele* gebied en niet aan de oppervlakte voor weidevogels geschikt gebied. Nog los van het feit dat er geen (directe) informatie voorhanden is, om het aandeel geschikt biotoop te bepalen voor de Provincie Zuid-Holland, is hiertoe geen werkelijke noodzaak omdat de berekening van de kwetsbaarheid op basis van de totale gebiedsgrootte of op basis van de grootte van geschikt biotoop geen verschillend resultaat oplevert. Voor de productie van de voorbeeld-kwetsbaarheidskaarten van weidevogels in dit rapport is gebruik gemaakt van een bestand van de 2° ronde van het proefgebied Vijfheerenlanden.

Wintervogels

De kwetsbaarheid van wintervogels wordt bepaald op het niveau van wintervogelgebieden. Deze omvatten in het algemeen een aantal gebieden van de nieuwe gebiedsindeling. De gegevens van de wintervogels zijn geautomatiseerd opgeslagen in een ORACLE database bij het Bureau Natuur van de Provincie Zuid-Holland. Voor de productie van de kwetsbaarheidskaarten worden per gebied de meest recente vijf teljaren gebruikt. Een teljaar loopt van juli tot en met juni het jaar daarop en van dat teljaar is het maximum bepaald per soort⁶. Vervolgens wordt het (rekenkundig) gemiddelde bepaald van de maxima van de betrokken soorten. Het gemiddelde aantal wintervogels is niet gerelateerd aan het gebied. Voor de productie van de kwetsbaarheidskaart van wintervogels in dit rapport is gebruik gemaakt van een proefgebied Krimpenerwaard en wel van de teljaren 1988/1989 tot en met 1992/1993.

5.2.3 Toelichting bij de computerprogramma's en bij de productie van kaarten

Voor het maken van de kwetsbaarheidskaarten zijn FORTRAN computerprogramma's geschreven. Op basis van de *output* zijn met behulp van het Geografische Informatie Systeem SPANS kaarten gemaakt. In bijlage 5 zijn de handleidingen van de programma's voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de vogels opgenomen. Elk kwetsbaarheidsprogramma (bestaat ook weer uit een aantal programma's of modules) stelt een aantal vragen, waarbij moet worden aangegeven:

- de invoerbestanden met telgegevens en oppervlaktegegevens e.d.;
- de sterkte van de ingreep;
- de in beschouwing te nemen periode, waarin de vogelgegevens zijn verzameld;
- de in beschouwing te nemen vogelsoorten, inclusief de bijbehorende gevoeligheidswaarden, natuurwaarden en IAWM grenswaarden;
- of de waarden moeten worden uitgedrukt per 100 ha of per gebied

De kwetsbaarheidskaarten hebben een legenda, waarvan de opeenvolgende klassen telkens 3 punten verschillen. Deze drie punten verschil in kwetsbaarheid komt overeen met een verdubbeling in kwetsbaarheid. Zo is de kwetsbaarheid van klasse 33-36 punten 2 x zo groot als de klasse 30-33 punten.

⁶ Een teljaar wordt in tekst beschreven als bijv. 1991/1992 of '91/'92. In de programma's wordt gebruik gemaakt van het "tweede" jaar als omschrijving van het teljaar, dus bijv. 92 betekent teljaar 1991/1992.

Bij de productie van kaarten kwamen een aantal problemen naar voren zowel bij de wintervogels als bij de weidevogels. In het geografische bestand, waarin de informatie opgeslagen is over de lokatie en grootte van het gebied op de kaart (zgn. ARC-INFO bestand) hadden soms 2 of 3 gebieden dezelfde gebiedsnummers of ontbraken gebiedsnummers *binnen* het proefgebied. In geval van meerdere gebieden met dezelfde nummers en ingeval dat de waarden per 100 ha werden uitgedrukt, is de grootste oppervlakte in beschouwing genomen. In geval van ontbrekende gebiedsnummers is geen kwetsbaarheid of natuurwaarde weergegeven. Een volgend probleem is dat op basis van de aangeleverde gegevens géén onderscheid kan worden gemaakt tussen gebieden waarin *niet* en gebieden waarin *niets* geteld is. Dit probleem moet verder nog worden opgelost, waarbij met name een aanpassing is vereist van het *input*-bestand.

5.3 Kwetsbaarheid van wintervogels en weidevogels voor biotoopvernietiging: natuurwaardekaarten

5.3.1 Inleiding

Indien de gevoeligheid voor biotoopvernietiging voor alle betrokken soorten maximaal is, wordt de biotoopvernietigingskaart identiek aan de natuurwaardekaart. Deze natuurwaardekaarten zijn ook een nevenproduct van de andere kwetsbaarheidskaarten, waarbij naast de kwetsbaarheid tevens de gevoeligheid en natuurwaarde per gebied worden berekend. In deze paragraaf komen aan de orde een kaart met de kwetsbaarheid van wintervogels voor biotoopvernietiging, die identiek is aan de natuurwaardekaart voor deze groep, en een natuurwaardekaart voor de weidevogels. Deze kaarten zullen in deze paragraaf verder als natuurwaardekaarten worden aangeduid. Bij de wintervogels wordt tevens een vergelijking gemaakt van de natuurwaarden wintervogels per gebied en per 100 ha. Van de weidevogels wordt tevens een kaart gepresenteerd met goede en zeer goede weidevogelgebieden volgens de richtlijnen van de IAWM.

5.3.2 Gevoeligheidsbepaling

Bij de geproduceerde kaarten met kwetsbaarheid van wintervogels en weidevogels voor biotoopvernietiging is uitgegaan van een gevoeligheid van 1 voor alle betrokken soorten. Het is echter de vraag of dit een correcte benadering is met name voor de wintervogels en wel om de volgende redenen.

De eerste reden is dat als een gebied volledig bebouwd wordt, er toch eenden, koeten en meeuwen zullen voorkomen. Deze zijn dus minder gevoelig, maar over het algemeen ook zo weinig waardevol dat het rekening houden met dit aspect vrijwel niet tot een verschillend resultaat zal leiden.

De tweede veel belangrijkere reden is dat er verschillende soorten zijn, die meerdere gebieden tegelijkertijd gebruiken. Zo hebben veel waterwild soorten een gescheiden foerageer- en slaapgebied (of hvp, hoogwatervluchtplaats). De vernietiging van het slaapgebied betekent dat de populaties ook niet meer gebruik zullen maken van de foerageergebieden en ook daar vindt dus een waardevermindering plaats. Omgekeerd zal de aantasting van een van de foerageergebieden leiden tot een kleiner aantal op het slaapgebied. Deze soorten zijn in feite dubbelgevoelig⁷. Een

⁷ Deze waarde 2 geldt altijd ongeacht het aantal foerageergebieden. Stel je hebt 1 slaapgebied en 3 foerageergebieden, dat betekent de vernietiging van het slaapgebied in feite de vernietiging van 4 gebieden, de vernietiging van 1 foerageergebied betekent in feite de vernietiging van 1 1/3 gebied (nl. 1/3 van het slaapgebied). De gemiddelde vernietiging is $4+3 \times 1/3 = 8$ gedeeld door 4 gebieden is 2.

alternatief is het zwaarder wegen van bekende slaapgebieden, maar vooralsnog is deze kennis niet gedigitaliseerd. Wel is het zo dat als vogels van verschillende gebieden gebruik maken en in die gebieden ook geteld worden, er in feite een dubbeltelling plaatsvindt.

Een derde reden is dat bij biotoopvernietiging wintervogels zouden kunnen uitwijken naar andere gebieden. Dit is niet het geval bij de vegetatie of bij de weidevogels, waarbij biotoopvernietiging het verdwijnen van de standplaats of broedgebied betekent en daarmee de populatie kleiner wordt. Dit aspect is met name van belang bij combinatie van kwetsbaarheidskaarten van bijvoorbeeld wintervogels en vegetatie. Een alternatief zou zijn om de gevoeligheid voor wintervogels een lagere maximale waarde (dan 1) te geven.

De eerste overweging is niet zo van belang en de laatste twee overwegingen werken tegengesteld, waarmee de pragmatische keuze om met de genoemde overwegingen gerechtvaardigd lijkt te zijn.

Tabel 13. Deel van de *output* van het kwetsbaarheidsprogramma biotoopvernietiging wintervogels voor het proefgebied Krimpenerwaard; titel *output*, datum run, wintervogelgebiednummers, getransformeerde natuurwaarde, gevoeligheid, kwetsbaarheid per gebied, *wetland*status (alleen: J(a)), gesommeerde percentages (perc) van de wintervogels en aantal teljaren (tel)^a.

Categorie: gebied	Wintervogels natuurwaarde	Natuurwaardekaart gevoeligheid	01/07/1994		perc	tel
			kwetsbaarheid	wetland		
0001143	60.7	37.8	60.7		1.18	5
0001144	57.5	34.6	57.5		.56	5
0001145	54.8	33.2	54.8		.30	5
0001146	53.9	31.4	53.9		.24	4
0001147	51.0	30.0	51.0		.13	5
0001148	61.8	38.3	61.8		1.51	5
0001149	64.3	38.3	64.3	J	2.70	5
0001150	63.6	41.0	63.6		2.31	4

5.3.3 Natuurwaardekaarten wintervogels

In tabel 13 worden van een reeks gebieden de getransformeerde natuurwaarde, gevoeligheid, kwetsbaarheid en *wetland*status weergegeven. Hieruit blijkt dat de aanwezige soorten wel gezamenlijk de 1% norm kunnen overschrijden, maar het gebied niet de *wetland*status verkrijgt. Gebied 0001149 krijgt de *wetland*status, omdat de Slobeend de 1% norm overschrijdt.

Kaart 14 geeft de natuurwaarden *per telgebied* voor de wintervogels in het proefgebied Krimpenerwaard (zie ook kaart 1). Op deze kaart is tevens de betrouwbaarheid van de natuurwaarden aan te geven door onderscheid te maken tussen gebieden met \geq drie of minder tellingen. De hoogste klasse in de legenda, 60 natuurwaardepunten, komt overeen met 1% aan gesommeerde dichtheden van de diverse watervogelsoorten. Op kaart 14 zien we dat de hoogste natuurwaarden wintervogels met name voorkomen in het middengedeelte van de Krimpenerwaard en veel minder in het

^a De programma's gebruik van de engelse notatie van getallen, waarbij de komma een punt is en v.v.

westelijke of oostelijke gedeelte ervan. In het proefgebied Krimpenerwaard komen een aantal zeer kleine gebieden voor, vnl. eendekooien, die ondanks hun geringe grootte zeer veel waterwild herbergen. Twee telgebieden ten oosten van Lekkerkerk (grote grijze vlek onder) worden gekenmerkt door minder dan 3 tellingen en zeer hoge waarden. Deze twee gebieden vormden vroeger samen één telgebied. Na opsplitsing hebben de resulterende deelgebieden een nieuw gebiedsnummer gekregen, zodat het aantal tellingen per nieuw telgebied vooralsnog beperkt is. Hiermee moet rekening worden gehouden bij de interpretatie van de kaart en bij voorkeur zouden de *input*gegevens voor het programma hiervoor gecorrigeerd moeten worden.

In kaart 28 zijn de natuurwaarden voor wintervogels *gepresenteerd per 100 ha*. De kleine telgebieden springen er nu zeer duidelijk uit door hun hoge waarden (tot > 70 natuurwaardepunten). Het beeld dat kaart 14 liet zien, nl. de hoogste natuurwaarde in het middengedeelte, blijft ook zichtbaar in kaart 28, maar hoge natuurwaarden zijn nu ook in een aantal oostelijke gebieden aan te treffen en de natuurwaarden in het centrum van het gebied worden lager. In Veelenturf *et al.* (1988) is op een vrijwel identieke manier voor kilometercellen de natuurwaarden aan wintervogels voor Zuid-Holland bepaald.

5.3.4 Natuurwaardenkaart weidevogels

Kaart 15 geeft de natuurwaarden van weidevogels voor het proefgebied Vijfheerenlanden. Op de kaart zijn de weidevogelwaarden in het oostelijk deel (Vijfheerenlanden s.s.) lager, dan in het westelijk deel (Alblasserwaard/Krimpenerwaard). Ook langs de rivieren en veelal ook in de buurt van bebouwd gebied zijn de weidevogelwaarden lager of ontbreken gegevens.

Op kaart 26 is op basis van dezelfde gegevens de IAWM-status van de gebieden weergegeven (zie ook Provincie Zuid-Holland 1994). In tabel 14 wordt de overeenkomst getalsmatig weergegeven. Zo hebben in de eerste kolom 32 gebieden een natuurwaarde van minder of gelijk aan 36 punten ook geen status cf. IAWM en geen enkel gebied met minder of gelijk aan 36 punten heeft de IAWM-status goed of zeer goed, etc.. Over het algemeen is er sprake van een goede overeenkomst. Er zijn twee gevallen waarbij relatief lage weidevogelwaarden zijn aangetroffen (36-39), maar de gebieden cf. de IAWM methode toch als zeer goed worden beoordeeld. Beide gebieden hebben in de eerste plaats een relatief geringe oppervlakte, nl. 60-70 ha. In een van de gebieden zijn naast drie territoria van de Slobeend vrijwel geen andere weidevogels aangetroffen en in het tweede gebied zijn vrijwel alleen veel (nl. 10) territoria van de Grutto geteld. In de gevallen waarbij de gebieden geen weidevogelstatus hebben gekregen, maar wel een hoog aantal natuurwaardepunten hebben, wordt dit altijd veroorzaakt door de aanwezigheid van de Zomertaling.

Tabel 14. Overeenkomst voor 121 gebieden tussen natuurwaarden weidevogels per gebied en IAWM-classificatie weidevogelgebied in het proefgebied Vijfheerenlanden.

IAWM	natuurwaarden gebied			
	< 36	36-39	39-42	> 42
geen status	32	12	3	1
goed	-	12	6	1
zeer goed	-	2	22	30

5.4 Kwetsbaarheid van weidevogels voor verstoring door geluid

5.4.1 Inleiding

Verstoring door geluid kan optreden door een scala van activiteiten, zoals verkeerswegen, vliegtuigen, fabrieken of pretparken. In tabel 15 zijn een aantal geluidsbronnen en hun geluidssterkten vermeld. In eerste instantie zou alleen een kwetsbaarheidskaart voor verstoring door verkeer worden gemaakt. Op verzoek van het Bureau Natuur van de Provincie is dit verbreed tot verstoring door geluid van een willekeurige bron. In § 5.4.2. komt de gevoeligheidsbepaling aan de orde. Ook wordt aandacht besteed aan normafleiding, dat wil zeggen op basis van de effecten wordt bepaald wat een acceptabele geluidsbelasting is. In § 5.4.3 wordt vervolgens de resulterende kwetsbaarheidskaart besproken.

Tabel 15. Geluidsniveau's in dB (op 5 m) en voorbeelden van bijbehorende bronnen.

dB(A)	soort geluid (voorbeelden)
135-145	straalvliegtuig
120	popband/house party
115	helikopter, drukkerij, autoclaxon
105	trein 120 km/u, orkest, autowasinrichting, ketelhuis
95	trein 60 km/u, bromfiets, zeer luide radiomuziek
80-90	drukke autosnelweg
65	TV, stofzuiger, binnen trein, typemachine
55	gespreksniveau
45	rustige woonwijk overdag, vogelgeluiden
30	binnenshuis in stil dorp, stiltegebied, leeszaal bibliotheek

5.4.2 Gevoeligheidsbepaling

Definitie ingreep

Als maatgevende ingreep is een geluidssterkte van 70 dB gekozen. Hiermee worden de belangrijke geluidsbronnen omvat (zie voorgaande tabel). Bij de bepaling van de relatie tussen geluidssterkte en de afstand tot de bron is rekening gehouden met de afstandsverzwakking, luchtdemping, bodemverzwakking en gemiddelde weersomstandigheden. Uitgegaan is van een bodemfactor 1 (geheel onverhard), met een hoogte van de waarnemer van 0,5 m en een hoogte van de geluidsbron van 2 m (Anoniem 1981a en b, Oosting 1977). Bij het gebruik van de kaart kunnen zowel geluidsbronnen binnen als buiten een kwetsbaarheidsgebied beoordeeld worden. Voor bronnen buiten het kwetsbaarheidsgebied, dienen dan de geluidscontouren bekend te zijn⁹.

⁹ Er is een verschil tussen lijnvormige en puntvormige geluidsbronnen. Het effect van lijnvormige bronnen is minstens twee keer zo groot als die van puntbronnen. Voor de produktie van de kwetsbaarheidskaart verstoring door geluid is uitgegaan van verstoring door een lijnvormige bron, waarbij dus de effecten van puntvormige bronnen en eventuele gewenste geluidsreductie overschat wordt.

Gevoeligheidsbepaling

Voor het afleiden van de dosis-effectrelaties is voornamelijk gebruik gemaakt van recente informatie van Reijnen *et al.* (1992) en van Reijnen & Foppen (1991). Zij waren in staat voor de voor de kwetsbaarheidskaart relevante soorten Grutto, Kievit, Veldleeuwerik, Slobeend en Graspieper effecten aan te tonen van autoverkeer op de dichtheden. Voor deze soorten bepaalden zij een drempelwaarde (geluidswaarde, waar beneden geen effecten optreden) en een percentage waarmee de populatiedichtheid afneemt boven de drempelwaarde. Indien de geluidsdrempel en de bronsterkte bekend zijn, kan de afstand worden bepaald waarop geen effect meer optreedt. Vervolgens is de relatieve afname berekend van de populatie-dichtheid in een strook van 1000 m (zie onderstaande formule). Deze relatieve afname is gelijkgesteld aan de gevoeligheid volgens de formule (zie ook figuur 10):

$$\text{Gevoeligheid} = f \times 10^{\frac{B - G + 2,47}{15,9}} \times \frac{1}{1000}$$

Toelichting formule:

- f = Soortspecifieke afnamepercentage dichtheid weidevogels (zie tabel 16)
B = Bronsterkte in dB (zie tabel 16)
G = Soortspecifieke Geluidsdrempel in dB waarboven effecten optreden bij weidevogels met de 10 macht wordt de effectafstand bepaald (m).

De gevoeligheid voor geluid wordt niet alleen bepaald door de soortspecifieke eigenschappen maar ook door conditionerende factoren, zoals bijv. de dempende werking van opgaande vegetaties als bosjes. Tijdens deze studie is hier geen rekening gehouden, met name omdat het negatieve effect van de bosjes zelf groter is dan het positieve effect door geluidsdemping door de bosjes.

Tabel 16. Drempelwaarde (dB) en afname dichtheid (%) van weidevogels door verstoring door geluid; indien geen gegevens bekend waren, zijn deze voorspeld; R & F 1991 = Reijnen & Foppen 1991.

soort	geluidsdrempel G	afname dichtheid f	info.bron
Zomertaling	50	50	voorspeld
Slobeend	51	53	R & F 1991
Kuifeend	55	55	voorspeld
Kwartelkoning	50	50	voorspeld
Scholekster	55	55	voorspeld
Kluut	50	50	voorspeld
Kievit	46	36	R & F 1991
Kemphaan	45	45	voorspeld
Watersnip	50	50	voorspeld
Grutto	43	43	R & F 1991
Wulp	55	55	voorspeld
Tureluur	50	50	voorspeld
Zwarte Stern	45	45	voorspeld
Veldleeuwerik	47	53	R & F 1991
Graspieper	58	62	R & F 1991
Gele Kwikstaart	50	50	voorspeld

Voor een aantal weidevogelsoorten is geen of geen goede dosis-effect informatie voorhanden, zoals voor de Zwarte Stern, Kwartelkoning, Kluut en Zomertaling. In Cuperus (*in prep.*) wordt een methode uitgewerkt om voor soorten waarvan de gevoeligheid voor verstoring onbekend is, deze te voorspellen op basis van *life history* kenmerken (ook wel QSSR: *Quantitative Species Sensitivity Relationships analysis* genoemd). Deze methode is voor de kwetsbaarheidskaart verstoring door geluid van weidevogels enigszins aangepast (gebruik van weegwaarden, toevoeging kenmerken, zie bijlage 6). Gebruikte kenmerken zijn: reproductiecapaciteit (i.c. legselgrootte), territoriumgrootte, kolonievorming, migratiestrategie, zang/roep, ecologische amplitudo. In tabel 16 zijn de bekende en voorspelde gevoeligheidsparameters weergegeven.

