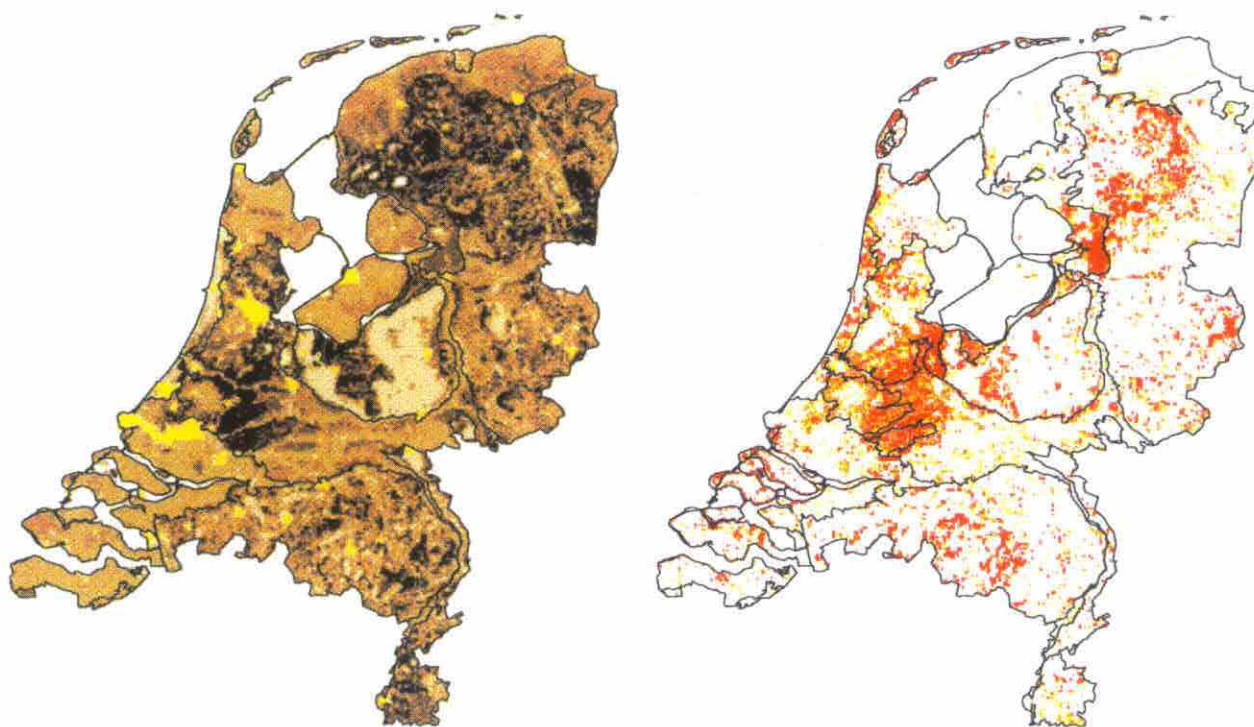


## ECOSERIES -2.1

Verbetering en operationalisatie van een classificatie van ecoseries  
voor DEMNET -2.1



DEMNET -2.1 rapport 2

F. Klijn  
J. Runhaar  
M. van 't Zelfde

**Ecoseries-2.1: verbetering en operationalisatie van een classificatie van  
ecoseries voor DEMNAT-2.1**

**2**



CENTRUM VOOR MILIEUKUNDE RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Omslagontwerp : Remco van Ek  
Verklaring omslag : Het linker figuur (bruine kaartje) geeft het voorkomen van natte -en vochtige standplaatsen weer opgenomen in DEMNAT-2.1, afgeleid uit de bodemkaart 1:50.000 (de donkere kleur indiceert natte gebieden, de lichte gebieden drogere gebieden). Het kaartbeeld is gebaseerd op de ECOSERIE-2.1 typologie, de bodemindeling waar DEMNAT-2.1 gebruik van maakt. Het rechter figuur (rode kaartje) geeft het voorkomen van natte -en vochtige standplaatsen weer opgenomen in DEMNAT-2.1, afgeleid uit het voorkomen van plantensoorten (rood indiceert natte gebieden met een hoge natuurwaarde). Het kaartbeeld is gebaseerd op FLORBASE-1 en de ecotopenindeling van het CML.  
Productie : Koninklijke Vermande bv  
Druk : 1997

CML rapport 121  
RIZA rapport 96.060

ISBN 903695021x  
RIZA, Lelystad

## **Ecoseries-2.1: verbetering en operationalisatie van een classificatie van ecoseries voor DEMNAT-2.1**

F. Klijn	CML
M. van 't Zelfde	CML
J. Runhaar	CML

juni 1997

Deelrapport in het kader van het RIZA-project WSG\*DEMNAT (deelplan 763), dat is uitgevoerd in opdracht en ten laste van Rijkswaterstaat Hoofddirectie van de Waterstaat, afdeling Intergraal Waterbeleid.