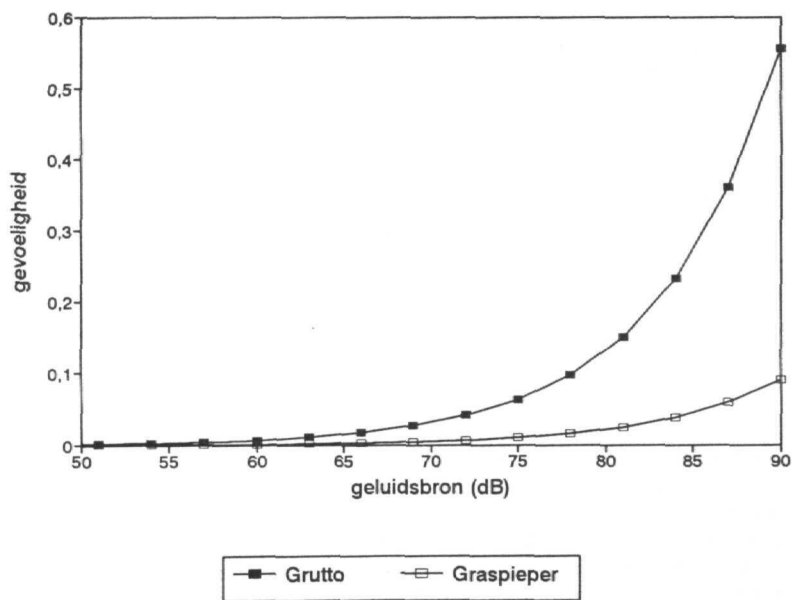
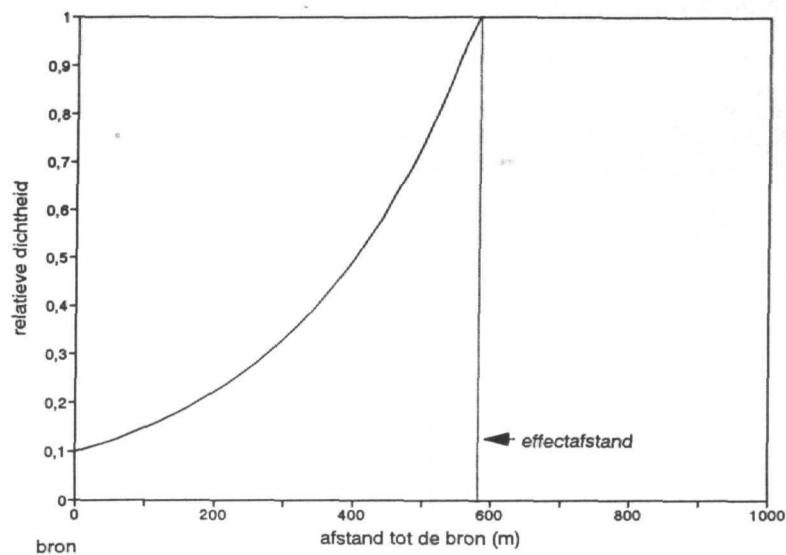
Normafleiding: gewenst geluidsniveau

Uit de dosis-effect relaties kan ook de geluidssterkte (dB) worden bepaald waarbij geen of een acceptabel effect op de weidevogels optreedt, volgens de onderstaande formules. Uit tabel 17 blijkt dan dat bij de laagste klasse van de kwetsbaarheidskaart het geluid gehalveerd dient te worden en bij de hoogste kwetsbaarheidsklasse dient het geluid te worden teruggebracht tot ca. 6% van de oorspronkelijke sterkte. Het laatste deel van de formule, i.c. $1,59 \times (\dots)$, is gelijk aan de gewenste geluidsreductie. Ook de acceptabele afname is getransformeerd.

$$\text{gewenst geluidsniveau} = \text{bronsterkte} - 1,59 \times (\text{getransf. kwetsbaarheid} - \text{acceptabele afname})$$

Tabel 17. De gewenste geluidsreducties voor de gehanteerde kwetsbaarheidsklassen in kaart 16 bij een fictieve acceptabele afname van 25 natuurwaardepunten (1 Grutto per 100 ha); bronsterkte 70 dB.

Kwetsbaarheid	Geluidsreductie (dB)
minder dan 27 punten	minder dan 3,2
van 27 tot 30 punten	van 3,2 tot 8,0
van 30 tot 33 punten	van 8,0 tot 12,7
meer dan 33 punten	meer dan 12,7



Figuur 10. Boven: afname van de relatieve dichtheid van een vogelsoort als functie van de afstand tot de bron; de oppervlakte boven de curve is gelijk aan de gevoeligheid. Onder: relatie tussen gevoeligheid en geluidssterkte van de bron voor een gevoelige (Grutto) en minder gevoelige soort (Graspieper).

5.4.3 Kwetsbaarheidskaart

In tabel 18 is een deel van de *output* vermeld op basis waarvan de kwetsbaarheidskaart verstoring van weidevogels door geluid, maar ook de natuurwaardekaart (kaart 15) zijn gemaakt. In deze tabel zien we bijvoorbeeld dat het eerste gebied (4020411) een relatief hoge natuurwaarde heeft, maar een lage gevoeligheid, terwijl een ander gebied (i.c. 4020524) een duidelijk lagere natuurwaarde heeft, maar een veel grotere gevoeligheid en kwetsbaarheid.

Op kaart 16 wordt de kwetsbaarheid van weidevogels voor verstoring door geluid weergegeven. Over het algemeen zijn in het proefgebied de meest kwetsbare gebieden te vinden in het centrale deel van de Vijfheerenlanden en de Alblasserwaard. Met name langs de rivieren en regelmatig langs bebouwing zijn de minder kwetsbare gebieden aan te treffen. In de Krimpenerwaard (linksboven in de kaart) is op deze kleine schaal geen duidelijk patroon herkenbaar.

Tabel 18. Deel van de *output* van het kwetsbaarheidsprogramma verstoring door geluid van weidevogels voor het proefgebied Vijfheerenlanden; titel *output*, sterkte ingreep, datum run programma, gebiedsnummers, getransformeerde natuurwaarde, gevoeligheid, kwetsbaarheid per gebied en de IAWMstatus (- (= geen status), G(oed) en Z(eer goed)); zie ook voetnoot 8.

Categorie: Weidevogels Ingreep: geluid Bronsterkte: 70 dB 01/07/1994				
gebied	natuurwaarde	gevoeligheid	kwetsbaarheid	status
4020411	40.4	-1.6	24.7	-
4020412	46.6	6.3	33.8	Z
4020511	44.8	8.4	34.5	Z
4020512	42.3	6.8	32.5	Z
4020513	42.5	6.8	32.3	Z
4020521	36.8	1.9	28.0	-
4020522	50.5	10.4	46.8	Z
4020523	37.1	.4	25.2	Z
4020524	38.8	5.0	29.9	G
4020525	36.3	1.3	26.3	-

5.5 Kwetsbaarheid van weidevogels voor grondwaterstands daling/landbouwintensivering

5.5.1 Inleiding

In een weidevogelgebied kan om verschillende redenen de grondwaterstand lager worden. Een belangrijke reden kan zijn de wens tot intensivering van de landbouw. Een lager grondwaterpeil betekent een grotere draagkracht van de bodem, waardoor vee en machines eerder, vaker en langer op het land kunnen. Bovendien warmt de bodem in het voorjaar sneller op, zodat het gras eerder begint te groeien. Daar staat tegenover dat in gebieden met verlaagde polderpeilen de produktie in de zomer minder wordt door het uitdrogen van deze bodems (en de daarmee gepaard gaande groeireductie). Polderpeilverlaging en de daarmee samenhangende grondwaterstandverlaging en intensivering zijn vaak onlosmakelijk verbonden, maar op zich kan intensivering ook plaatsvinden op natte gronden.

De weidevogelstand in Nederland staat al enige decennia onder druk, waarbij met name de intensivering van de landbouw als belangrijkste oorzaak wordt aangewezen. Met name de natte tot vochtige gronden blijken de landbouwfactoren (meer vee, vroeger inscharen e.d.) meer verantwoordelijk voor de achteruitgang van de weidevogels dan de daling van de grondwaterspiegel. Juist ook in goed ontwaterde, zeer voedselrijke gebieden, die niet te intensief worden beheerd, kunnen zeer hoge dichtheden van de algemene weidevogelsoorten voorkomen. Een aantal meer zeldzame soorten als Kempphaan, Watersnip zijn wel gebonden aan de hoge grondwaterstanden. Ondanks de vele uitgebreide studies is het nog steeds niet duidelijk, welke intensiveringsfactoren voor welke weidevogelsoorten verantwoordelijk zijn voor de achteruitgang. (o.a. Beintema 1983, 1991, Beintema & Van den Bergh 1976, 1977, 1979, Brandsma 1993, De Molenaar 1980, Groot & Van der Jeugd (*in prep.*), Handbook of the birds of the western Palearctic en Handbuch der Vögel Mitteleuropas, verschillende delen, Kramer & Spaak 1990, Kruk 1994, Musters *et al.* 1986, Sosa Romero *et al.* 1993, Spaak 1988, Veelenturf *et al.* 1988, Verstraal 1987).

Vooralsnog is het dus niet mogelijk om een dosis-effect-model op te stellen, die rekening houdt met de verschillende, onlosmakelijk met elkaar verbonden, factoren van invloed op weidevogels. Daarom wordt voor de produktie van deze kwetsbaarheidskaart grondwaterstands daling/landbouwintensivering als een complex gezien, waarbij een daling van de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) als dosis (maat) wordt beschouwd. Hierbij wordt er vanuit gegaan, dat dan tevens een landbouwintensivering optreedt. Overigens kan de grondwaterstand ook dalen onder invloed van (grond)waterwinning. Ook voor het toetsen van ingreep behorende bij deze activiteiten kan de kaart worden gebruikt, omdat ook dan waarschijnlijk een intensivering zal optreden.

5.5.2 Gevoeligheidsbepaling

Definitie ingreep

Voorgesteld wordt om net als bij de vegetatie uit te gaan van een grondwaterstands daling van 2 dm (zie § 3.3). Een grondwaterstands daling komt ongeveer overeen met een maximale peilverlaging van 4 dm. In de praktijk zullen echter peilverlagingen van 1 dm vaker aan de orde zijn. Een grotere grondwaterstands daling als maatgevende ingreep voor de kwetsbaarheidskaart geeft echter een beter differentiërend effect. Een peilverlaging leidt tot een daling van de grondwaterstand en deze weer tot een verandering in de vochttoestand van de toplaag, die uiteindelijk van belang is voor weidevogels en vegetatie. De mate waarin bij een peilverlaging een grondwaterstands daling optreedt en de vochttoestand verandert, is afhankelijk van het bodemtype. De boer is primair geïnteresseerd in een gunstige verandering van de vochttoestand/grondwaterstand en dit betekent dat in gebieden met verschillende bodemtypen dus ook verschillende peilverlagingen aan de orde zullen zijn teneinde het zelfde gunstige effect op de bedrijfsvoering te bereiken. Daarom is een

grondwaterstandsaling ook een beter te beoordelen ingreep dan een maatgevende peilverlaging.

Bij een grondwaterstandsaling worden bodem en vegetatie droger, maar de mate waarin hangt af een aantal belangrijke conditionerende factoren, te weten i) de Ausgangssituatie wat betreft de grondwaterstand en ii) het bodemtype. Bodemtype en grondwaterpeil bepalen in belangrijke mate het landgebruik en daarmee de kansen voor de weidevogels.

ad i) Voor de grondwaterstand wordt om twee redenen de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand (GVG) gekozen. In de eerste plaats maken weidevogels voornamelijk in het voorjaar gebruik van de graslanden en akkers. Op de tweede plaats is met name de grondwaterstand in het voorjaar een beperkende factor bij het grondgebruik. En op de derde plaats sluit dat aan bij de kaart met kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstandsaling. De gemiddelde Ausgangssituatie van de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand in een gebied wordt bepaald op basis van de berekende GVG's van de vegetatie-opnames (inclusief de herhalingsopnames) op akkers en weilanden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de programmatuur. Indien geen (voldoende) GVG's kunnen worden berekend, wordt gebruik gemaakt van een *default* GVG van 40 cm onder maaiveld.

ad ii) Een grondwaterstandsaling van 2 dm in een zandige bodem, zal tot een drogere bodem en vegetatie leiden, dan in een kleiige bodem. Het bodemtype (ecoserie) wordt ook afgeleid uit de vegetatie-opnames (inclusief de herhalingsopnames) en wel vanuit de bodemcode, wederom met programmatuur ontwikkeld in het kader van de kwetsbaarheidskaart grondwaterstandsaling en vegetatie (zie § 3.3). Hiervan wordt, wat betreft de gevoeligheid voor grondwaterstandsaling, mediane bodemtype afgeleid. Op basis van de informatie uit Van der Linden *et al.* (1992) over gevoeligheid van bodemtypen voor grondwaterstandsaling zijn voor 7 groepen bodems (zie tabel 19) correctiefactoren berekend. Zo komt een grondwaterstandsaling van 2 dm in een zandige bodem overeen met een grondwaterstandsaling van 3,6 dm in een gemiddelde bodem (bijvoorbeeld een veen met kleidek). Indien onvoldoende informatie voorhanden is wordt een *default* correctiefactor van 1,0 toegepast.

Bepaling gevoeligheid

Voor de productie van deze kwetsbaarheidskaart is een benadering gevolgd, die vergelijkbaar is met die van de kaart voor de kwetsbaarheid van de slootvegetatie voor vermessing (§ 3.4). Deze benadering bevat de volgende elementen:

- Voor de betrokken weidevogelsoorten wordt er van uitgegaan dat deze een (dichtheids)optimum hebben, met een bepaalde spreiding (amplitudo) rond het optimum voor een bepaalde GVG en dat deze verdeling van waarden beschreven kan worden met een zgn. normale verdeling;
- De gemiddelde GVG van de weide- en akkervegetatie in het gebied wordt bepaald en fungeert als Ausgangssituatie;
- De eind GVG wordt bepaald op basis van de uitgangs-GVG, de ingreepsterkte en de correctiefactor voor het bodemtype;
- Op basis hiervan kan de relatieve kans op voorkomen van een soort (p) bij begin (p_{voor}) en eind GVG (p_m) worden bepaald (zie ook figuur 8 in hoofdstuk 3);
- Berekend wordt vervolgens de relatieve achteruitgang: $(p_{\text{voor}} - p_m)/p_{\text{voor}}$;
- Indien p_{voor} en/of p_m bepaald is bij een GVG die ligt vóór de optimum-GVG, krijgt p_{voor} en/of p_m de waarde p_{opt} .

De overwegingen hierbij zijn ten eerste dat we primair geïnteresseerd zijn in achteruitgang; een toename betekent in ieder geval een gevoeligheid van 0. Een tweede overweging is dat indien een soort aan de "droge" kant van de top komt na een grondwaterstandsaling er weliswaar sprake kan zijn van een stijgende of gelijkblijvende kans op voorkomen, maar dat de "speelruimte" verdwenen is. Elke volgende peilverlaging betekent dan altijd een achteruitgang.

Tabel 19. Correctiefactoren voor groepen van ecoseries voor de bepaling van grondwaterstandsdaalingen die leiden tot een zelfde mate van verdroging in de vegetatie en bodem.

Ecoseriegroep	factor	Ecoseriegroep	factor
leemarm zand	1,84	veen op zand, moerig zand	1,00
veen met zanddek	1,36	veen met kleidek, moerige zeeklei	1,00
lemig zand, löss	1,24	zware klei	0,91
lichte klei, zavel, klei met zanddek	1,11		

De optima en amplitudo's voor de GVG zijn in eerste instantie op basis van de informatie in de diverse literatuurbronnen. Vervolgens is getracht om de optimumcurves te ijken met behulp van regressie op basis van de provinciale data. Hiervoor is gebruik gemaakt van de aanwezige weidevogelgegevens van de 2^e ronde Vijfheerenlanden, waarbij de berekende GVG als onafhankelijke variabele en de dichtheden van de weidevogels als afhankelijke variabele werden gebruikt. De resultaten voor de Grutto worden getoond in figuur 11. Vooral nog bleek dit bestand te beperkt, omdat maar een beperkte range aan GVG's is aangetroffen (vnl. 40-55 cm). Op dit moment is het nog niet mogelijk om goede schattingen van optima en amplitudo's voor de weidevogels te maken.

In het algemeen geven de verschillende literatuurbronnen een consistent beeld welke soorten in welke mate afhankelijk zijn van natte/vochtige en minder intensief beheerde graslanden en ook of de soorten een brede of smalle niche hebben. Dit is vermeld in tabel 20. Voor het draaien van het

Tabel 20. Optima en amplitudo's van weidevogels voor de gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand

soort	optimum	amplitudo
Zomertaling	nat	breed
Slobeend	nat	breed
Kuifeend	vochtig	breed
Kwartelkoning	nat	smal
Scholekster	vochtig	breed
Kluut	nat-vochtig	breed
Kievit	vochtig	breed
Kemphaan	nat	smal
Watersnip	nat	smal
Grutto	nat-vochtig	gemiddeld
Wulp	vochtig-droog	breed
Tureluur	nat-vochtig	breed
Zwarte Stern ¹⁰	zeer nat	smal
Veldleeuwerik	vochtig	breed
Graspieper	vochtig	breed
Gele Kwikstaart	nat-vochtig	breed

¹⁰ De grote gevoeligheid van de Zwarte stern voor verrijking van de sloten is *gesimuleerd* door een zeer nat optimum en smalle amplitudo, zodat elke grondwaterstandsdaaling tot een sterke achteruitgang leidt.

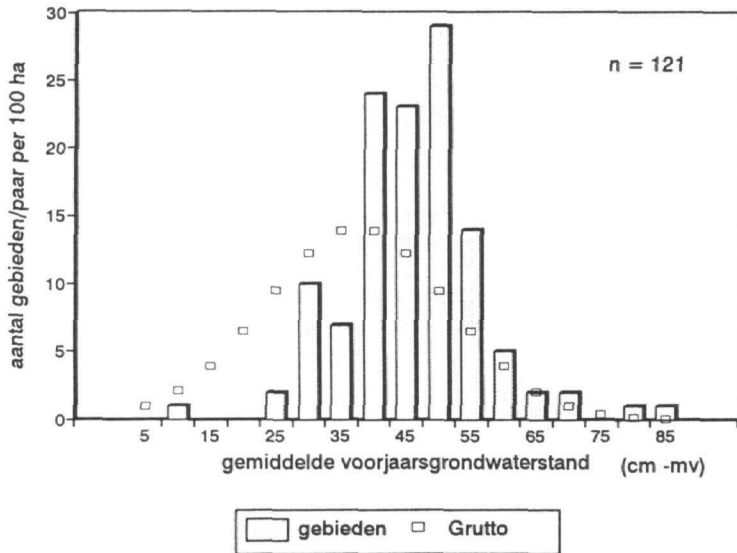
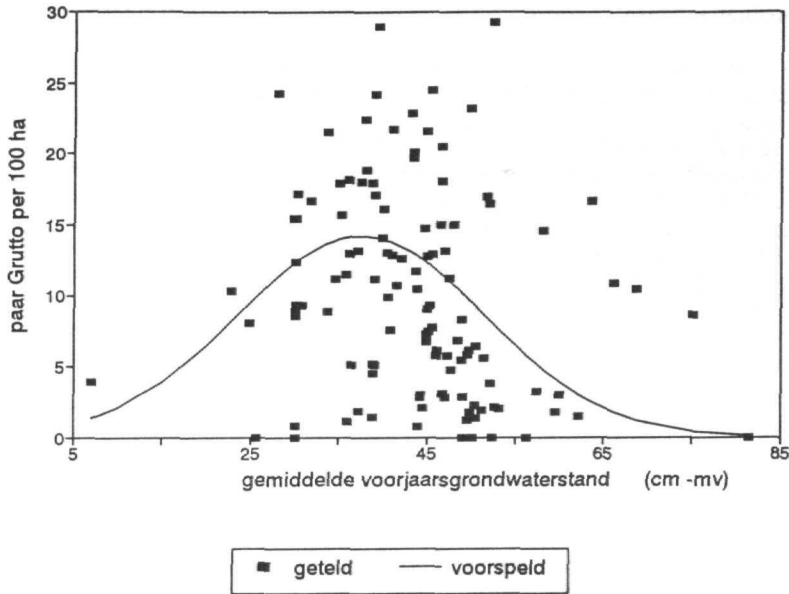
kwetsbaarheidsprogramma zijn hieraan kwantitatieve waarden toegekend (bijv. optimum natte soorten: 30 cm -mv; zie ¹¹). Een en ander houdt in dat aan de resultaten van de kwetsbaarheidsberekeningen, i.c. de achteruitgang in natuurwaarde, geen absolute waarde kan worden toegekend. Er kan wel gezegd worden dat het ene gebied een lagere kwetsbaarheid dan een ander gebied, maar niet precies hoeveel lager. Met de huidige stand van wetenschap geven ze het best haalbare beeld van de kwetsbaarheid van weidevogels voor grondwaterstands daling/landbouwintensivering.

De Zwarte Stern is een soort die op drijvend plantenmateriaal broedt (bijv. Krabbescheer) in moerassen en in sloten. Het is dus geen typische weidevogel en zou dus niet gevoelig zijn voor een grondwaterstands daling, indien we er vanuit gaan dat er altijd water in de sloten blijft staan. Aangezien het een ingreep betreft, waarin landbouwintensivering tevens een belangrijke rol speelt en dus ook een verrijking of eutrofiëring van het oppervlaktewater te verwachten is, is de Zwarte Stern toch als zeer gevoelig geclassificeerd. We veronderstellen dat ten gevolge van de verrijking van het oppervlaktewater veel voor de nestbouw van de Zwarte Stern belangrijke waterplanten zullen verdwijnen en daarmee ook de Zwarte Stern als broedvogel.

Tabel 21. Deel van de *output* van het kwetsbaarheidsprogramma effecten van grondwaterstands daling/intensivering op weidevogels voor het proefgebied Vijfheerenlanden; titel *output*, sterkte ingreep, datum run programma, gebiednummers, getransformeerde natuurwaarde, gevoeligheid, kwetsbaarheid per gebied en de IAWMstatus (- (= geen status), G(oed) en Z(eer goed)); (gem. gvg) gemiddelde gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand en (meco) mediane ecoserie (bodemtype); zie ook voetnoot 8.

Categorie: weidevogels Ingreep: grondwaterstands daling (2 dm) 05/08/1994						
gebied	natuurwaarde	gevoeligheid	kwetsbaarheid	status	gem.gvg	meco
4220411	42.1	8.5	39.4	Z	36.54	108
4220412	40.6	9.6	39.8	Z	48.50	108
4220511	37.9	8.3	34.7	-	47.41	601
4220512	39.1	11.6	36.7	Z	48.17	601
4220513	38.9	9.9	35.7	G	46.61	601
4220711	32.3	0.2	28.8	-	51.46	210
4220712	33.7	2.9	30.0	-	46.79	207
4220721	35.9	9.3	33.7	-	57.54	207
4220722						
4220811	36.1	5.3	33.0	-	44.90	207
4220812	44.1	16.0	42.7	Z	52.53	502
4220813	42.1	10.7	37.5	Z	40.47	108
4220814	43.4	9.8	39.6	Z	40.90	108

¹¹ De volgende voorlopige kwantitatieve waarden zijn toegepast:
 optima: zeer nat = 20 cm; nat = 30 cm; nat-vochtig = 40 cm; vochtig = 50 cm; vochtig-droog 60 cm;
 amplitudo: smal = 10 cm; gemiddeld = 20 cm; breed = 30 cm.



Figuur 11. Boven: voorbeeld afleiding van de optimum en amplitudo voor de GVG voor de Grutto uit de GVG-gegevens van het proefgebied Vijfheerenlanden (2^e ronde); onder vergelijking optimum-curve van de Grutto met de verdeling van de GVG's binnen het proefgebied.

5.5.3 Kwetsbaarheidskaart

In tabel 21 is een deel van het *output* van het kwetsbaarheidsprogramma weergegeven. Nu zijn ook de belangrijke conditionerende factoren als bodemtype en gemiddelde voorjaarsgrondwaterstand als resultaat vermeld. Ook hier zien we dat bijvoorbeeld gebied 4220411 een hoge natuurwaarde heeft en een gemiddelde gevoeligheid, terwijl een gebied met minder waarde (4220412) een hogere gevoeligheid heeft, hetgeen leidt tot \pm een zelfde kwetsbaarheid. In een van de gebieden (4220722) in de tabel is niet(s) geteld. Op kaart 17 zijn de kwetsbaarheden weergegeven voor grondwaterstandsaling/intensivering. Hieruit blijkt dat de Vijfheerenlanden (rechts op de kaart) duidelijk minder gevoelig is voor grondwaterstandsaling dan delen in de Alblasserwaard/Krimpenerwaard. Waarschijnlijk hangt dit samen met de verschillen in bodemsamenstelling tussen deze gebieden: meer klei in de Vijfheerenlanden en meer veen in de overige gebieden. Opvallend is dat binnen de gebieden met hoge weidevogelwaarden, met name in het centrale deel van de kaart, veel differentiatie optreedt in kwetsbaarheid. Ook langs de uiterwaarden is de kwetsbaarheid laag, maar dit hangt voornamelijk samen met de lage weidevogelwaarden van deze gebieden.

6 AANBEVELINGEN

6.1 Algemeen

Doel van het project Kwetsbaarheidskaarten Natuur Zuid-Holland was het maken van een aantal kaarten, waarop de kwetsbaarheid van de vegetatie, weidevogels en wintervogels in Zuid-Holland voor een aantal ingrepen op gebiedsniveau wordt weergegeven. Door het CML is programmatuur aangeleverd, waarmee kwetsbaarheidskaarten kunnen worden gemaakt. De programma's zijn echter ook voor andere beleidstoepassingen bruikbaar, waaronder effectvoorspelling. Voordat de kwetsbaarheidskaarten natuur definitief worden gemaakt, moet nog een aantal keuzes worden gemaakt omtrent de kwetsbaarheidsprocedure en is enig voorwerk nodig met betrekking tot de *input*. De onderstaande aanbevelingen hebben betrekking op het gebruik en toepassingen van de kwetsbaarheidsprogrammatuur, alsmede op de nog noodzakelijke voorbereidingen voor de definitieve kaarten.

6.2 Andere kwetsbaarheidskaarten en toepassingen

Met behulp van de geleverde programmatuur is met een relatief geringe inspanning een aantal aanvullende kwetsbaarheidskaarten te maken.

1. Aanbevolen wordt aanvullende kaarten te maken waarop de kwetsbaarheid van de oevervegetatie van grote wateren voor vernietiging, alsmede de kwetsbaarheid van de wintervogels voor verstoring door recreatie(vaart) wordt weergegeven.

Door het CML en Bureau Natuur van de Provincie Zuid-Holland is in feite een geïntegreerd modelinstrumentarium opgebouwd, bestaande uit i) digitale gebiedsindeling, ii) daaraan gekoppelde digitale gegevens vegetatie en fauna en iii) programmatuur voor de berekening van gegevens en generalisatie per gebied. De programmatuur is zodanig opgezet dat voor andere dosissen de effecten kunnen worden bepaald. Dit maakt het modelinstrumentarium breder toepasbaar dan alleen voor de kwetsbaarheidskaarten. Zo kan de programmatuur ook, na enige aanpassing worden gebruikt voor de voorspelling van effecten van maatregelen die samenhangen met natuurontwikkeling of met compensatie. Ze worden dan in feite gebruikt voor de voorspelling van de (a)biotische kansrijkdom van bepaalde natuur of van de natuurwinst.

2. Aanbevolen wordt het mogelijke gebruik van de kwetsbaarheidsprogrammatuur ten behoeve van andere beleidsterreinen als natuurontwikkeling en compensatie, te onderzoeken.

6.3 Data en gebiedsindeling

De basis van de kwetsbaarheidskaarten wordt gevormd door de data van de vegetatie, weidevogels en wintervogels, alsmede door de nieuw ontwikkelde gebiedsclassificatie.

Ten aanzien van de data wordt er naar gestreefd om de referentieperiode, -rond 1980-, te benaderen. Op basis van alleen de gegevens uit de referentieperiode, kan voor een deel van de gebiedem geen kwetsbaarheid worden berekend door tekort aan waarnemingen. Om toch tot vlakdekkende kaarten te komen is daarom ook gebruik gemaakt van meer recente data. Bij de weidevogels worden uit de data van de referentieperiode en van de recente periode de beste gegevens geselecteerd. Bij de vegetatie bestaat de mogelijkheid gegevens uit verschillende periodes

te combineren, dan wel uit te gaan van de gegevens uit één ronde. Met behulp van de bij de Provincie aanwezige GIS-programmatuur is het overigens mogelijk om de hoogste kwetsbaarheid van de twee rondes te bepalen. Gebleken is dat de samenvoeging van de twee inventarisatierondes voor de vegetatie niet wordt verstoord door de achteruitgang in waarde tussen de 1° en 2° ronde. Dit geldt alleen als wordt uitgegaan van de gangbare methode van natuurwaardebepaling, waarbij zeldzame soorten relatief zwaar meewegen.

3. Aanbevolen wordt voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de vegetatie van een gebied uit te gaan van de hoogste kwetsbaarheid bepaald óf in de referentieperiode óf in de recente periode, zeker wanneer voor de bepaling van de kwetsbaarheid gebruik wordt gemaakt van een natuurwaardebepaling waarbij zeldzame soorten minder zwaar meewegen dan in de oorspronkelijke provinciale methode.

In principe worden de kwetsbaarheidskaarten gemaakt voor het natuurbeleid buiten de traditionele natuurgebieden of met andere woorden voor de "witte gebieden". De kwetsbaarheid voor natuurgebieden zal dan ook uiteindelijk niet op de kwetsbaarheidskaarten worden weergegeven, omdat de ingrepen die door de Provincie worden getoetst met de kwetsbaarheidskaarten *sowieso* niet zijn toegestaan in natuurgebieden op basis van hun status.

Bij de vegetatie kunnen de opnames uit de natuurgebieden van de kwetsbaarheidsbepalingen worden uitgesloten. Bij de weidevogels was dit bij het maken van de programma's en de proefkaarten (nog) niet mogelijk, omdat de ligging van de natuurgebieden nog niet was gedigitaliseerd.

4. Aanbevolen wordt bij de bepaling van de kwetsbaarheid van de weidevogels, de weidevogels in natuurgebieden uit te sluiten op basis van hun geografische coördinaten en van de ligging van de natuurgebieden.

Het ontbreken van gegevens van weidevogels in bepaalde gebieden kan twee oorzaken hebben, nl. er is niet geteld óf er is wel geteld, maar er zijn geen weidevogels waargenomen. Vanzelfsprekend is de tweede categorie informatie van belang; deze gebieden zijn wat betreft weidevogels niet kwetsbaar, terwijl dat van de eerste categorie gebieden niet met zekerheid gesteld kan worden.

5. Aanbevolen wordt het bestand met weidevogelgegevens zodanig aan te passen, dat onderscheid kan worden gemaakt tussen gebieden waar niet is geteld en gebieden waar niets is geteld.

Bij het maken van de proefkaarten kwetsbaarheid is op een aantal problemen gestuit, die samenhangen met de compleetheid en correctheid van het gebiedenbestand (het zgn. ARC-INFObestand). Voordat de definitieve kaarten worden gemaakt, moeten deze problemen worden opgelost.

6. Aanbevolen wordt het ARC-INFObestand nauwgezet te controleren, voordat de productie van kwetsbaarheidskaarten plaatsvindt, op:

a) dubbele gebiedsnummers;

b) ontbrekende gebiedsnummers;

c) de nummering van wintervogelgebieden voor die gebieden die recentelijk van nummer zijn veranderd, zijn samengevoegd of gesplitst.

6.4 Kwetsbaarheidsklassen en weergave van betrouwbaarheid

Bij het maken van de definitieve kwetsbaarheidskaarten, dienen de kwetsbaarheidswaarden te worden geclassificeerd in de klassen niet-kwetsbaar tot en met zeer kwetsbaar. Bij het maken van deze classificatie, spelen diverse politieke argumenten een rol.

7. Bij de omzetting van kwetsbaarheidswaarden naar kwetsbaarheidsklassen wordt geadviseerd de volgende overwegingen in beschouwing te nemen:

a) de grenzen voor de kwetsbaarheidsklassen voor iedere natuurcomponent te bepalen aan de hand van inzicht van het oordeel van (bureau)deskundigen over welke waarden overeenkomen hoge, middelhoge en lage natuurwaarden en voor verschillende kaarten voor één natuurcomponent in principe eenzijdige indeling te gebruiken;

b) uit oogpunt van vergelijkbaarheid ook voor wintervogels uit te gaan van een kwetsbaarheid per 100 ha en eventueel te corrigeren voor het feit dat wintervogels naar andere gebieden kunnen uitwijken;

c) bij het opstellen van de classificatie rekening te houden met het gegeven dat effecten van vlakdekkende ingrepen een veel groter oppervlakte beslaan, dan effecten van puntingrepen.

Een ander aspect dat van belang is bij de weergave van de kwetsbaarheid, is de betrouwbaarheid van de berekende kwetsbaarheid. Een van de aspecten die van belang zijn voor de bepaling van de betrouwbaarheid is de hoeveelheid opnames bij planten en het aantal tellingen bij weidevogels en wintervogels.

8. Aanbevolen wordt om onderscheid te maken tussen de kwetsbaarheid van gebieden gebaseerd op voldoende vegetatie-opnames (5) of aantal teljaren (3) in geval van wintervogels en de kwetsbaarheid van gebieden gebaseerd op minder dan 5 vegetatie-opnames of minder dan 3 teljaren. Zonodig dient dit aspect bij weidevogels nog verder te worden geoperationaliseerd. Het onderscheid in betrouwbaar en minder betrouwbaar bepaalde kwetsbaarheid van gebieden zou met name een rol kunnen spelen in aanvullend onderzoek door de Provincie in de gebieden waar nog onvoldoende gegevens verzameld zijn.

6.5 Natuurwaardebepaling

Voor de vegetatie wordt gebruik gemaakt van een door de Provincie zelf ontwikkeld beoordelingsstelsel. Een eigenschap van dit stelsel is dat zeldzame soorten zeer zwaar meewegen in de kwetsbaarheidsbepaling. Dit heeft tot gevolg dat de bepaling van de natuurwaarde en daarmee de kwetsbaarheid zeer gevoelig is voor het wel of niet vinden van zeldzame soorten en daarmee van het toeval.

9. Aanbevolen wordt de gevoeligheid van het natuurwaardesysteem vegetatie voor zeldzame soorten te verminderen door het gebruik van een ander grondtal, bijv. 4, voor de natuurwaardebepaling. Deze aanpassing is alleen zinvol wanneer ook aanbevelingen 3 en 11e worden uitgevoerd.

Er is voor gekozen om voor de weidevogels een natuurwaardesysteem te maken gebaseerd op dezelfde principe nl. de mate van bedreiging als toegepast bij de vegetatie. Door het Bureau Natuur zijn vraagtekens geplaatst bij de betrouwbaarheid van de trendgegevens voor met name weidevogels in de Provincie en in Nederland (met name met betrekking tot de oudere gegevens en tot de wijze van berekening). Voor de wintervogels is door het Bureau Natuur gekozen voor aansluiting bij de 1% normen voor de bepaling van internationaal belangrijke *wetlands*. Hierdoor

omvat de natuurwaardemaat voor wintervogels maar in beperkte mate het provinciale belang van deze groep.

10. Aanbevolen wordt nader onderzoek te doen naar met name de trend van weidevogels in Zuid-Holland in zowel grasland- als in akkergebieden en voorts de inbreng van het provinciale belang in de natuurwaardemaat voor wintervogels te heroverwegen.

6.6 Gevoeligheidsbepaling

Bij de gevoeligheidsbepaling van vegetatie en weidevogels met name voor de kwetsbaarheidskaart en voor de ingreep grondwaterstands daling, zijn een aantal aanvullingen en verbeteringen mogelijk. In de eerste plaats zijn er door de Provincie een aantal veranderingen doorgevoerd in het TOEWIJSsysteem, die nog niet in de programma's verwerkt zijn. Bovendien is bij de Provincie nog veel informatie aanwezig waarmee dosis-effect-relaties voor planten en voor vogels beter geïkht kunnen worden.

11: Aanbevolen wordt zo mogelijk:

- a) herijking van de GVG op basis van bijgestelde TOEWIJSwaarden en provinciale grondwaterstandgegevens;*
- b) voor de weidevogels het gebruik van een bijgestelde rangorde van bodemtypen alléén op basis van gevoeligheid voor verandering in vocht;*
- c) de dosis-effectrelaties tussen GVG en weidevogels te ijken m.b.v. regressie en ordinatie, nadat alle weidevogelgegevens gedigitaliseerd zijn en de GVG en bodemtype per gebied berekend zijn;*
- d) nader onderzoek te doen naar een meer uitgewerkt dosis-effectmodel voor weidevogels, waarin de effecten van het landbouwbeheer kunnen worden berekend; bijv. MEADOWSIM model (bijv. Spaak 1988) uitgebreid met bodemtype en GVG;*
- e) bij de bepaling van de kwetsbaarheid van de vegetatie in geval van een minder zware weging van zeldzame soorten uit te gaan van traditionele provinciale (logaritmische) weging i.p.v. een lineaire weging van de bedekking.*

LITERATUUR

- Alleyn, W.F., Van den Bergh, L.M.J., Braaksma, S.J., Ter Haar, T.J.F.A., Jonkers, D.A., Leys, M.N. & Van der Straaten, J., 1971, Avifauna van Midden-Nederland, Stichting Vogelstudie en Vogelbescherming Utrecht, Van Gorcum, Assen.
- Anoniem, 1981a, Reken- en meetvoorschrift verkeerslawaai; regeling als bedoeld in artikel 102, eerste en tweede lid van de Wet Geluidshinder, Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.
- Anoniem, 1981b, Berekening van wegverkeersgeluid; een toelichting op de standaard-rekenmethode I uit het reken- en meetvoorschrift verkeerslawaai artikel 102 Wet Geluidshinder, Staatsuitgeverij, 's Gravenhage.
- Beintema, A.J., 1979, Moeten wij een weidevogelnorm hanteren?, *Natuur en Milieu* 3: 18-21.
- Beintema, A.J., 1983, Meadow birds as indicators, *Environmental monitoring and assessment* 3: 391-398.
- Beintema, A., 1991, Breeding ecology of meadow birds (Charadriiformes); implications for conservation and management, proefschrift RUG, Groningen.
- Beintema, A.J. & Van den Bergh, L.M.J., 1976, Relaties tussen waterpeil, grondgebruik en weidevogelstand, Deel I: onderzoek 1975, RIN rapport, RIN, Leersum.
- Beintema, A.J. & Van den Bergh, L.M.J., 1977, Relaties tussen waterpeil, grondgebruik en weidevogelstand, Deel II: onderzoek 1976, RIN rapport, RIN, Leersum.
- Beintema, A.J. & Van den Bergh, L.M.J., 1979, Relaties tussen waterpeil, grondgebruik en weidevogelstand, Deel III: onderzoek 1977 en 1978, rapport 79/14, RIN, Leersum.
- Boyd, H. & Pirot, J.Y., 1989, Flyway and reserve networks for waterbirds, Special publications No. 9, IWRB, Slimbridge.
- Brandsma, O.H., 1993, Weidevogelonderzoek in het relatienotagebied Giethoorn-Wanneperveen 1987-1991, Directie Beheer landbouwgronden/NatuurMonumenten, Provincie Overijssel, Utrecht.
- Buesink, H., Beintema, A.J. & Van den Bergh, L.M.J., 1992, Een kwart eeuw watervogeltellingen, rapport 92/25, IBN, Arnhem.
- Clausman, P.H.M.A., Van Wijngaarden, W. & Den Held, A.J., 1984, Het vegetatie-onderzoek van de Provincie Zuid-Holland, deelrapport I Verspreiding en ecologie van wilde planten in Zuid-Holland deel A Waarderings-parameters, Provinciale Planologische Dienst Zuid-Holland, Den Haag.
- Clausman, P.H.M.A., Den Held, A.J., Jalink, L.M. & Runhaar, J., 1987, Het vegetatie-onderzoek van de provincie Zuid-Holland, Deelrapport II - Milieu-indicatie van vegetaties (TOEWIJS), Provincie Zuid-Holland, 's Gravenhage.
- Cuperus, R., (*in prep.*), Maten en mate van versnippering; versnippering van ecosystemen in vervoerregio's, Report, CML, Leiden.
- De Molenaar, J.G., 1980, Bemesting, waterhuishouding en intensivering in de landbouw en het natuurlijk milieu, rapport 80-6, RIN, Leersum.
- Groot, H. & Van der Jeugd, H., (*in prep.*), Weidevogels in de graslandgebieden van Nederland; trends en huidige dichtheden; Eerste fase project Toekomstperspectief Weidevogels, SOVON, Beek-Ubbergen.
- Grontmij, 1993, Kwetsbaarheidskaarten Landschap, Grontmij, Zeist.
- Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa; the birds of the western Palearctic, verschillende delen.
- Handbuch der Vögel Mitteleuropas, verschiedene delen.
- Hustings, M.F.H., Kwak, R.G.M., Opdam, P.F.M. & Reijnen, M.J.S.M., 1989, Vogelinventarisatie; achtergronden, richtlijnen en verslaglegging, reeks Natuurbeheer in Nederland Deel 3, PUDOC/Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Vogels, Wageningen/Zeist.