Deelrapport in het kader van het RIVM-project "Verdroging" (proj. nr. 715001), dat is uitgevoerd in opdracht en ten laste van het Directoraat-Generaal Milieubeheer, Directie Drinkwater, Water en Landbouw.

# Voorwoord

Eind 80-jaren bleek uit een landelijke inventarisatie naar de omvang en ernst van de verdroging in Nederland, dat er sprake is van een structurele verlaging van de grondwaterstijghoogte die zich uitstrekt over grote gebieden. Verdroging bleek zich niet te beperken tot de directe invloedssfeer van grondwaterwinningslocaties maar was over grote gebieden (zowel binnen als buiten natuurgebieden) voelbaar. Gegeven de omvang van de verdroging en het feit dat Rijkswaterstaat nog niet beschikte over een instrument waarmee de gevolgen van wijzigingen in de waterhuishouding op de natuur op landelijke schaal kon worden aangegeven, is door het toenmalige DBW/RIZA in 1987 begonnen aan de bouw van een dosis-effect model natuur terrestrisch (DEMNAT). Dit model, DEMNAT-1, is vervolgens toegepast ter onderbouwing van de derde nota waterhuishouding. De bouw van DEMNAT-1 was de start van een gezamenlijk onderzoek tussen Rijkswaterstaat RIZA, het Centrum voor Milieukunde Leiden (CML) en het Rijksherbarium/Hortus Botanicus (RH/HB) in Leiden. De modellering voor de derde nota droeg nog een zeer prematuur karakter, alhoewel de basisprincipes van het huidige DEMNAT al gehanteerd werden. Net als nu bestond DEMNAT-1 uit drie elementen: een landsdekkende geografische schematisatie van bodem en vegetatie, een set dosis-effect relaties en een natuurwaarderingssysteem.

In de periode 1990-1993 is het model sterk verbeterd voor een opdracht van het ministerie van VROM ter onderbouwing van zowel de Milieu-effect rapportage als het Beleidsplan Drink- en Industriewater Voorziening (MER-BP DIV). De opdracht omvatte het toepassen van een instrument waarmee de effecten van (wijzigingen in de) grondwaterwinning op landsdekkende schaal zichtbaar kunnen worden gemaakt. In het bijzonder diende daarbij aandacht te worden besteed aan de bepaling van de effecten op de (terrestrische) natuur. De doorgevoerde verbeteringen hadden o.a. betrekking op een fijnere gebiedsschematisatie, de actualisatie en verbetering van de floristische invoerdata (FLORBASE) van 5 x 5 km<sup>2</sup> naar 1 x 1 km<sup>2</sup>, een uitbreiding van (beter onderbouwde) dosis-effect relaties en een verbeterde natuurwaarderingberekening. Bij de ontwikkeling van DEMNAT-2 hebben RIZA en RIVM nauw samengewerkt met het CML, RH/HB en de Landbouwuniversiteit te Wageningen (LUW). RIZA en RIVM zijn beide eigenaar van DEMNAT-2.

In 1993 is DEMNAT-2 door het RIZA en het RIVM toegepast voor de Evaluatie Nota Water (ENW) en Milieuverkenningen 3 (MV3). Voor beide beleidsdocumenten was het doel de effecten en kosten te bepalen van maatregelen ter reductie van het verdroogde areaal met 25%. De maatregelen die werden gesimuleerd waren zowel waterhuishoudkundige maatregelen als de reductie en het staken van grondwateronttrekkingen voor de drinkwatervoorziening.