- Klijn F., Ten Harmsel A & Groen, C.L.G., 1992, Naar een ecoserieclassificatie ten behoeve van het ecohydrologische voorspellingsmodel Demnat 2, Onderzoek effecten grondwaterwinning, CML-report 85, RIVM/CML. Bilthoven/Leiden.
- Kramer, K. & Spaak, K., 1990, MEADOWSIM, een evaluatie-instrument voor de kwaliteit van graslandgebieden voor weidevogels, rapport 90/12, RIN, Arnhem.
- Kruk, M., 1994, Meadow bird conservation on modern commercial dairy farms in the western peat district of the Netherlands: possibilities and limitations, proefschrift RUL, Leiden.
- Meininger, P.L., Berrevoets, C.M. & Strucker, R.C.W., 1994, Watervogeltellingen in het zuidelijk deltagebied, 1987-1991, Rijksinstituut voor Kust en Zee rapport RIKZ-94-005, NIOO-CEMO, Middelburg/Yerseke.
- Mostert, K., Ter Horst, R. & Van Heerden, A., 1991, Wintervogeltellingen in Zuid-Holland, 1987/88, 1988/89 en 1989/90, Provincie Zuid-Holland, NBLF Zuid-Holland, 's Gravenhage.
- Musters, C.J.M., Parmentier, F., Poppelaars, A.J., Ter Keurs, W.J. & Udo de Haes, H.A., 1986, Factoren die de dichtheid van weidevogels bepalen; een analyse gericht op integratie van landbouw en natuur, afd. Milieubiologie/CML RUL, Leiden.
- Nooteboom, S.G. & Bouwman, A., 1993, Natuurkentallen Zuid-Holland 1992, IBN/DHV/Prov. Zuid-Holland, Den Haag.
- Oosting, W.A., 1977, Berekeningsmethode wegverkeerslawaaï voor zoneringsdoeleiden, Technische-fysische dienst TNO-th, Delft.
- Osieck, E.R., 1982, Belangrijke waterrijke vogelgebieden in Nederland, Limosa 55(2): 43-55.
- Osieck, E.R., 1986, Bedreigde en karakteristieke vogels in Nederland, Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Vogels, Zeist.
- Osieck, E.R. & Braakhekke, W.G., 1986, Aanvullingen en verbeteringen op de lijst van belangrijke waterrijke vogelgebieden in Nederland, Limosa 59(2): 75-81.
- Osieck, E.R. & Hustings, F., 1994, Rode lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten in Nederland, Technisch Rapport 12 Vogelbescherming Nederland, Vogelbescherming/SOVON, Zeist.
- Provincie Zuid-Holland, 1991, Beleidsplan Natuur en Milieu, Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 1993a, De vegetatie van Zuid-Holland 1976-1991, Deel Onderzoeksrapport, Dienst Ruimte en Groen Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland, 1993b, Kwetsbaarheidskaarten Natuur en Landschap; notitie over gebruik en status van de kwetsbaarheidskaarten t.b.v. bijeenkomst van Statenleden 10 mei 1993, Afdeling Groen, Bureau Landschap, Bureau natuur, Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Provincie Zuid-Holland 1994, Ontwerp streekplan Zuid-Holland Oost, Provincie Zuid-Holland, Den Haag.
- Reijnen, M.J.S.M., Veenbaas, G., Foppen, R.P.B., 1992, Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties, Dienst Weg- en Waterbouwkunde, DLO/IBN, Delft/Arnhem.
- Reijnen, M.J.S.M. & Foppen, R.P.B., 1991, Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheid van broedvogels; Opzet en methoden, rapport 91/2, IBN, Leersum.
- Reijnen, M.J.S.M. & Foppen, R.P.B., 1991, Effect van wegen met autoverkeer op de dichtheid van broedvogels; Hoofdrapport, rapport 91/2, IBN, Leersum.
- Rose, P.M. & Scott, D.A., 1994, Waterfowl Population Estimates, IWRB Publ. 29.
- Runhaar, J., 1989, Toetsing ecotopensysteem: relatie tussen de vochtindicatie van de vegetatie en grondwaterstanden, Landschap 6: 129-146.
- Runhaar, J., Groen, C.L.G., Van der Meijden, R. & Stevers, R.A.M., 1987, Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora, Gorteria 13: 277-359.
- Runhaar, J. & Groen, C.L.G., 1993, Kwetsbaarheidskaarten Zuid-Holland: voorstudie natuur, CML-report 95, CML, Leiden.

- Sosa Romero, M.C., Guldmond, J.A., Terwan, P., 1993, Weidevogels, grondgebruik en waterpeil in Waterland 1982-1991, Samenwerkingsverband Waterland, Zaandam.
- SOVON, 1987, Atlas van de Nederlandse vogels, SOVON, Arnhem.
- Spaak, P., 1988, Een modelmatige benadering van de effecten van graslandbeheer op het populatieverloop van weidevogels, rapport 88/51, RIN, Arnhem.
- Tamis, W.L.M., Kouwenhoven, R. & Kanters, K.J., 1993, Van wit naar groen. Beschrijving en realisatie van de algemene natuurkwaliteit in de provincie Zuid-Holland; een openingszet in de discussie, report 96, CML, Leiden.
- Teixeira, R.M., 1979, Atlas van de Nederlandse broedvogels, Natuurmonumenten/SOVON, 's Graveland.
- Tucker, G.M. & Heath, M.F., 1992, The conservation status of European birds, working report, ICBP, Cambridge.
- Van Roomen, M.W.J. & Van Winden, E.A.J., 1993, Watervogels in de zoete rijkswateren in januari 1993, SOVON-rapport 1993/15, RIZA-rapport BN93-11, SOVON, Beek-Ubbergen.
- Van Dijk, A., 1994, BMP en weidevogels, SOVON-nieuws 7(2): 8-11.
- Van der Linden, M., Runhaar, J. & Van het Zelfde, M., 1992, Effecten van ingrepen in de waterhuishouding op vegetaties van natte en vochtige standplaatsen, Onderzoek effecten grondwaterwinning, deel 7, CML-report 86, RIVM/CML, Bilthoven/Leiden.
- Veelenturf, P.W.M., Van Selm, A.J., Cuperus, R., Canters, K.J., De Veer, A.A., De Waal, R.W., Van Randen, Y., Runhaar, J., Den Herder, C.P., Baas, W., Smolders, J.P., 1988, Landschapsecologische kartering van Nederland, LKN, fase II: Randstad, Rijksplanologische Dienst, Den Haag.
- Verstrael, T.J., 1987, Weidevogelonderzoek in Nederland; een overzicht van het Nederlandse weidevogelonderzoek 1970-1985, Contactcommissie Weidevogelonderzoek NRLO, 's Gravenhage.
- Vogelwerkgroep Avifauna West-Nederland, 1981, Randstad en broedvogels, Vogelwerkgroep Avifauna West-Nederland, Tilburg.
- Witte, J.P.M., Groen, C.L.G. & Nienhuis, J.G., 1994, Het ecohydrologische voorspellingsmodel DEMNAT-2: Conceptuele modelbeschrijving. Onderzoek effecten grondwaterwinning, deel 3, RIVM, Bilthoven/CML, Leiden.

BIJLAGEN

1 Inleiding

In het Beleidsplan Natuur en Landschap is door de Provincie als actiepoint opgenomen het formaliseren van toetsingscriteria en het verhogen van de efficiëntie van de toetsing. In de Voorstudie Kwetsbaarheidskaarten Natuur (Runhaar & Groen 1993) is nagegaan in hoeverre daarbij gebruik kan worden gemaakt van kwetsbaarheidskaarten. Ook is nagegaan hoe deze kwetsbaarheidskaarten vervaardigd kunnen worden en welke gegevens daarvoor nodig zijn. Naar aanleiding van de Voorstudie heeft de Provincie een prioritering gemaakt van de te vervaardigen kwetsbaarheidskaarten. Aan het CML is gevraagd om een aantal werkzaamheden uit te voeren die nodig zijn om de gewenste kaarten te kunnen vervaardigen. Het gaat daarbij om:

- bepaling van de kwetsbaarheid van gebieden op grond van de betekenis en de gevoeligheid voor een aantal ingrepen van de vegetatie
- in overleg met de Provincie ontwikkelen van een natuurwaarderingssysteem voor zowel wintervogels als broedvogels;
- bepaling van de kwetsbaarheid van gebieden op grond van de betekenis en gevoeligheid voor een aantal ingrepen van weidevogels.

In het volgende zal worden ingegaan op de inhoud van deze taken en zal worden aangegeven hoeveel tijd nodig is voor de uitvoering ervan.

2 Kwetsbaarheidskaarten vegetatie

Voor de kwetsbaarheidsbepaling wordt gebruik gemaakt van het provinciale bestand met vegetatie-opnames (het VIS). Door het CML zal de programmatuur worden ontwikkeld nodig voor de berekening van de gevoeligheid, de natuurwaarde en de kwetsbaarheid. Bij de berekening van de natuurwaarde zal worden uitgegaan van het door de Provincie ontwikkeld natuurwaarderingssysteem, uitgewerkt in het programma WAARDE. De gevoeligheid zal worden bepaald op basis van de soortensamenstelling van de vegetatie-opnames en de bijbehorende bodemcodes. Hiervoor zullen DEMNAT-dosis-effectfuncties en -programma's worden aangepast. Door de Provincie is gevraagd voor de volgende ingrepen kwetsbaarheidskaarten te ontwikkelen:

- kwetsbaarheid (terrestrische) vegetatie voor grondwaterstandsval en intensivering;
- kwetsbaarheid (terrestrische en aquatische) vegetatie voor biotoopvernietiging;
- kwetsbaarheid vegetatie kleine wateren voor vermesting.

Ten behoeve van het onderzoek dienen door de Provincie een aantal gegevens te worden toegeleverd, te weten:

- een gedigitaliseerde kaart van de ruimtelijke eenheden waarvoor de kwetsbaarheidskaarten dienen te worden opgesteld.
- de vegetatie-gegevens in gedigitaliseerde vorm, waarbij naast vegetatiegegevens, IPI-type, Tabeltype, bodemtype, slootpeil, kilometer-coördinaten en decametercoördinaten ook de code wordt aangegeven van de ruimtelijke eenheid waarbinnen de opname ligt.
- programmatuur en databestanden nodig voor de bepaling van de natuurwaarde.

Aan de Provincie zal worden toegeleverd een bestand met gevoeligheid, natuurwaarde en kwetsbaarheid per ruimtelijke eenheid. Deze gegevens zullen door de afdeling cartografie van de Provincie worden omgezet in de definitieve kwetsbaarheidskaarten.

3 Ontwikkelen natuurwaarderingssysteem avifauna

Voor de bepaling van de natuurwaarde die een vogelpopulatie voor de Provincie vertegenwoordigt bestaat nog geen uitgewerkt beoordelingssysteem. Daarom is het de bedoeling om, in intensief overleg met de Provincie, te komen tot een natuurwaarderingssysteem voor de avifauna. De natuurwaardering zou idealiter moeten uitgaan van dezelfde principes als bij de vegetatiewaardering. Dat wil zeggen dat zowel met de provinciale als met de nationale/mondiale zeldzaamheid wordt rekening gehouden, alsmede met de mate van bedreiging. De natuurwaardering zal in eerste instantie worden uitgewerkt voor weidevogels en wintervogels. De tijdsplanning is gebaseerd op een beperkt bronnenonderzoek.

4 Kwetsbaarheidskaarten weidevogels

Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van weidevogels zal worden uitgegaan van de door de Provincie verzamelde weidevogelgegevens en de binnen dit project te ontwikkelen natuurwaarderingsmaat voor de avifauna (par. 3).

Gevraagd is om de volgende kwetsbaarheidskaarten te ontwikkelen:

- Kwetsbaarheid weidevogels voor grondwaterstandsaling en intensivering;
- Kwetsbaarheid weidevogels voor verstoring door verkeer en verlies openheid.

Bij de bepaling van de kwetsbaarheid van weidevogels voor grondwaterstandsaling zal in eerste instantie worden uitgegaan van de mate waarin weidevogels door foerageergedrag of anderszins zijn gebonden aan hoge (grond)waterstanden. Bij de bepaling van de kwetsbaarheid voor verstoring door verkeer zal worden uitgegaan van waargenomen effecten van verkeer op weidevogels in combinatie met gegevens over de openheid van het landschap.

Ten behoeve van het onderzoek dienen door de Provincie een aantal gegevens te worden toegeleverd, te weten:

- Een gedigitaliseerde kaart van de ruimtelijke eenheden waarvoor de kwetsbaarheidskaarten dienen te worden opgesteld;
- gedigitaliseerd bestand met gegevens over het voorkomen van weidevogels per ruimtelijke eenheid;

Aan de Provincie zal worden toegeleverd een bestand met gevoeligheid, natuurwaarde en kwetsbaarheid per ruimtelijke eenheid. Deze gegevens zullen door de afdeling cartografie van de Provincie worden omgezet in kaartvorm.

De Provincie wil ook graag een natuurwaardekaart voor wintervogels geproduceerd zien, doch dit lijkt voornamelijk binnen de gegeven capaciteit niet mogelijk. Voorgesteld wordt halverwege het project alsnog te bezien of een natuurwaardekaart voor wintervogels tot de mogelijkheden behoort.

5 Rapportage

Voorzien is in een beknopte technische rapportage waarin per onderdeel wordt aangegeven welke stappen zijn doorlopen om te komen tot het betreffende eindprodukt. Deze rapportage zal de vorm krijgen van een drietal notities (kwetsbaarheids vegetatie, natuurwaardering avifauna, kwetsbaarheid weidevogels) in een oplage van maximaal 30 stuks.

ACTIVITEIT		AANTAL EFF. WERKDAGEN		
		ecoloog /project-leider	program-meur	Totaal
Kwetsbaarheidskaarten weidevogels	- biotoopvernietiging + verstoring door verkeer	30	14	44
	- grondwaterstands-daling en intensivering	12	3	15
Kwetsbaarheidskaarten vegetatie	- biotoopvernietiging + grondwaterstands-daling en intensivering	25	25	50
	- vermessing kleine wateren	10	3	13
Natuurwaardering weidevogels + wintervogels		10		10
Rapportage		15		15
TOTAAL:		102,00	45,00	147,00

6 Tijdsplanning

In bovenstaande tabel wordt een overzicht gegeven van het aantal effectieve werkdagen dat naar schatting is gemoeid met de hiervoor genoemde werkzaamheden. Daarbij is uitgegaan van de tijdsschattingen in bijlage 3 van de voorstudie. Op een paar punten is die tijdsschatting bijgesteld in overleg met de Provincie. Voor het vervaardigen van de eerste kaart voor weidevogels, voor de eerste kaart van de vegetatie, de natuurwaardering weidevogels en wintervogels en de rapportage zijn minder dagen begroot.

In totaal zijn 147 effectieve werkdagen nodig (zie tabel). Om het project binnen de aangevraagde tijd te kunnen voltooien, is het van groot belang dat de basisgegevens in belangrijke mate op tijd, foutloos en compleet geleverd worden. Het project kan, afhankelijk van het tijdstip van toelevering van de basisgegevens door de Provincie, in augustus van start gaan. De looptijd van het project bedraagt 1 jaar.

7 Begeleiding

Omdat veel keuzes gemaakt moeten worden die potentieel belangrijke gevolgen kunnen hebben voor het provinciaal beleid (keuzes bij natuurwaardering en inschaling kwetsbaarheden), zal bij het opstellen van de kwetsbaarheidskaarten intensief overleg met de provinciale medewerkers nodig zijn. Naast een projectleider die het project vanuit de Provincie begeleid is het daarom gewenst dat een tweetal personen aanspreekbaar is voor overleg over technische en inhoudelijke aspecten van het maken van respectievelijk kwetsbaarheidskaarten voor de vegetatie en avifauna. Dit is niet alleen gewenst om overbodig werk te voorkomen (wanneer keuzes die aan het begin van het project worden gemaakt achteraf ter discussie worden gesteld), maar ook noodzakelijk voor overdracht van ervaring en kennis aan provinciale medewerkers. Het streven is daarbij

dat voldoende kennis wordt opgebouwd dat het actualiseren van bestaande kwetsbaarheidskaarten op grond van nieuwe gegevens, het combineren van kwetsbaarheidskaarten tot kwetsbaarheidskaarten voor bepaalde activiteiten (die bestaan uit vaste combinaties van ingrepen), en het maken van kwetsbaarheidskaarten voor andere ingrepen in de toekomst bij de Provincie zelf kan worden uitgevoerd.

8 Begroting

De begrootte kosten van het project bedragen fl.170.000,- (incl. BTW).

Aanvullende offerte

In juni 1994 is een aanvullende offerte ingediend voor de produktie van een natuurwaardekaart wintervogels en voor verdere aanpassingen van de kwetsbaarheidsprogramma's voor de vegetatie. De kosten van de aanvullende werkzaamheden waren ca fl 24.000,- (incl. BTW).

Bijlage 2. Uniforme gebiedsclassificatie Zuid-Holland t.b.v. Kwetsbaarheidskaarten

Opbouw gebiedsnummering kwetsbaarheidskaarten.

De kaarten worden opgebouwd uit twee lagen:

- a. lijnvormige elementen
- b. overige vlakvormige elementen

Iedere laag krijgt een eigen nummering. Dit is ook de volgorde van prioriteit bij de toedeling van de vegetatie-opnames.

Voor de natuurgebieden, relatienotagebieden, ANL-gebieden is nog geen gebiedsnummering ontworpen.

De nummers 92.X.XX.X.X tot en met 94.X.XX.X.X zijn nog vrij.

a. Nummering lijnvormige elementen.

De rang loopt van min. 95.0.01.0.0 tot max 97.6.98.9.9

XX.0.00.0.0 (pos. 1,2)

2 cijfers voor hoofdingeling. Dit zijn:

95 voor dijken

96 voor kaden (beplant en onbeplant)

97 voor kanalen en riviertjes.

Deze zijn uniek t.o.v. b.

00.X.00.0.0 (pos. 3)

1 cijfer voor de onderverdeling in gebieden.

0 = Overig gebied (vogeldeelgebieden 00 t/m 29 en 60 t/m 90)

1 = Goeree en Flakkee (vogeldeelgebied 13,58,59)

3 = Voorne-Putten (vogeldeelgebied 51,52,82)

4 = Hoekse waard (vogeldeelgebied 53,54,55,80)

5 = Eiland van Dordrecht (vogeldeelgebied 57,93,75)

6 = IJsselmonde (vogeldeelgebied 50)

7 = Krimpenerwaard (vogeldeelgebieden 40,41)

8 = Alblasserwaard/Vijfheerenlanden (vogeldeelgebied 42,43)

9 = Overige veengebieden (vogeldeelgebied 30 t/m 39)

00.0.XX.0.0 (pos. 4,5)

2 cijfers voor het aangrenzende landstreekindeling (van pos. 4,5 nummering b.) aan de noord tot westzijde.

00.0.00.X.0 (pos. 6)

1 cijfer voor het aangrenzende laatste cijfer van de landstreekindeling (van pos. 4,5 nummering b.) aan de zuid tot oostzijde.

00.0.00.0.X (pos. 7)

1 cijfer voor volgnummer.

b. Nummering vlakvormige elementen

De range loopt van 00.0.01.1.1 tot max 91.9.99.9.9

XX.0.00.0.0 (pos. 1,2)

2 cijfers voor de vogellandstreek-indeling. Deze zit ook in het computerbestand van winter- en broedvogels. De bebouwde gebieden krijgen allen vogellandstreeknummer 90. De lintbebouwingen en boerderijstroken vogellandstreeknummer 91

00.X.00.0.0 (pos. 3)

1 cijfer voor onderverdeling (nodig omdat in c.a. 10 gebieden meer dan 99 landschappelijke eenheden voor komen)

De bebouwde gebieden worden onderverdeeld in:

- 0 = Leiden
- 1 = Den Haag
- 2 = Rotterdam
- 3 = Dordrecht
- 4 = Gouda
- 5 = Zoetermeer
- 6 = Westland
- 7 = Overig
- 8 = Eilanden
- 9 = Waarden

00.0.XX.0.0 (pos. 4,5)

2 cijfers voor de landschappelijke indeling (getrokken lijnen) van bureau landschap.

00.0 00.X.0 (pos. 6)

1 cijfer voor de onderverdeling op grond van de vogelgebieden (gestippelde lijnen).

00.0.00.0.X (pos. 7)

1 cijfer voor de onderverdeling op grond van vegetatie (streep-stippellijn)

Bij deze nummering kunnen alle waarden bij de vegetatie-opnames in het hoofdbestand worden toegevoegd, zodat er snel wijzigingen, veranderingen in selecties e.d. kunnen worden uitgevoerd.

Voor de wijze van gebiedsindeling en -nummering voor de wintervogels zie de betreffende publicaties (o.a. Mostert *et al.* 1991)

Bijlage 3. Handleiding kwetsbaarheidsprogramma's vegetatie

Algemeen

In deze bijlage wordt het gebruik van de programma's voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de vegetatie voor respectievelijk grondwaterstandsaling, vermesting en biotoopvernietiging zeer beknopt weergegeven. Voor de bepaling van de kwetsbaarheid van de vegetatie voor de verschillende ingrepen worden deels dezelfde en deels verschillende programma's gebruikt.

Het bepalen van de kwetsbaarheid van de vegetatie voor een ingreep gebeurt in een aantal stappen, met een aantal programma's. Uitvoer van iedere stap is invoer voor de volgende stap. Er zijn in het totaal zes programma's. Hieronder worden per kwetsbaarheidskaart de programma's gegeven die per kaart in onderstaande vaste volgorde moeten worden gedraaid:

Kwetsbaarheid van de vegetatie voor grondwaterstandsaling:

TUSSENH, KW_BODEM, KW_GVG, AGGREG

Kwetsbaarheid van de vegetatie voor vermesting:

TUSSENH, KW_BODEM, KW_MEST, AGGREG

Kwetsbaarheid van de vegetatie voor biotoopvernietiging:

TUSSENH, KW_BODEM, KW_VERN, AGGREG

Hieronder worden programma's nader toegelicht. De programma's worden gestart door het intikken van hun naam en afsluiten met ENTER. Sommige programma's lezen vervolgens gegevens in, vooral de namen van bestanden, uit een stuurbestand (*.STU). Het stuurbestand moet in de *directory* staan van waaruit het programma gestart wordt. Het stuurbestand bevat per regel, de namen van bestanden, die nodig zijn om het programma te kunnen laten draaien. Per regel in het stuurbestand zijn de eerste veertig posities beschikbaar. Met een *editor* mag hierin veranderd worden, bijvoorbeeld om een uitvoerbestand een nieuwe naam te geven. Let er daarbij op dat de puntkomma niet vóór positie 41 terecht komt. Als de regel met de naam van het tussenbestand met een spatie begint, wordt geen bestand met tussenresultaten gemaakt. Na het lezen van het stuurbestand, stelt het programma enkele vragen aan de gebruiker. Als de regel met de naam van het tussenbestand met een spatie begint, wordt aan de gebruiker niet gevraagd van welke range van *records* de tussenresultaten moeten worden getoond. Bij de verschillende vragen worden de opties getoond en zonedig toegelicht.

TUSSENH.

Voor berekening van de kwetsbaarheid wordt gebruik gemaakt van een hoofdbestand van vegetatie-opnames en een apart bestand met herhalingsopnames, (tussenhaakjesopnames). Het programma TUSSENH sorteert het bestand met tussenhaakjesopnames op opnamenummer en maakt hierop een index op gebied. Deze fungeren als *input* voor de andere programma's.

Dit programma heeft het stuurbestand TUSSENH.STU. Hierin staan de namen van:

- 1- het ongesorteerde tussenhaakjesbestand;
- 2- het gesorteerde tussenhaakjesbestand;
- 3- het indexbestand.

Het *format* en nadere omschrijving van deze bestanden is:

- ad 1) Invoerbestand tussenhaakjesopnames
ASCII-bestand, gesorteerd op nummer van de hoofdopname.
1-14 Nummer hoofdopname,
16-17 Volgnummer tussenhaakjesopname,
19-25 Nummer gebied.
- ad 2) Uitvoerbestand tussenhaakjesopnames
ASCII-bestand, gesorteerd op nummer van de hoofdopname.
1-14 Nummer hoofdopname,
16-17 Volgnummer tussenhaakjesopname,
19-25 Nummer gebied.
- ad 3) Uitvoerbestand index op tussenhaakjesopnames
ASCII-bestand, gesorteerd op gebied.
1-7 Nummer gebied,
9-16 Regel in uitvoerbestand tussenhaakjesopnames (bestand 2).

KW_BODEM.

Voor de berekening van de kwetsbaarheid van de vegetatie en weidevogels voor grondwaterstands­daling, bepaalt dit programma de ecoserie en gvg. In de eerste plaats gebeurt dit per opname in het hoofdopnamebestand (of een selectie hieruit) en maakt een index op opnamenummer en een index op gebiedsnummer. Deze index is noodzakelijk voor de programma's KW_GVG, KW_MEST en KW_VERN. Als dit is gebeurd, bepaalt KW_BODEM per gebied op basis van zowel de hoofdopnames als de tussenhaakjesopnames de meest kwetsbare en mediane ecoserie voor grondwaterstands­daling. Deze informatie wordt gebruikt om een *default* bodemtype in te voeren bij die vegetatie-opnames, waarbij geen bodemtype vermeld is en om een correctiefactor te bepalen per groep van bodems voor de bepaling van gevoeligheid van weidevogels voor grondwaterstands­daling. Tevens bepaalt KW_BODEM de gemiddelde GVG van weiden en akkers.

Dit programma leest in KW_BODEM.STU welke bestanden het achtereenvolgens moet gebruiken:

- 1- conversiebestand voor de omzetting van bodemcodes naar ecoseries;
- 2- bestand met Ellenberg vochtgetal per plantesoort;
- 3- bestand met floristische informatie (o.a. natuurwaarden);
- 4- invoerbestand hoofdopnames;
- 5- invoerbestand gesorteerde tussenhaakjesopnames;
- 6- invoerbestand met index op gebied van de tussenhaakjesopnames;
- 7- uitvoerbestand per hoofdopname;
- 8- uitvoerbestand met index op hoofdopnames gesorteerd op hoofdopnames;
- 9- uitvoerbestand met index op hoofdopnames gesorteerd op gebiedsnummer;
- 10- uitvoerbestand met *defaults* (ecoserie, GVG etc.) per gebied;
- 11- bestand met opmerkingen per opname en per gebied;
- 12- uitvoerbestand tussenresultaten per hoofdopname van GVG, ecoserie e.d.

Vervolgens stelt het programma de volgende vraag:

- Tussenresultaat voor welke *records*: laag nr. <ENTER>; hoog nr. <ENTER>

Het *format* en nadere omschrijving van deze bestanden is:

ad 1) Omzetting bodemcodes van Provincie Zuid-Holland naar ecoseries KW_BODEM.DAT
ASCII-bestand, bodemcode en ecoserie door komma gescheiden,
eerste regel is commentaar.

ad 2) Ellenberg-vochtgetal per plantesoort ELVOCHT.NEW
ASCII-bestand, soortnummer en Ellenberggetal door komma gescheiden.

ad 3) Bestand met floristische informatie PCFLORZH.DAC
FORTRAN *unformatted direct-access* bestand, alleen verwijfsnummer en wetenschappelijke naam
worden in de huidige versie van KW_BODEM gebruikt.

- 1-2 Verwijsnummer (voor plantnummers die zijn vervallen),
- 3-10 Afkorting soortnaam,
- 11 Status taxon (cultivar, genus,...),
- 12-50 Wetenschappelijke naam,
- 51-70 Indeling in ecologische soortengroepen,
- 71,72 Uurhokfrequentieklasse tot en na 1950 (twee getallen),
- 73-74 Zeldzaamheidswaarde (integraal),
- 75 Berekening zeldzaamheidswaarde,
- 76 Groeivorm (mos,...,boom),
- 77 Vochtklasse (water,...,indifferent),
- 78 Trofieklasse (voedselarm,...,indifferent),
- 79 Zuurgraadklasse (zuur,...,indifferent),
- 80 Ellenberg-vochtgetal.

ad 4) Invoerbestand hoofdopnames
Hoofdopnamebestand of selectie daaruit, *format* bekend bij Provincie Zuid-Holland.

ad 5) Invoerbestand tussenhaakjesopnames (bestand 2 TUSSENH)
ASCII-bestand, gesorteerd op nummer van de hoofdopname.

- 1-14 Nummer hoofdopname,
- 16-17 Volgnummer tussenhaakjesopname,
- 19-25 Nummer gebied.

ad 6) Invoerbestand index op tussenhaakjesopnames (bestand 3 TUSSENH)
ASCII-bestand, gesorteerd op gebied.

- 1-7 Nummer gebied
- 9-16 Regel in invoerbestand tussenhaakjesopnames.

ad 7) Uitvoerbestand per hoofdopname
ASCII-bestand, zelfde volgorde als hoofdopnamebestand.

- 1-14 Nummer hoofdopname,
- 16-23 *record*nummer hoofdopname,
- 25-31 Nummer gebied,
- 33-36 Ecoserie hoofdopname,
- 38-43 Gemiddelde VoorjaarsGrondwaterstand,
- 45-50 IPI.

ad 8) Uitvoerbestand index op hoofopnames 1
ASCII-bestand, gesorteerd op opnamenummer.
1-14 Nummer hoofopname,
16-23 recordnummer in hoofopnamebestand.

ad 9) Uitvoerbestand index op hoofopnames 2
ASCII-bestand, gesorteerd op gebiedsnummer.
1-7 Gebiedsnummer,
9-16 recordnummer in hoofopnamebestand.

ad 10) Uitvoerbestand defaults per gebied
ASCII-bestand, gesorteerd op gebied.
1-7 Gebiedsnummer,
9-12 Gevoeligste ecoserie voor grondwaterstandsaling,
14-17 Mediaan-gevoelige ecoserie voor grondwaterstanddaling,
19-26 Gemiddelde VoorjaarsGrondwaterstand IPI's weilanden en akkers,
28-32 Aantal tussenhaakjesopnames dat in het gebied ligt,
34-38 Aantal tussenhaakjesopnames waarvan GVG meetelt (afh. van IPI),
40-44 Aantal hoofd- en tussenhaakjesopnames waarvan GVG meetelt.

ad 11) Uitvoerbestand opmerkingen
ASCII-bestand, mogelijke opmerkingen:
Per hoofopname

Opname onleesbaar (IO-fout).

Soortnummer buiten range.

Geen ecoserie te bepalen uit bodemtype.

GVG niet te bepalen uit Ellenberg-vochtgetallen en TOEWIJS-vochtgetal.

Per gebied

Te weinig (bekende) ecoseries om default ecoserie te bepalen.

Nul ecoseries bekend (= geen opnames met bekend bodemtype).

Nul GVG's bekend (= geen opnames met IPI weide of akker en bepaalde GVG).

ad 12) Uitvoerbestand met tussenresultaten (facultatief)
ASCII-bestand.

Berekening per opgegeven record (hoofdopname) van ecoserie uit bodemtype, GVG uit TOE-
WIJS-vochtgetal, GVG uit Ellenberg-vochtgetal.

Hieronder staat een voorbeeld van een op het CML gebruikt stuurbestand:

```
d:\kwets\diversen\kw_bodem.dat ;  
d:\kwets\diversen\elvocht.new ;  
d:\kwets\diversen\pcfiorzh.dac ;  
d:\kwets\prov\pro2def.dat ;  
d:\kwets\lyst\pro2tuh.srt ;  
d:\kwets\lyst\pro2tuh.ndx ;  
d:\kwets\lyst\pro2def.gvg ;  
d:\kwets\lyst\pro2def.ndx ;  
d:\kwets\lyst\pro2geb.ndx ;  
d:\kwets\lyst\pro2def.gcb ;  
d:\kwets\lyst\pro2def.opm ;  
d:\kwets\lyst\pro2def.tus ;
```

KW_GVG

Dit programma berekent eerst per soort en vervolgens per hoofdopname de achteruitgang in natuurwaarde van de vegetatie ten gevolge van grondwaterstandsaling. Deze waarden worden ook toegekend aan de tussenhaakjesopnames. De uitvoer van het programma is gesorteerd op gebied.

KW_GVG leest het sturbestand GVG.STU. Hierin staan de namen van de bestanden en instellingen:

- 1- bestand met natuurwaarde waterplanten;
- 2- bestand met natuurwaarde planten algemeen;
- 3- bestand met plantennamen;
- 4- bestand met floristische informatie (o.a. natuurwaarden);
- 5- bestand voor koppeling dosis-effect relaties met ecoserie;
- 6- bestand met dosis-effect relaties voor trofie;
- 7- bestand met dosis-effect relaties voor vocht;
- 8- bestand met dosis-effect relaties voor zuurgraad;
- 9- invoerbestand hoofdopnames;
- 10- invoerbestand met GVG, ecoserie en IPI per hoofdopname
- 11- invoerbestand met index op hoofdopnames gesorteerd op hoofdopnames;
- 12- invoerbestand met gesorteerde tussenhaakjesopnames;
- 13- invoerbestand met *defaults* (ecoserie, GVG etc.) per gebied;
- 14- uitvoerbestand met kwetsbaarheid per hoofd- en ()opname;
- 15- uitvoerbestand met tussenresultaten van een selectie van hoofdopnames;
- 16- bestand met opmerkingen over hoofdopnames;
- 17- J of N gebruik van alleen natuurwaarden waterplanten (N).

Vervolgens stelt het programma de volgende vragen:

- | | |
|--|---|
| a- Inventarisatieronde: | (1, 2 of) 3 |
| b- Grondtal voor de waarde per soort: | (geheel getal tussen 2 en) 10 |
| c- Aantal dm verlaging: | + 2 decimeter (of een andere verlaging) |
| d- Bedekking weegt (niet) lineair mee in waarde: | 1 (of 2) |
| e- Tussenresultaat voor welke <i>records</i> : | laag nr. <ENTER>;
hoog nr. <ENTER> |

De waarden, die niet tussen haakjes staan bij de antwoorden, zijn de waarden gebruikt voor de produktie van de kwetsbaarheidskaarten voor de proefgebieden. Bij de inventarisatieronde staan 1 en 2 voor respectievelijk 1° en 2° ronde en 3 voor 1° én 2° ronde. Bij de bedekking staat 1 voor lineaire weging van de bedekking van de plantesoorten en 2 voor logaritmische weging van de bedekking. Voor dit kwetsbaarheidsprogramma, dient in het programma AGGREG een aantal aquatische IPI's de weegwaarde 0 te krijgen.

Het *format* en nadere omschrijving van deze bestanden is:

- ad 1) Natuurwaarde waterplanten ZHWATWAR.ASC
- ad 2) Natuurwaarde planten algemeen ZHWAARDE.DAT
- ad 3) Plantennamen ZHPLTNAM.DAT

format van de bestanden 1, 2 en 3 is bekend bij Provincie Zuid-Holland.

4) Bestand met floristische informatie PCFLORZH.DAC
FORTRAN *unformatted direct-access* bestand, vochtklasse t/m trofieklasse worden gebruikt. Zie voor opbouw onder programma KW_BODEM, bestand 3.

ad 5) Bestand ECODER.DAT welke dosis-effectfuncties bij welke ecoserie horen;
ASCII-bestand, eerste vier regels zijn commentaar.

1-3 Ecoserie

7-30 Nummer van de zes dosis-effect functies

ad 6) Dosis-effectfuncties trofie DERTROF.DAT

ad 7) Dosis-effectfuncties vocht DERVOCHT.DAT

ad 8) Dosis-effectfuncties zuurgraad DERZUUR.DAT

De bestanden 6, 7 en 8 zijn ASCII-bestanden;
eerste vier regels zijn commentaar, dan volgt telkens een regel tekst, een regel met het nummer van de responsmatrix en de responsmatrix.

ad 9) Invoerbestand hoofdnames (zie bestand 4 KW_BODEM)

ad 10) Bestand met GVG, ecoserie en IPI per hoofdnome (zie bestand 7 KW_BODEM)

ad 11) Index op hoofdnames gesorteerd op hoofdnamennummer (zie bestand 8 KW_BODEM)

ad 12) Bestand met gesorteerde tussenhaakjesopnames (zie bestand 5 KW_BODEM)

ad 13) Bestand *defaults* per gebied voor GVG, ecoserie e.d. per gebied

ad 14) Uitvoerbestand berekende kwetsbaarheid per hoofd- en tussenhaakjesopname
ASCII-bestand gesorteerd op gebiedsnummer, eerste regel bevat informatie voor het programma AGGREG (o.a. grondtal).

1-7 Gebiedsnummer

9-12 IPI

14-25 Kwetsbaarheid opname.

ad 15) Uitvoerbestand tussenresultaat (facultatief)

ASCII-bestand.

Berekening voor geselecteerde *records* in hoofdbestand van waarde voor en na grondwaterstanddaling.

ad 16) Uitvoerbestand opmerkingen

ASCII-bestand, mogelijke opmerkingen per hoofdnome:

Opname onleesbaar (IO-fout).

Ecoserie die bij opname hoort is onbekend (gevoeligheid niet te berekenen).

Van opname is geen GVG bekend (gevoeligheid niet te berekenen).

ad 17) Vraag welk natuurwaardebestand te gebruiken.

Bij N worden de natuurwaarden van alle planten gebruikt, bij J alleen die van de waterplanten.

KW_GVG maakt gebruik van de natuurwaarden van alle planten.

KW_MEST

Dit programma berekent eerst per soort en vervolgens per hoofdopname de achteruitgang in natuurwaarde van de vegetatie ten gevolge van vermesting. Deze waarden worden ook toegekend aan de tussenhaakjesopnames. De uitvoer van het programma is gesorteerd op gebied. Dit programma berekent alleen effecten op de vegetatie in de sloten, i.c. de IPI's 643 t/m 649.

KW_MEST leest het stuurbestand MEST_STU. Hierin staan de namen van de bestanden en instellingen:

- 1- bestand met natuurwaarde waterplanten;
- 2- bestand met natuurwaarde planten algemeen;
- 3- bestand met plantennamen;
- 4- bestand met floristische informatie (o.a. natuurwaarden);
- 5- bestand met optimum en tolerantie voor voedselrijkdom per soort;
- 6- invoerbestand met hoofdopnames;
- 7- invoerbestand met index op hoofdopnames gesorteerd op hoofdopnames;
- 8- invoerbestand met gesorteerde tussenhaakjesopnames;
- 9- uitvoerbestand met kwetsbaarheid per hoofd- en ()opname;
- 10- uitvoerbestand met tussenresultaten van een selectie van hoofdopnames;
- 11- bestand met opmerkingen per hoofdopname;
- 12- J of N gebruik van natuurwaarden alle planten (J).

Vervolgens stelt het programma de volgende vragen:

- | | |
|--|--|
| a- Inventarisatieronde: | (1, 2 of) 3 |
| b- Trofiegraad na ingreep: | 6 (TOEWIJSwaarde) |
| c- Rekenwijze gevoeligheid actueel of optimum: | (1 of) 2 |
| d- Grondtal voor de waarde per soort: | (geheel getal tussen 2 en) 10 |
| e- Bedekking weegt (niet) lineair mee in waarde: | (1 of) 2 |
| f- Tussenresultaat voor welke records: | laag nr. <ENTER>;
hoog nr. <ENTER>. |

De waarden, die niet tussen haakjes staan bij de antwoorden, zijn de waarden gebruikt voor de produktie van de kwetsbaarheidskaarten voor de proefgebieden. Zie voor toelichting inventarisatieronde en weging bedekking de bespreking van het programma KW_GVG. Als de optimum trofiegraad van een soort tussen de trofiegraad voor en na de ingreep ligt treedt er zowel een toename als ook een afname van de bedekking op. Desgewenst kan worden gekozen om of rekening te houden alleen met de afname vanaf het optimum (optie 1) of zowel rekening te houden met toe- als afname (optie 2).

Het *format* en nadere omschrijving van deze bestanden is:

- ad 1) Natuurwaarde waterplanten ZHWATWAR.ASC
- ad 2) Natuurwaarde planten algemeen ZHWAARDE.DAT
- ad 3) Plantennamen ZHPLTNAM.DAT

format van de bestanden 1, 2 en 3 is bekend bij Provincie Zuid-Holland.

ad 4) Bestand met floristische informatie PCFLORZH.DAC
FORTRAN *unformatted direct-access* bestand, vochtklasse t/m trofieklasse worden gebruikt. Zie voor opbouw onder programma KW_BODEM, bestand 3.
Dit bestand wordt wel opgegeven in sturbestand, maar is voor het draaien overbodig (moet blijven staan tenzij het programma wordt aangepast).

ad 5) Bestand met trofie-TOEWIJSwaarden (optimum, tolerantie) per soort TOEP01.WAR.
ASCII-bestand, eerste regel bevat aantal regels, kolommen.

2-5 Soortnummer

6 BED (KW_MEST maakt hiervan geen gebruik)

9-10 Optimum trofie

12-13 Tolerantie (= spreiding).

ad 6) Invoerbestand hoofdnames (zie bestand 4 KW_BODEM)

ad 7) Index op hoofdnames gesorteerd op hoofdnamennummer (zie bestand 8 KW_BODEM)

ad 8) Bestand met gesorteerde tussenhaakjesopnames (zie bestand 5 KW_BODEM)

ad 9) Uitvoerbestand berekende kwetsbaarheid per hoofd- en tussenhaakjesopname (zie bestand 14 KW_GVG)

ad 10) Uitvoerbestand tussenresultaat (facultatief) (zie bestand 15 KW_GVG)

ad 11) Uitvoerbestand opmerkingen

ASCII-bestand, mogelijke opmerkingen per hoofdnome:

Opname onleesbaar (IO-fout).

Geen soorten met bekende indicatiewaarden (gevoeligheid niet te berekenen).

ad 12) Vraag welk natuurwaardebestand te gebruiken (zie invoerregel 17 KW_GVG)
KW_MEST maakt gebruik van de natuurwaarden van alleen de waterplanten planten.

KW_VERN

Dit programma berekent eerst per soort en vervolgens per hoofdnome de achteruitgang in natuurwaarde van de vegetatie ten gevolge van biotoopvernietiging. Deze waarden worden ook toegekend aan de tussenhaakjesopnames. De uitvoer van het programma is gesorteerd op gebied.

In het sturbestand VERN.STU moeten de volgende bestanden en instellingen worden vermeld:

- 1- bestand met natuurwaarde waterplanten;
- 2- bestand met natuurwaarde planten algemeen;
- 3- bestand met plantennamen;
- 4- invoerbestand met hoofdnames;
- 5- invoerbestand met index op hoofdnames gesorteerd op hoofdnames;
- 6- invoerbestand met gesorteerde tussenhaakjesopnames;
- 7- uitvoerbestand met kwetsbaarheid per hoofd- en ()opname;
- 8- uitvoerbestand met tussenresultaten van een selectie van hoofdnames;
- 9- bestand met opmerkingen per hoofdnome.
- 10- J of N gebruik van natuurwaarden alle planten (J en N).

Vervolgens stelt het programma de volgende vragen:

- a- Inventarisatieronde: (1, 2 of 3)
b- Grondtal voor de waarde per soort: (geheel getal tussen 2 en 10)
c- Bedekking weegt (niet) lineair mee in waarde: (1 of 2)
d- Tussenresultaat voor welke records: laag nr. <ENTER>;
hoog nr. <ENTER>.

De waarden, die niet tussen haakjes staan bij de antwoorden, zijn de waarden gebruikt voor de produktie van de kwetsbaarheidskaarten voor de proefgebieden. Zie voor toelichting opties ook voorgaande KW_GVG. Voor een kwetsbaarheidskaart voor de vegetatie voor biotoopvernietiging in het algemeen dienen in AGGREG alle IPI's vol mee te tellen (weegwaarde 1). Voor een kwetsbaarheidskaart voor de vegetatie voor slootdemping dienen in AGGREG de IPI's voor sloten en oevers vol meedoen en de andere IPI's niet.

Het *format* en nadere omschrijving van deze bestanden is:

- ad 1) Natuurwaarde waterplanten ZHWATWAR.ASC
ad 2) Natuurwaarde planten algemeen ZHWAARDE.DAT
ad 3) Plantenamen ZHPLTNAM.DAT

format van de bestanden 1, 2 en 3 is bekend bij Provincie Zuid-Holland.

- ad 4) Invoerbestand hoofdnames (zie bestand 4 KW_BODEM)
ad 5) Index op hoofdnames gesorteerd op hoofdnamennummer (zie bestand 8 KW_BODEM)
ad 6) Bestand met gesorteerde tussenhaakjesopnames (zie bestand 5 KW_BODEM)
ad 7) Uitvoerbestand berekende kwetsbaarheid per hoofd- en tussenhaakjesopname (zie bestand 14 KW_GVG)
ad 8) Uitvoerbestand tussenresultaat (facultatief) (zie bestand 15 KW_GVG)
ad 9) Uitvoerbestand opmerkingen
ASCII-bestand, mogelijke opmerkingen per hoofdnome:
Opname onleesbaar (IO-fout).
ad 10) Vraag welk natuurwaardebestand te gebruiken (zie invoerregel 17 KW_GVG)
Voor de kwetsbaarheidskaart voor biotoopvernietiging algemeen wordt N ingevuld en voor de kwetsbaarheidskaart voor slootdemping J.

AGGREG.

Dit programma bepaalt de gemiddelde kwetsbaarheid van de opnames per gebied. Per IPI (InterProvinciale Inventarisatie-eenheden, dit zijn landschapseenheden) kan een weging worden meegegeven, bijvoorbeeld 0 of 0,5 (kwetsbaarheid van opnames in deze IPI telt niet of half zo zwaar). Zowel het gemiddelde van de ongetransformeerde waarden van de opnames als de getransformeerde waarde van dit gemiddelde worden als resultaat vermeld.

In het stuurbestand AGGREG.STU moeten de volgende bestanden worden vermeld:

- 1- invoerbestand van kwetsbaarheden per hoofd- en ()opname;
- 2- bestand met weegwaarden per IPI;
- 3- uitvoerbestand met de kwetsbaarheid per gebied.

Vervolgens stelt het programma de volgende vraag:

Minimum aantal opnames (weegwaarde IPI > 0): (geheel getal) 3

Voor de productie van de kwetsbaarheidskaarten in dit verslag is gebruik gemaakt van tenminste 3 opnames. Het weegwaardenbestand valt uit te schakelen door een spatie op de eerste positie van regel twee te zetten; alle IPI's wegen dan vol (1) mee. Indien een weegwaardenbestand gebruikt wordt, krijgen IPI's die er niet in voorkomen automatisch de weegwaarde 0.

Het *format* en nadere omschrijving van deze bestanden is:

ad 1) Invoerbestand berekende kwetsbaarheid per hoofd- en tussenhaakjesopname.

Zie KW_GVG bestand 14, KW_MEST bestand 9, KW_VERN bestand 7.

ad 2) Bestand met weegwaarde per IPI ????.WEG (facultatief)

ASCII-bestand, eerste regel bevat omschrijving van weging.

IPI en weging van 0 tot 1, gescheiden door komma; bijvoorbeeld:

Slootdemping

110,0

111,0

.....

642,0

643,1

644,1

645,1

ad 3) Uitvoerbestand met kwetsbaarheid per gebied

ASCII-bestand, eerste twee regels bevatten tekst (omschrijving van de IPI-weging en namen van de kolommen).

1-7 Gebiedsnummer

9-20 Gemiddelde kwetsbaarheid van de opnames in het gebied, eventueel gewogen per IPI (getransformeerde waarde)

23-26 Transformatie (met door gebruiker ingesteld grondtal) van gemiddelde kwetsbaarheid

28-30 Aantal *records* dat van het gebied is gelezen

32-34 Aantal *records* waarvan de IPI geen weegwaarde 0 heeft, die dus meedoen bij berekening van de kwetsbaarheid van het gebied.

Bijlage 4. Ordening ecoserietypen naar gevoeligheid voor grondwaterstandsaling

De gevoeligheid van ecosystemen voor grondwaterstandsaling is niet alleen afhankelijk van het bodemtype maar ook van de erop voorkomende vegetatie. Een ordening van ecoserietypen naar gevoeligheid is dus strikt genomen alleen mogelijk in afhankelijkheid van het type vegetatie. Om de bepaling van het ecoserietype met een gemiddelde of maximale gevoeligheid niet onnodig te compliceren zijn in onderstaande tabel de ecoseries geordend naar gevoeligheid op basis van de veranderingen in volledigheid die te verwachten zijn bij ecotootypen K22 (kruidvegetaties op natte, voedselarme, zwak zure standplaatsen) en K27 (kruidvegetaties op natte, matig voedselrijke standplaatsen) bij een grondwaterstandsaling van 20 cm bij een beginvolledigheid van 1 en een begin-GVG van 0 cm -mv. In de tabel staat de resterende volledigheid van de ecotootypen na grondwaterstandsaling vermeld. Het gaat bij de typen K22 en K27 meestal om tamelijk waardevolle, kwetsbare vegetaties, waarbij K22 (kruidvegetaties op natte, voedselarme, zwak zure bodem) zowel gevoelig is voor verzurings-, vermestings- als verdrogings-effecten, terwijl K27 (kruidvegetaties op natte, matig voedselrijke bodem) vooral gevoelig is voor vermestings- en verdrogingseffecten. Doordat K27 niet gevoelig is voor verzuringseffecten is de afname in volledigheid op een aantal ecoserietypen duidelijk minder dan bij K22 (zie bijv. het verschil bij ecoserietypen V05 en V07). In de derde kolom staat de gemiddelde resterende volledigheid bij 20 cm grondwaterstandsaling. Deze gemiddelde restfractie is gebruikt om de ecoserietypen te rangschikken naar gevoeligheid. In de laatste kolom is een rangordenummer aangegeven die loopt van 1 (zeer gevoelig) tot 17 (zeer weinig gevoelig).

Eco-serie	K22 20 cm gwsd	K27	gem. restf.	rang- nr.	omschrijving ecoseries
K06	0.92	0.92	0.92	17	kalkrijke zware klei
K11	0.92	0.92	0.92	17	kalkrijke kalkverweringsgrond
KO3	0.83	0.87	0.85	16	kalkloze zware klei
K08	0.83	0.87	0.85	16	kalkarme zware klei op veen
K10	0.83	0.87	0.85	16	kalkarme kalkverweringsgrond
K12	0.70	0.84	0.77	15	oude sterk verweerde kleigronden
KO4	0.70	0.72	0.71	14	kalkrijke lichte klei en zavel
K05	0.70	0.72	0.71	14	kalkrijke lichte klei en zavel op zand
K30	0.70	0.73	0.71	14	buitendijkse kleigronden
K01	0.63	0.69	0.66	13	kalkloze lichte klei en zavel
K02	0.63	0.69	0.66	13	kalkloze lichte klei en zavel op zand
K07	0.63	0.69	0.66	13	kalkarme lichte klei en zavel op veen
L02	0.63	0.66	0.64	13	kalkhoudende loessgronden
Z18	0.56	0.63	0.60	12	kalkloze zandgronden met kleidek
Z19	0.56	0.63	0.60	12	kalkloze zandgronden met kleidek en ijzeraanrijking
Z20	0.56	0.63	0.60	12	kalkhoudende zandgronden met kleidek
L01	0.56	0.63	0.60	12	kalkarme loessgronden
Z11	0.50	0.65	0.57	11	lemige kalkhoudende zandgronden met dunne bovengrond
Z15	0.47	0.61	0.54	10	lemige kalkloze zandgronden zonder bovengrond
K13	0.43	0.65	0.54	10	oude sterk verweerde kleigronden met zanddek
Z09	0.43	0.61	0.52	9	lemige kalkloze zandgronden met dunne bovengrond
VO1	0.36	0.66	0.51	9	oligotroof veen, niet veraard
VO2	0.36	0.66	0.51	9	oligotroof veen, veraard
VO3	0.36	0.66	0.51	9	oligotroof veen met ijzeraanrijking
VO8	0.23	0.74	0.48	8	veen met kleidek
VO9	0.23	0.74	0.48	8	veen met kleidek en ijzeraanrijking
Z17	0.43	0.47	0.45	7	kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond
Z13	0.43	0.42	0.43	7	lemige kalkloze humeuze zandgronden
Z06	0.24	0.63	0.43	7	kalkhoudende zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket
K09	0.16	0.69	0.42	6	moerige zeeklei
Z16	0.39	0.44	0.41	6	kalkarme zandgronden zonder bovengrond
Z30	0.35	0.47	0.41	6	buitendijkse zandgronden
Z04	0.24	0.59	0.41	6	kalkloze zandgronden met eerdlaag
Z05	0.24	0.59	0.41	6	kalkloze zandgronden met eerdlaag en ijzeraanrijking
Z10	0.35	0.46	0.40	6	kalkhoudende zandgronden met dunne bovengrond
Z01	0.12	0.64	0.38	5	moerige zandgronden
Z02	0.12	0.64	0.38	5	moerige zandgronden met ijzeraanrijking
Z03	0.12	0.64	0.38	5	moerige zandgronden met kleidek
Z14	0.27	0.42	0.34	4	kalkloze zandgronden zonder bovengrond
Z12	0.25	0.42	0.33	4	kalkloze humeuze zandgronden
Z07	0.25	0.42	0.33	4	kalkloze zandgronden met dunne bovengrond
Z08	0.25	0.42	0.33	4	kalkloze zandgronden met dunne bovengrond en ijzeraanrijking
VO5	0.10	0.53	0.31	3	mesotroof veen met zanddek
VO7	0.10	0.53	0.31	3	mesotroof veen met ijzeraanrijking
V11	0.10	0.53	0.31	3	veen op zand met zanddek
VO4	0.05	0.51	0.28	2	mesotroof veen
VO6	0.05	0.51	0.28	2	mesotroof veen met ijzeraanrijking
V10	0.05	0.51	0.28	2	veen op zand
G01	0.12	0.19	0.15	1	grind

Bijlage 5. Handleiding kwetsbaarheidsprogramma's vogels

Voor weidevogels pag. 19 t/m 26 ; voor wintervogels pag. 26 t/m 33.

Beschrijving programma's KWSTORWE en KWGWSDWE

Inleiding.

Het programma KWSTORWE bepaalt de kwetsbaarheid van weidevogels voor verstoring door geluid, op basis van een door de gebruiker op te geven bronsterkte in dB. Het programma KWGWSDWE bepaalt de kwetsbaarheid van weidevogels voor grondwaterstandsaling/landbouwintensivering, op basis van een door de gebruiker op te geven grondwaterstandsaling.

Beide programma's vertonen een grote mate van overeenkomst en worden daarom in één handleiding behandeld. Met name bij de berekening van de kwetsbaarheid (fase 7) zijn er aantal verschillen tussen beide programma's en worden ze apart behandeld (7A en 7B).

De programmatuur is geschreven in de taal FORTRAN 77. De *sourcecodes* van hoofdprogramma's en subroutines zijn i.h.a. in gescheiden bestanden opgeslagen. Een complete lijst van namen vindt u in het laatste deel van deze beschrijving. Beide programma's werken met "vaste" bestandsnamen voor de tussen- en eindresultaten (zie ook onderwerp "Bestandsnamen" verderop in deze beschrijving). Het wordt aanbevolen om beide programma's op één *directory* te installeren. Voor de tussenresultaten worden nl. dezelfde bestandsnamen gebruikt. Indien dit ongewenst wordt gevonden, kan men de programma's verdeelen over twee gescheiden directories. Alle invoer wordt in ASCII-bestanden verwacht. Alle uitvoer van het programma wordt in ASCII-bestanden weggeschreven. Alle invoerbestanden worden verondersteld aanwezig te zijn op de lokale *directory*. Alle uitvoerbestanden worden met een vaste naam op de lokale *directory* geplaatst.

Tijdens de uitvoering van de programma's worden vragen gesteld aan de gebruiker omtrent de namen van de *inputfiles*, de te gebruiken waarden voor de gevoeligheid, natuurwaarde, ingreepsterkte e.d. en Indien enigszins mogelijk wordt daarbij een *default* aangeboden (in deze tekst en op scherm altijd tussen vierkante haken []). Deze *default* wordt van kracht na het intypen van louter "ENTER".

Beide programma's gaan uit van een *input*bestand waarin de telgegevens van weidevogels van meerdere teljaren of telrondes zijn opgeslagen. Dit bestand wordt eerst gesorteerd op gebiedsnummer en vogelsoortcode (z.g. EURINGcode). Indien er reeds een gesorteerd invoerbestand aanwezig is, kan men deze stap desgewenst overslaan. Vervolgens worden tabellen opgebouwd met 1) vogelsoorten met specifieke kentallen en 2) gebiedsnummers met bijbehorende oppervlakte. Daarna wordt van het gesorteerde invoerbestand een "basis"bestand gemaakt, waarbij per gebied per soort het maximale aantal getelde broedparen/territoria wordt bepaald. Vervolgens vindt de kwetsbaarheidsberekeningen plaats en wordt de IAWM weidevogelstatus van het gebied bepaald.

De programma's worden gestart onder MS-DOS (na het kiezen van de juiste *directory*) met :

```
> kwstorwe of > kwgwsdwe
```

Uitvoeringsfasen.

Fase 0: Maken van een ongesorteerd invoerbestand van de telgegevens weidevogels.

Bij het eerste gebruik moeten zowel A) (ongesorteerde) telgegevens als B) oppervlaktegegevens (ARC-INFO) klaar staan. Voor programma KWGWSDWE moet er bovendien altijd C) een bestand zijn met (o.a.) gebiedsnummer, mediane ecoserie en gemiddelde GVG. Dit is het resultaat van KW_BODEM.

A) De telgegevens moeten betrekking hebben op de teljaren of telronden, die in de bewerkingen moeten worden betrokken. Binnen het programma is hierop geen selectie meer mogelijk!

De records moeten voldoen aan het format:

jaar	positie 1 t/m 5	
gebiedsnummer	positie 6 t/m 12	
EURINGcode	positie 13 t/m 17	
x-coördinaat	positie 18 t/m 30	(verder niet van toepassing)
y-coördinaat	positie 31 t/m 43	(verder niet van toepassing)
aantal	positie 44 t/m 47	
kaartnummer	positie 48 t/m 52	(verder niet van toepassing)

Indien meerdere *input*bestanden aanwezig zijn, dienen deze eerst onder MS-DOS tot één enkel bestand gemaakt te worden. Dit geschiedt met het COPY-commando:

> copy *filenm1.ex1+filenm2.ex2+... totbest.ext*

B) De functie van een oppervlaktetabel is meerledig en dient de tabel altijd te worden aangemaakt, zelfs als de resultaten niet per 100 ha maar absoluut per gebied worden gepresenteerd. In de eerste plaats komen door het gebruik van de oppervlaktetabel ook de gebieden in de *output* terecht, waarvoor geen telgegevens beschikbaar zijn. Op de tweede plaats kan er mee gecontroleerd worden of in het *input*bestand met telgegevens dezelfde gebieden en gebiedsnummers worden gebruikt als het gebied-oppervlaktebestand. Immers op basis van de gebiedsnummers van het gebiedsnummer-oppervlakte bestand wordt uiteindelijk de kaart gemaakt! Voorts dienen de oppervlaktegegevens om, indien gewenst, de *output* per 100 ha te kunnen produceren. Het gebied-oppervlaktebestand (ARC-INFO bestand) bestaat uit ASCII-records, waarbij elk record uit twee cijferreeksen, gescheiden door een komma, bestaat (de eerste regel kan een tekstregel zijn):

oppervlakte (in dm², geen decimale punt), gebiedsnummer (7 posities)

C) Voor het programma KWGWSDWE moet vooraf een bestand worden geproduceerd door het programma KW_BODEM, dat per gebied o.a. informatie oplevert over gemiddelde GVG en mediane ecoserie. Deze informatie wordt afgeleid uit de vegetatie-opnames en is noodzakelijk voor de gevoeligheidsbepaling. Voor de uitvoering van KW_BODEM wordt verwezen naar bijlage 3, waarin de programma's voor de vegetatie omschreven staan. Het bestand heeft het format:

gebiedsnummer	positie 1 t/m 7	(nodig)
meest gevoelige ecoserie	positie 9 t/m 12	
mediane ecoserie	positie 14 t/m 17	(nodig)
gemiddelde GVG	positie 19 t/m 26	(nodig, 2 cijfers achter decimale punt)
aantal tussenhaakjesopnames	positie 28 t/m 32	
aantal GVG's tussenhaakjesopnames	positie 34 t/m 38	
aantal GVG's totaal	positie 40 t/m 44	

Na fase 0 wordt het programma (KWSTORWE of KWGWSDWE) gestart.

Fase 1: Voorbereiding SORTEREN.

De subroutine INVSORT kijkt of er een oud bestand aanwezig is (WEID.TMP) dat gesorteerde telgegevens bevat. Men kan kiezen of men dit of een nieuw invoerbestand wil gebruiken. Indien een oud, gesorteerd invoerbestand aanwezig is, verschijnt op het scherm de volgende melding/vraag:

Gesorteerd invoerbestand met telgegevens is reeds aanwezig: WEID.TMP
Wilt u dit (opnieuw) gebruiken? (j/n) [n] -

Bij elk ander antwoord (plus Enter) dan "j" of "J" wordt per *default* "n" verondersteld.

Na "j" of "J" komt op het scherm:

Sorteren wordt overgeslagen.
Vorig gesorteerd bestand wordt als invoer gebruikt.

Accoord? (j/n) [j] -

Bij het antwoord "n" of "N" krijgt men een herkansing, waarbij voor de zekerheid de eerste melding/vraag opnieuw gesteld wordt.

Indien een oud, gesorteerd bestand afwezig is of wanneer de gebruiker een nieuw wenst te sorteren, vraagt de routine om de naam van een bestand met telgegevens:

Ongesorteerd invoerbestand met telgegevens (weidevogels):
Geef bestandsnaam [] -

Als er een naam van de vorige keer bekend is, dan staat die tussen de vierkante haken bij wijze van *default*. Na controle op aanwezigheid wordt het gekozen bestand als invoer beschouwd voor het sorteren. Het eventueel aanwezige bestand WEID.TMP wordt dan overschreven!

Fase 2: Sorteren.

Indien gebruik wordt gemaakt van een oud gesorteerd bestand, wordt deze fase overgeslagen, zie fase 1. Voor het sorteren maakt het programma gebruik van de subroutine SORTEREN, die vervolgens de routines KW_SORT1, HEAPSORT en SIFT aanroep. Er wordt gesorteerd naar gebiedsnummer en EURINGcode. Het resultaat (bestand WEID.TMP) bevat *records* met precies dezelfde indeling (*format*) als de invoer (zie boven, fase 0)

Fase 3: Creatie weidevogelsoortentabel.

De tabel bevat EURINGcodes van de vogelsoorten die voor de kwetsbaarheidskaarten in beschouwing moeten worden genomen. Dat betekent dat alleen telgegevens van in de soortentabel opgenomen soorten worden verwerkt. Voorts bevat de tabel informatie om de gevoeligheid en de natuurwaarde van een vogelsoort te kunnen berekenen, alsmede grenswaarden voor de bepaling van de IAWMweidevogelstatus van een gebied.

Als laatste vogelsoort is in de tabel is een "Weidevogel algemeen" opgenomen met *default*waarden voor de afname fractie en geluids drempel (alleen van toepassing voor de kwetsbaarheidskaart weidevogels en verstoring door geluid).

De creatie van de weidevogeltabel gebeurt met de subroutine: SOORTTAB. Deze subroutine maakt een tabel aan met per weidevogelsoort de volgende gegevens:

soortcode (EURINGcode)	positie 1 - 5
soortnaam	positie 7 - 31
getransformeerde integrale natuurwaarde	positie 32 - 35
afnamefractie in dichtheid over 1000 m	positie 36 - 40
geluidsrempel waarbij effect optreedt (dB)	positie 41 - 45
lage grenswaarde dichtheid (50% percentiel)	positie 46 - 50
hoge grenswaarde dichtheid (75% percentiel)	positie 51 - 55
optimale GVG (cm)	positie 56 - 60
spreading in normale verdeling GVG (cm)	positie 61 - 65

De gegevens in de tabel liggen vast in de data-statements in de subroutine SOORTTAB. De subroutine maakt een tabel (bestand WEID.WRD) aan, die verder in het programma gebruikt wordt.

De tabelgegevens kunnen op twee manieren gewijzigd worden:

1. verandering van de *default*waarden in de data-statements in subroutine SOORTTAB (bij definitieve aanpassingen);
2. verandering in bestand WEID.WRD met een *editor* (tijdelijke aanpassing/experiment).

Wanneer er reeds een oude soorttabel aanwezig is (bestand WEID.WRD), vraagt de routine of deze overschreven moet worden met de *default*waarden uit de data-statements:

Er is reeds een soortentabel (bestand WEID.WRD).
Wilt u deze overschrijven met *default*gegevens? (j/n) [n] -

Fase 4: Voorbereiding GEB./OPP.tabel.

De subroutine INVOPP bepaalt of er een (nieuwe) tabel met gebiedsnummers + oppervlakte (in ares) uit een "ARC-INFO"-bestand moet worden gemaakt. Als er al een oppervlaktetabel aanwezig is (WEID.OPP), wordt dit gemeld en krijgt de gebruiker de optie om de volgende fase, i.c. de creatie van een oppervlaktetabel, over te slaan. In dat geval geeft de subroutine de volgende melding:

Gebied/oppervlaktetabel is reeds aanwezig: WEID.OPP
Wilt u deze (opnieuw) gebruiken? (j/n) [j] -

Na een antwoord met "n" of "N" zal om de naam van een nieuw ARC-INFO invoerbestand worden gevraagd:

ARC-INFO invoerbestand met gebied/oppervlaktegegevens (weidevogels):
Geef bestandsnaam [] -

Tussen de vierkante haken staat de naam van (indien bekend) het laatst gebruikte ARC-INFO bestand. Voor *format* ARC-INFO bestand, zie fase 0.

Fase 5: Creatie GEB./OPP.tabel.

Indien een nieuwe oppervlaktetabel nodig is (zie fase 4), creëert de subroutine OPPTAB een tabel met gebiedsnummer en oppervlakte (in ares). Het resulterende bestandsnaam heeft de vaste naam: WEID.OPP. Dit bestand heeft de volgende opbouw:

gebiedsnummer
oppervlakte in ares

positie 1 - 7
positie 9 - 18

N.B. Tijdens de uitvoering hiervan kan de volgende melding gegeven worden:

Duplicaat gebiedsnr: in invoerbestand (rec.nr. =)

Dat betekent dat een gebiedsnummer in een invoerbestand meerdere malen voorkomt.

In een dergelijk geval wordt de grootst aangetroffen oppervlakte aangehouden, voor de berekening van de dichtheden van de weidevogels.

Fase 6: Creatie basisbestand.

In de subroutine WEIDSEL worden per gebied per jaar de tellingen per vogelsoort (vermeld in de soortentabel, zie fase 3) gesommeerd. Lijnvormige gebieden worden daarbij uitgesloten. Daarna wordt (indien meerdere teljaren beschikbaar zijn) het maximum bepaald van de aantallen in een gebied per soort over de beschikbare jaren. De resultaten wordt opgeslagen in het z.g. basisbestand (WEID.BAS), dat in de laatste fase gaat dienen als uitgangspunt voor de kwetsbaarheidsberekening etc. per gebied.

format van een record in het basisbestand (WEID.BAS):

jaar	positie 1 - 5 (niet echt nodig)
gebiedsnummer	positie 6 - 12
EURINGcode	positie 13 - 17
aantal	positie 18 - 21

Fase 7: Verwerking basisbestand tot eindresultaat

Voor de verwerking van de basisgegevens tot een eindresultaat hebben de twee programma's voor de bepaling van de kwetsbaarheid zowel verschillende (resp. 7A en 7B) als gemeenschappelijke elementen (7C)

Fase 7A: Verwerking basisbestand tot eindresultaat: kwetsbaarheid weidevogels voor verstoring door geluid.

Voor de berekening van de kwetsbaarheid van de weidevogels voor verstoring door geluid wordt gebruik gemaakt van de subroutine KWSTORW. Deze subroutine maakt een ASCII-bestand (STORWEID.UIT) aan met per gebied:

- gebiedsnummer
- getransformeerde integrale natuurwaarde
- getransformeerde gevoeligheid
- getransformeerde kwetsbaarheid
- weidevogelstatus

In de subroutine wordt aan de gebruiker gevraagd de ingreep te geven:

Geef de (geluids)bronsterkte [70 dB] -

Minimum: 45 dB

Maximum: 90 dB (drukke autosnelweg, 5 m afstand)

Fase 7B: Verwerking basisbestand tot eindresultaat: kwetsbaarheid weidevogels voor grondwaterstands­daling/landbouwintensivering

Voor de berekening van de kwetsbaarheid van de weidevogels voor grondwaterstands­daling/land­bouwintensivering wordt gebruik gemaakt van de subroutine KWGWSDW. Deze subroutine maakt een ASCII-bestand (GWSDWEID.UIT) aan met per gebied:

- gebiedsnummer
- getransformeerde integrale natuurwaarde
- getransformeerde gevoeligheid
- getransformeerde kwetsbaarheid
- weidevogelstatus
- gemiddelde GVG
- mediane ecoserie

In de subroutine wordt aan de gebruiker de ingreep te definiëren als het aantal decimeters (als een positief getal) dat de GVG onder maaiveld ligt,

Geef de grondwaterstands­daling (positief, in dm) [2] -

Daarna vraagt de subroutine naar het bestand waarin informatie per gebied over de gemiddelde ecoserie en de gemiddelde GVG:

Geef bestandsnaam voor geb.nrs/med. eco/gem.GVG [] -

Tussen de vierkante haken verschijnt de naam van het laatst gebruikte bestand (indien bekend) bij wijze van *default*. Dit bestand moet vooraf worden geproduceerd door het programma KW_BODEM (zie fase 0)

Fase 7C: Verwerking basisbestand tot eindresultaat: gemeenschappelijke aspecten

Daarna wordt zowel in het programma KWSTORWE als in KWGWSDWE aan de gebruiker gevraagd:

Wilt u de vorm van de uitvoer aangeven:

(1) per 100 ha

(2) per gebied (absoluut)

Maak een keuze (1/2) [1] -

Vervolgens starten de berekeningen. Zie voor de hierbij gevolgde berekeningswijze de hoofdttekst (§ 5.2, 5.4 en 5.5).

Indien geen telgegevens beschikbaar zijn van een gebied dat wél in de oppervlaktetabel voorkomt, dan zijn de *output*velden voor dat gebied blank. Indien voor één van de gebieden wél telgegevens beschikbaar zijn, maar geen oppervlakgegevens en de resultaten per 100 ha worden uitgedrukt, dan worden in de *output*velden *** ingevuld. Indien voor een van de gebieden wél telgegevens beschikbaar zijn, maar geen oppervlakgegevens en de resultaten absoluut per gebied worden uitgedrukt, dan worden in de *output*velden gewoon de berekende waarden vermeld. Het programma waarschuwt dus niet voor ontbrekende gebiedsnummers in een van de twee *input*bestanden, i.c. het bestand met telgegevens en het gebied-oppervlakte bestand. Geadviseerd wordt daarom altijd eerst het programma te draaien met een *output* per 100 ha en de *output* te controleren op witregels (geen telgegevens aanwezig) of regels met **** (geen oppervlakte, maar ook geen vectorgegevens nodig voor de presentatie op een kaart aanwezig).

In de *output* kunnen negatieve getallen voorkomen. Een negatieve getransformeerde gevoeligheid kan ontstaan, doordat de ongetransformeerde gevoeligheid tussen 0 en 1 ligt (de logaritme met grondtal 10 van zo'n waarde is n.l. negatief). Voor het geval de gevoeligheid precies nul zou zijn wordt als getransformeerde gevoeligheid in de uitvoer als *default* -99.0 genoteerd. In dat geval is ook de ongetransformeerde kwetsbaarheid 0 en krijgt ook deze een *default* waarde van -99.0.

De weidevogelstatus wordt als volgt weergegeven:

- * statusbepaling niet mogelijk (oppervl.gegevens ontbreken)
- geen status
- G goed weidegebied
- Z zeer goed weidegebied

De *output* van de kwetsbaarheidsprogramma's kunnen hierna worden gebruikt voor het produceren van kaarten met een GIS pakket.

Compileren en linken.

In sommige gevallen zal het wenselijk of noodzakelijk zijn om het programma (na wijziging) opnieuw te compileren en te linken. Compileren en linken op lokale wijze.

Bestandsnamen

KWSTORWE.FNM	bijhouden van laatst gebruikte invoerfilenamen
WEID.TMP	resultaat van sorteren telgegevens
WEID.WRD	soortentabel
WEID.OPP	oppervlaktetabel
WEID.BAS	basisbestand
STORWEID.UIT	eindresultaten KWSTORWE
GWSDWEID.UIT	eindresultaten KWGWSDWE

Deze "vaste" namen kunnen eventueel worden gewijzigd in *block* data KWSTWEBD.FOR.
Daarna opnieuw compileren en linken.

Sourcecodes

KWSTORWE.FOR	hoofdprogramma
KWGWSW.DWE.FOR	hoofdprogramma
SOORT.INC	<i>includefile</i> voor layout soortentabel
KWSTWECO.INC	<i>includefile</i> voor <i>common</i> gebied en parameters
KWSTW.EBD.FOR	<i>block data</i> (initialisatie <i>common</i> gebied)
INVSORT.FOR	voorbereiding van sorteren
SORTEREN.FOR	sorteren invoer (telgegevens)
KW_SORT1.FOR	sorteeroutine (incl. HEAPSORT en SIFT)
SOORTTAB.FOR	verzorgen soortentabel
INVOPP.FOR	voorbereiding van maken oppervlaktetabel
OPPTAB.FOR	verzorgen oppervlaktetabel
WEIDSEL.FOR	maken van het basisbestand
KWSTORW.FOR	produceren van eindresultaten KWSTORWE
KWGWSW.DW.FOR	produceren van eindresultaten KWGWSW.DWE

Verder zijn de volgende hulproutines nodig:

IO_ERR.FOR	foutmelding <i>I/O-error</i>
MAAKKOP.FOR	maken van een standaardheader op scherm
MAAKDAT.FOR	maken van de actuele datum (dd/mm/jjjj)
UPPER.FOR	conversie van een <i>string</i> naar hoofdletters
CLEAR.FOR	schoonmaken van (een deel van) scherm
DEVPOS.FOR	positioneren van de <i>cursor</i>

Foutmeldingen

Na een *I/O-error* (lezen/schrijven van een bestand) verschijnt er een melding met de actie (lezen/schrijven), naam van het bestand en een foutindicatie (raadpleeg FORTRAN-handleiding). De verwerking stopt onmiddellijk.

In een aantal gevallen kan er een melding van de volgende vorm verschijnen:

Te weinig ruimte voor opslag
Wijzig parameter MAX....(=.....)

Het programma stopt hierna direct. De MAXparameters kunnen worden verhoogd in de *includefile* KWSTWECO.INC. Na aanpassing hiervan opnieuw compileren en linken.

Beschrijving programma's WINTNIET

Inleiding.

Het programma WINTNIET bepaalt de kwetsbaarheid van wintervogels voor biotoopvernietiging, op een zodanige wijze dat de kwetsbaarheid identiek is aan de natuurwaarde.

Dit programma vertoont een grote mate van overeenkomst met de kwetsbaarheidsprogramma's voor de weidevogels en grote delen van de handleiding zijn identiek.

Het programma is geschreven in de taal Fortran 77. De *sourcecodes* van hoofdprogramma's en subroutines zijn i.h.a. in gescheiden bestanden opgeslagen. Een complete lijst van namen vindt u in het laatste deel van deze beschrijving. Het programma werkt met "vaste" bestandsnamen voor de tussen- en eindresultaten (zie ook onderwerp "Bestandsnamen" verderop in deze beschrijving). Het wordt aanbevolen om het programma in een eigen *directory* te installeren. Alle invoer wordt in ASCII-bestanden verwacht. Alle uitvoer van het programma wordt in ASCII-bestanden weggeschreven. Alle invoerbestanden worden verondersteld aanwezig te zijn op de lokale *directory*. Alle uitvoerbestanden worden met een vaste naam op de lokale *directory* geplaatst.

Tijdens de uitvoering van de programma's worden vragen gesteld aan de gebruiker omtrent de namen van de *inputfiles*, de te gebruiken waarden voor de gevoeligheid, natuurwaarde, ingreepsterkte e.d. en Indien enigszins mogelijk wordt daarbij een *default* aangeboden (in deze tekst en op scherm altijd tussen vierkante haken []). Deze *default* wordt van kracht na het intypen van louter "ENTER".

Het programma gaat uit van een *inputbestand* waarin de telgegevens van wintervogels van meerdere teljaren of telrondes zijn opgeslagen. Dit bestand wordt eerst gesorteerd op gebiedsnummer, vogelsoortcode (z.g. EURINGcode) en teljaar. Indien er reeds een gesorteerd invoerbestand aanwezig is, kan men deze stap desgewenst overslaan. Vervolgens worden tabellen opgebouwd met 1) vogelsoorten met specifieke kentallen en 2) gebiedsnummers met bijbehorende oppervlakte. Daarna wordt van het gesorteerde invoerbestand een "basis"bestand gemaakt, waarbij per gebied per soort het gemiddelde wintermaximum wordt bepaald. Vervolgens vinden de kwetsbaarheidsberekeningen plaats alsmede de bepaling of het gebied een *wetlandstatus* heeft.

De programma's worden gestart onder MS-DOS (na het kiezen van de juiste *directory*) met :

```
> wintniet
```

Uitvoeringsfasen.

Fase 0: Maken van een ongesorteerd invoerbestand van de telgegevens wintervogels.

Bij het eerste gebruik moeten zowel A) (ongesorteerde) telgegevens als B) oppervlaktegegevens (ARC-INFO) klaar staan.

A) De telgegevens hebben betrekking op teljaren. Binnen het programma is later nog selectie mogelijk op de in beschouwing te nemen periode.

De *records* moeten voldoen aan het *format*:

gebiedsnummer	positie 1 t/m 4	
jaar	positie 6 t/m 7	
EURINGcode	positie 9 t/m 12	
aantal telmaanden	positie 15	(niet van toepassing)
wintermaximum	positie 17 t/m 20	

Merk hierbij op dat gebiedsnummers voor de wintervogels anders zijn en dus een ander aantal posities hebben (4 i.p.v. 7) dan de weidevogels. Zie voor de exacte omschrijving van een teljaar § 5.2.2.

Indien meerdere *input*bestanden aanwezig zijn, dienen deze eerst onder MS-DOS tot één enkel bestand gemaakt te worden. Dit geschiedt met het COPY-commando:

> copy *filenm1.ex1+filenm2.ex2+... totbest.ext*

B) De functie van een oppervlaktetabel is meerledig en dient de tabel altijd te worden aangemaakt, zelfs als de resultaten niet per 100 ha maar absoluut per gebied worden gepresenteerd. In de eerste plaats komen door het gebruik van de oppervlaktetabel ook de gebieden in de *output* terecht, waarvoor geen telgegevens beschikbaar zijn. Op de tweede plaats kan ermee gecontroleerd worden of in het *input*bestand met telgegevens dezelfde gebieden en gebiedsnummers worden gebruikt als het gebied-oppervlaktebestand. Immers op basis van de gebiedsnummers van het gebiedsnummer-oppervlakte bestand wordt uiteindelijk de kaart gemaakt! Voorts dienen de oppervlaktegegevens om, indien gewenst, de *output* per 100 ha te kunnen produceren. Het gebied-oppervlaktebestand (ARC-INFO bestand) bestaat uit ASCII-records, waarbij elke record uit twee cijferreeksen, gescheiden door een komma, bestaat (de eerste regel kan een tekstregel zijn):

oppervlakte (in dm², geen decimale punt), gebiedsnummer (4 posities)

Na fase 0 wordt het programma WINTNIET gestart.

Fase 1: Voorbereiding SORTEREN.

De subroutine WINVSORT bekijkt of er een oud bestand aanwezig is (WINT.TMP) dat gesorteerde telgegevens bevat. Men kan kiezen of men dit of een nieuw invoerbestand wil gebruiken.

Indien een oud, gesorteerd invoerbestand aanwezig is, verschijnt op het scherm de volgende melding/vraag:

Gesorteerd invoerbestand met telgegevens is reeds aanwezig: WINT.TMP
Wilt u dit (opnieuw) gebruiken? (j/n) [n] -

Bij elk ander antwoord (plus Enter) dan "j" of "J" wordt per default "n" verondersteld.

Na "j" of "J" komt op het scherm:

Sorteren wordt overgeslagen.
Vorig gesorteerd bestand wordt als invoer gebruikt.

Accoord? (j/n) [j] -

Bij het antwoord "n" of "N" krijgt men een herkansing, waarbij voor de zekerheid de eerste melding/vraag opnieuw gesteld wordt.

Indien een oud, gesorteerd bestand afwezig is of wanneer de gebruiker een nieuw wenst te sorteren, vraagt de routine om de naam van een bestand met telgegevens:

Ongesorteerd invoerbestand met telgegevens (wintervogels):
Geef bestandsnaam [] -

Als er een naam van de vorige keer bekend is, dan staat die tussen de vierkante haken bij wijze van *default*. Na controle op aanwezigheid wordt het gekozen bestand als invoer beschouwd voor het sorteren. Het eventueel aanwezige bestand WINT.TMP wordt dan overschreven!

Fase 2: Sorteren.

Indien gebruik wordt gemaakt van een oud gesorteerd bestand, wordt deze fase overgeslagen, zie fase 1. Voor het sorteren maakt het programma gebruik van de subroutine WISORT, die vervolgens de routines KW_SORT2, HEAPSORT en SIFT aanroept. Er wordt gesorteerd naar gebiedsnummer, EURINGcode en teljaar. Het resultaat (bestand WINT.TMP) bevat *records* met precies dezelfde indeling (*format*) als de invoer (zie boven, fase 0)

Fase 3: Creatie wintervogelsoortentabel.

De tabel bevat EURINGcodes van de vogelsoorten die voor de kwetsbaarheidskaarten in beschouwing moeten worden genomen. Dat betekent dat alleen telgegevens van in de soortentabel opgenomen soorten worden verwerkt. Voorts bevat de tabel informatie om de gevoeligheid en de natuurwaarde van een vogelsoort te kunnen berekenen, alsmede grenswaarden voor de bepaling van de IAWMwintervogelstatus van een gebied.

De creatie van de wintervogeltabel gebeurt met de subroutine WISRTTAB. Deze subroutine maakt een tabel aan met per wintervogelsoort de volgende gegevens:

soortcode (EURINGcode)	positie 1 - 6
soortnaam	positie 7 - 31
getransformeerde integrale natuurwaarde (3 cijfers achter de decimale punt)	positie 33 - 38
Westpalearctische populatie-omvang	positie 39 - 47
gevoeligheid voor biotoopvernietiging	positie 48 - 52

De gegevens in de tabel liggen vast in de data-statements in de subroutine WISRTTAB. De subroutine maakt een tabel (bestand WINT.WRD) aan, die verder in het programma gebruikt wordt.

De tabelgegevens kunnen op twee manieren gewijzigd worden:

1. verandering van de *default*waarden in de data-statements in subroutine WISRTTAB (bij definitieve aanpassingen);
2. verandering in bestand WINT.WRD met een *editor* (tijdelijke aanpassing/experiment).

Wanneer er reeds een oude soortentabel aanwezig is (bestand WINT.WRD), vraagt de routine of deze overschreven moet worden met de *default*waarden uit de data-statements:

**Er is reeds een soortentabel (bestand WINT.WRD).
Wilt u deze overschrijven met *default*gegevens? (j/n) [n] -**

Fase 4: Voorbereiding GEB./OPP.tabel.

De subroutine INVOPPWI bepaalt of er een (nieuwe) tabel met gebiedsnummers + oppervlakte (in ares) uit een "ARC-INFO"-bestand moet worden gemaakt. Als er al een oppervlaktetabel aanwezig is (WINT.OPP), wordt dit gemeld en krijgt de gebruiker de optie om de volgende fase, i.c. de creatie van een oppervlaktetabel, over te slaan. In dat geval geeft de subroutine de volgende melding:

Gebied/oppervlaktetabel is reeds aanwezig: WINT.OPP
Wilt u deze (opnieuw) gebruiken? (j/n) [j] -

Na een antwoord met "n" of "N" zal om de naam van een nieuw ARC-INFO invoerbestand worden gevraagd:

ARC-INFO invoerbestand met gebied/oppervlaktegegevens (wintervogels):
Geef bestandsnaam [] -

Tussen de vierkante haken staat de naam van (indien bekend) het laatst gebruikte ARC-INFO bestand. Voor *format* ARC-INFO bestand, zie fase 0.

Fase 5: Creatie GEB./OPP.tabel.

Indien een nieuwe oppervlaktetabel nodig is (zie fase 4), creëert de subroutine OPPTABWI een tabel met gebiedsnummer en oppervlakte (in ares). Het resulterende bestandsnaam heeft de vaste naam: WINT.OPP. Dit bestand heeft de volgende opbouw:

gebiedsnummer	positie 1 - 7
oppervlakte in ares	positie 9 - 18

N.B. Tijdens de uitvoering hiervan kan de volgende melding gegeven worden:

Duplicaat gebiedsnr: in invoerbestand (rec.nr. =)

Dat betekent dat een gebiedsnummer in een invoerbestand meerdere malen voorkomt. In een dergelijk geval wordt de grootst aangetroffen oppervlakte aangehouden, voor de berekeningen.

Fase 6: Creatie basisbestand.

In de subroutine WINTSEL worden per gebied voor een opgegeven periode per vogelsoort (vermeld in de soortentabel, zie fase 3) het rekenkundig gemiddelde van de jaarmaxima en het aantal teljaren bepaald. De resultaten wordt opgeslagen in het z.g. basisbestand (WINT.BAS), dat in de laatste fase gaat dienen als uitgangspunt voor de kwetsbaarheidsberekening etc. per gebied.

Voor de periode van de wintervogelgegevens die in beschouwing moet worden genomen, wordt aan de gebruiker de volgende vragen gesteld:

Vroegste winterseizoen -

Laatste winterseizoen [1994] -

Geef voor het vroegste winterseizoen het volledige jaartal van het eerste teljaar, dat men wil laten meetellen. Indien U niets invult en alleen op ENTER drukt, wordt het jaar 0 als *default* gekozen en wordt het vroegst aangetroffen jaar als begin genomen. Geef voor het laatste winterseizoen het laatst te behandelen volledige teljaar. Indien U niets invult en alleen op ENTER drukt wordt het lopende jaar (bij het schrijven van deze handleiding 1994) als *default* gekozen.

format van een *record* in het basisbestand (WINT.BAS):

gebiedsnummer	positie 1 - 7
EURINGcode	positie 9 - 13
gemiddelde jaarmaximum	positie 15 - 21 (2 cijfers achter decimale punt)
aantal teljaren	positie 23 - 24

Fase 7: Verwerking basisbestand tot eindresultaat

Voor de berekening van de kwetsbaarheid van de wintervogels voor bioopvernietiging wordt gebruik gemaakt van de subroutine KWNIETWI. Deze subroutine maakt een ASCII-bestand (NIETWINT.UIT) aan met per gebied:

- gebiedsnummer
- getransformeerde integrale natuurwaarde
- getransformeerde gevoeligheid
- getransformeerde kwetsbaarheid
- *wetland*status
- gesommeerde percentages wintervogels
- aantal teljaren

Aan de gebruiker wordt gevraagd:

Wilt u de vorm van de uitvoer aangeven:

(1) per 100 ha

(2) per gebied (absoluut)

Maak een keuze (1/2) [1] -

Vervolgens starten de berekeningen. Zie voor de hierbij gevolgde berekeningswijze de hoofdtekst (§ 5.2 en 5.3).

Indien geen telgegevens beschikbaar zijn van een gebied dat wél in de oppervlaktetabel voorkomt, dan zijn de *output*velden voor dat gebieden blank. Indien voor één van de gebieden wél telgegevens beschikbaar zijn, maar geen oppervlaktegegevens en de resultaten per 100 ha worden uitgedrukt, dan wordt in de *output*velden *** ingevuld. Indien voor een van de gebieden wél telgegevens beschikbaar zijn, maar geen oppervlaktegegevens en de resultaten absoluut per gebied worden uitgedrukt, dan worden in de *output*velden gewoon de berekende waarden vermeld. Het programma waarschuwt dus niet voor ontbrekende gebiedsnummers in een van de twee *input*bestanden, i.c. het bestand met telgegevens en het gebied-oppervlakte bestand. Geadviseerd wordt daarom altijd eerst het programma te draaien met een *output* per 100 ha en de *output* te controleren op witregels (geen telgegevens aanwezig, is dat correct?) of regels met **** (geen oppervlakte, maar ook geen vectorgegevens noodzakelijk voor de presentatie op een kaart).

De *wetland*status van een gebied wordt als volgt weergegeven:

blanco	geen <i>wetland</i> status	(d.w.z. geen één soort met een gemiddeld wintermaximum > 1% of minder dan 3 jaren)
J	Ja, <i>wetland</i> status	(d.w.z. ten minste één soort met een gemiddeld wintermaximum > 1% gebaseerd op ten minste 3 jaren)

De *output* van het kwetsbaarheidsprogramma kan hierna worden gebruikt voor het produceren van kaarten met een GIS pakket.

Compileren en linken.

In sommige gevallen zal het wenselijk of noodzakelijk zijn om het programma (na wijziging) opnieuw te compileren en te linken. Compileren en linken op lokale wijze.

Bestandsnamen

KWNIETWI.FNM	bijhouden van laatst gebruikte invoerfilenamen
WINT.TMP	resultaat van sorteren telgegevens
WINT.WRD	soortentabel
WINT.OPP	oppervlaktetabel
WINT.BAS	basisbestand
NIETWINT.UIT	eindresultaten

Deze "vaste" namen kunnen eventueel worden gewijzigd in *block* data KWNIWIBD.FOR.
Daarna opnieuw compileren en linken.

Sourcecodes

WINTNIET.FOR	hoofdprogramma
WISOORT.INC	<i>includefile</i> voor layout soortentabel
KWNIWICO.INC	<i>includefile</i> voor <i>common</i> gebied en parameters
KWNIWIBD.FOR	<i>block</i> data (initialisatie <i>common</i> gebied)
WINVSORT.FOR	voorbereiding van sorteren
WISORT.FOR	sorteren invoer (telgegevens)
KW_SORT2.FOR	sorteerroutine (incl. HEAPSORT en SIFT)
WISRTTAB.FOR	verzorgen soortentabel
INVOPPWI.FOR	voorbereiding van maken oppervlaktetabel
OPPTABWI.FOR	verzorgen oppervlaktetabel
WINTSEL.FOR	maken van het basisbestand
KWNIETWI.FOR	produceren van eindresultaten

Verder zijn de volgende hulproutines nodig:

IO_ERR.FOR	foutmelding <i>I/O-error</i>
MAAKKOP.FOR	maken van een standaardheader op scherm
MAAKDAT.FOR	maken van de actuele datum (dd/mm/jjjj)
UPPER.FOR	conversie van een <i>string</i> naar hoofdletters
CLEAR.FOR	schoonmaken van (een deel van) scherm
DEVPOS.FOR	positioneren van de <i>cursor</i>

Foutmeldingen

Na een *I/O-error* (lezen/schrijven van een bestand) verschijnt er een melding met de actie (lezen/schrijven), naam van het bestand en een foutindicatie (raadpleeg Fortran-handleiding). De verwerking stopt onmiddellijk.

In een aantal gevallen kan er een melding van de volgende vorm verschijnen:

Te weinig ruimte voor opslag
Wijzig parameter MAX....(=)

Het programma stopt hierna direct. De MAXparameters kunnen worden verhoogd in de *includefile* KWNIWICO.INC. Na aanpassing hiervan opnieuw compileren en linken.

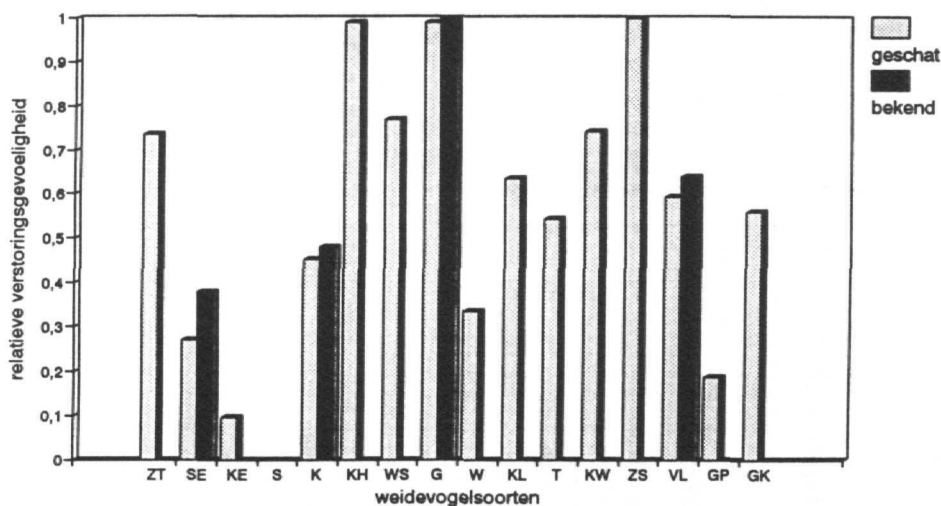
Bijlage 6. Schatting van de gevoeligheid van weidevogels voor verstoring met behulp van *Life History* kenmerken.

De procedure bestond uit de volgende stappen:

- selecteren van kenmerken (zie tabel VI.1) relevant uit oogpunt van verstoring; zie voor motivatie keuze kenmerken ook Cuperus (*in prep.*); Kenmerk VI is in feite alleen relevant voor verkeerswegen, maar gezien het kenmerk de weegwaarde 0 heeft gekregen en is derhalve niet van invloed op de resultaten.
- onderscheiden van klassen en toekennen van gevoeligheidswaarden 1, 2 en 3 aan deze klassen; 1 is het meest gevoelig, 3 het minst gevoelig (zie tabel VI.1);
- zowel door de 1e auteur van dit rapport als door Ruud Cuperus (CML) zijn de verschillende weidevogelsoorten gescoord op deze kenmerken op basis van eigen veldkennis en informatie uit de literatuur (voor broedperiode bijv. Hustings *et al.* 1989), waarbij ook scores als 1,5 en 2,5 waren toegestaan; de resulterende scores van de beide schatters zijn gemiddeld (zie tabel VI.2);
- per vogelsoort worden de scores opgeteld (regel A tabel VI.2); dit levert dus een relatieve gevoeligheid op voor elke soort, deze worden opgeschaald naar een waarde tussen 0 en 1 (regel B tabel VI.2);
- aan elk kenmerk wordt een weegwaarde gehangen, met dezelfde uitgangswaarde 1 (alle kenmerken wegen dus even zwaar), (zie tabel VI.2);
- van een aantal soorten waarvan de effecten van verstoring door geluid goed bekend zijn uit het onderzoek van Reijnen & Foppen (1991) wordt de gevoeligheid berekend bij een geluidsbron van 70 dB conform de gevoeligheidsformule van § 5.4.2; ook deze gevoeligheden worden opgeschaald naar waarden tussen 0 en 1 (zie regel C tabel VI.2);
- de bekende gevoeligheden en de voorspelde gevoeligheden worden per soort van elkaar afgetrokken, gekwadrateerd en gesommeerd (kwadratensom), zie regel D tabel VI.2;
- er wordt vervolgens een regressie uitgevoerd met behulp van Lineaire Programmering, waarbij de kenmerken als variabelen worden gebruikt en de weegwaarden als regressiecoëfficiënten (parameters); er wordt gestreefd naar minimalisatie van de kwadratensom. Als voorwaarde wordt voorts gesteld, dat de weegwaarden niet kleiner dan 0 mogen zijn.
- vervolgens resulteren weegwaarden waaruit blijkt welke kenmerken belangrijk zijn en
- en resulteren de relatieve gevoeligheden voor die soorten waarvan dit uit empirisch onderzoek niet (goed) bekend was; een ander is ook in grafiek (figuur VI.1) weergegeven.
- een volgende stap is de herleiding van relatieve gevoeligheid naar geluidsdrempels en afnamepercentages. Uit een regressie met de bekende gegevens bleek dat: geluidsdrempel (dB) = afnamepercentage (%);
- de gevoeligheidsscores zijn in drie groepen verdeeld: relatief ongevoelig, matig gevoelig en gevoelig en aan deze drie groepen zijn "gemiddelde" hoge, middelhoge en lage waarden voor geluidsdrempels en afnamepercentages toegekend van respectievelijk (55, 50 en 45 dB en %).

Tabel VI.1. *Life History* kenmerken gebruikt voor het schatten van de relatieve gevoeligheid van weidevogelsoorten voor verstoring

nr	kenmerken	klassen	gevoeligheid voor verstoring
I	reproductiecapaciteit (i.c. legselgrootte)	< 4	1
		4-8	2
		> 8	3
II	leefgebied	> 0,4 km ² , (in gehele gebied)	1
		verre balts- en foerageervluchten	
		0,04-0,4 km ² , (lokaal)	2
		baltsvlucht	
III	kolonievorming	< 0,04 km ² , (zeer lokaal)	3
		geen balts-/foerageervlucht	
		kolonievormend,	1
		incl gezamenlijke baltsplaats	
III	migratie-strategie	(soms) losse kolonies	1
		solitair	3
		wegtrekker	1
IV	zang/roep	deeltrekker	2
		standvogel	3
		zacht, niet herhaald	1
V	ecol. amplitudo	hard, niet herhaald	2
		hard, herhaald of niet relevant	3
		alleen in grasland	1
VI	risico verkeersslachtoffer	zowel in grasland/akker	2
		nog bredere amplitudo	3
		lage start, laag vliegend	1
		steile start, laag vliegend	2
		steile start, hoog vliegend	3



Figuur VI.1. Relatieve gevoeligheid voor verstoring van weidevogelsoorten geschat op basis van *Life History* kenmerken en geijkt naar bekende gevoeligheden.

Tabel V.2. Schatting van de gevoeligheid voor verstering van 16 soorten weidevogels op basis van life-history kenmerken; voor toelichting zie tekst.

versteringskenmerken	weidevogelsoorten																weeg- factor	
	ZT	SE	KE	S	K	KH	WS	G	W	KL	T	KW	ZS	VL	GP	GK		
I reproductiecapaciteit	3	3	2,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5	1,5	2	2,5	2,5	0,60	
II territoriumgrootte	2,5	2,5	2,5	1	1,5	1,5	2	1,25	1	2	2	2,75	1	2	2	2,5	0,00	
III kolonievormend	3	3	3	2	2,5	1	2	2	3	1,5	2	2,5	1	3	3	2,5	0,00	
IV migratie-strategie	1	2	2	2	2	1	2	1	1,5	2	2	1	1,25	1,5	2	1	0,93	
V zang/roep	2	2,25	2,25	3	2	2,5	1,5	2,5	3	2	2	2	1,5	1	2,25	2	0,82	
VI ecol. amplitudo	1,25	1,5	2,25	2,5	2	1	1,5	1	2	1,5	1,75	1,5	1,5	2,5	2	2	1,11	
VII risico verkeersslachtoffer	2	1,5	2	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2	1,5	2	3	2,5	2,5	0,00	
																	minimum	maximum
A. som score	5,75	7,16	7,69	7,98	6,61	4,98	5,64	4,98	6,96	6,05	6,33	5,73	4,95	6,18	7,41	6,28	4,95	7,98
B. geschatte rel. score (0-1)	0,74	0,27	0,10	0,00	0,45	0,99	0,77	0,99	0,34	0,64	0,54	0,74	1,00	0,59	0,19	0,56	0,00	1,00
C. bekende rel. score		0,38			0,48			1,00						0,64	0,00		0,00	1,00
E. verschil \wedge 2		0,01			0,00			0,00						0,00	0,03		somkwadr	0,05

ZT = Zomertaling, SE = Slobbeend, KE = Kuifeend, S = Scholekster, K = Kievit, KH = Kempphaan, WS = Watersnip, G = Grutto, W = Wulp, KL = Kluit, T = Tureluur, KW = Kwartelkoning, ZS = Zwarte Stern, VL = Veldleeuwerik, GP = Graspieper, GK = Gele Kwikstaart.

Bijlage 7. Berekening provinciale tendens weidevogels.

soort	'70	'90min	'90max	'90	afname	afname25j	trend	gem. trend
Zomertaling	750	250	300	275	-63	-85	nb	-85
Slobeend	3.000	2.500	3.000	2.750	-8	-15	nb	-15
Kwartelkoning	10	5	10	7,5	-25	-42	nb	-42
Scholek. ster	5.000	9.000	10.000	9.500	90	244	32	113
Kievit	15.000	23.000	25.000	24.000	60	147	-57	3
Kemphaan	50	10	15	12,5	-75	-93	nb	-93
Watersnip	200	60	75	67,5	-66	-88	nb	-88
Grutto	10.000	8.500	9.500	9.000	-10	-18	-80	-60
Wulp	90	90	100	95	6	11	nb	11
Tureluur	2.500	2.700	3.000	2.850	14	29	-82	-52
Zwarte Stern	600	200	300	250	-58	-81	nb	-81

Toelichting kolommen (Tamis) = berekening door 1e auteur

'70 cf. Ter Horst schriftelijke mededeling sept. '94
 '90min en max cf. Ter Horst schriftelijke mededeling mei '94
 '90 rekenkundig gemiddelde (Tamis)
 afname% procentuele afname tussen begin 70 en eind 80 (Tamis)
 begin 70 = 1975 ; eind 80 = 1988
 afname25 procentuele afname geëxtrapoleerd naar 25 jaar (Tamis)
 trend trend Zuid-Holland cf. Groot & Van der Jeugd (Tamis)
 nb = niet bepaald voor Zuid-Holland
 gem. trend (meetkundig) gemiddeld v. afname25 en trend (Tamis)