In 1994 is in opdracht van RIZA en RIVM het project DEMNAT-2.1 gestart. De uitvoerders van het project waren medewerkers van CML, LUW, RIZA en RIVM. Het doel van DEMNAT-2.1 is een verdere verbetering van DEMNAT-2, ten behoeve van de Watersysteemverkenningen in 1996, en de jaarlijks op te stellen Milieubalans en de vierjaarlijks op te stellen Milieuverkenningen. Het nieuwe instrument is inmiddels toegepast voor de WSV 1996 en wordt eind 1996, begin 1997 ingezet voor MV97 door het RIVM.

Het project "Verbetering DEMNAT 2" heeft zich gericht op een aantal onderdelen.

- Een gevoeligheidsanalyse van verschillende onderdelen van DEMNAT-2.0
- Een verbetering van de effectmodellering van gebiedsvreemdwater
- Een verbetering van de verschillende dosis-effectrelaties
- Een koppeling van DEMNAT aan een landelijk hydrologisch model voor de onverzadigde zone, MOZART
- Een verbetering in de bodemschematisatie (ecoseries) door rekening te houden met het voorkomen van kwel
- Een verbetering in de schematisatie van de vegetatie door gebruik te maken van een aangevuld en op fouten gecontroleerd nationaal florabestand (FLORBASE-1)
- Een uitbreiding van het aantal ecotoopgroepen met drie brakke ecotoopgroepen
- Het bouwen van een standaard nabewerkingsmodule waarmee DEMNAT uitspraken kan doen van ecologische effecten per district
- Een uitbreiding van de GIS-schil voor DEMNAT op een unix-workstation

Daarnaast is een aparte verkenning uitgevoerd naar de wensen voor de toekomst ten aanzien van DEMNAT (DEMNAT-3.0). Dit betreft met name het verbeteren van de herstellberekeningen, de inbouw van multi-stress (verzuring, vermesting, verdroging) en de regionalisatie van het model. Bij deze ontwikkelingen, die voor 1997 en 1998 zijn geprogrammeerd, zal gebruik worden gemaakt van de kennis die in het kader van het Nationaal Onderzoeksprogramma Verdroging is geoperationaliseerd.

De resultaten zijn in een aantal rapporten vastgelegd. Onderhavig rapport is daar één van. Een overzicht van alle uitgebrachte rapporten is in de literatuurlijst opgenomen.

november 1996,



drs. F.A.M. Claessen,

projectleider namens RIZA



ing. G.P. Beugelink,

projectleider namens RIVM

## SUMMARY

### 1 On this report

This report explains the changes in the nationwide ecoseries file, as it will be applied for DEMNAT 2.1, compared to the 2.0 version. DEMNAT is a hydro-ecological prediction model to forecast the effects of changes in local hydrological circumstances on vegetations (Witte et al., 1992; Beugelink et al., 1992; Claessen et al., 1994).

This report is technical in character. No methodological or conceptual matters are discussed. For such matters we refer to earlier reports on ecoseries classification (especially Klijn et al., 1992).

### 2 Ecoseries: purpose and nature

The ecoseries classification and its nationwide operationalization are important tools for DEMNAT because they form a spatial basis and are an indispensable interface for the impact prediction. Together with data on ecotope occurrence — as deduced from floristic data — the ecoseries constitute the ecosystems for which DEMNAT does its calculations. Ecoseries are ecological land units which are distinguished by eco-pedological and eco-hydrological characteristics. In this respect ecoseries are both the *spatial units* of which we have data on surface areas, and the *fysico-chemical reactors* that control the abiotic processes which determine the directly ecologically relevant site factors, i.e., acidity, nutrient availability, moisture availability, oxygen availability, and salinity. It concerns, for example, acid neutralisation (counteracting a lowering of the pH), mineralization (resulting in higher nutrient availability) and capillary rise (preventing desiccation of the topsoil).

For DEMNAT 2.0 a nationwide operationalization of ecoseries was based on a generalization of an existing 1 km<sup>2</sup> gridcell data file (LKN-soil/GT (groundwater level); De Waal, 1992), derived from the Netherlands' soil map 1: 50.000.

ECOSERIES 2.1 is also operationalized for nationwide application. The resolution is again set at 1 km<sup>2</sup>, although the internal heterogeneity of the gridcells is fully taken into account. It is based on the most recent releases of two LKN-files, viz. LKN-soil/GT (De Waal, 1992) and LKN-groundwater relations (Klijn, 1989; Klijn & Pastoors, 1995).

In comparison to version 2.0, ECOSERIES 2.1 has been improved on a number of points. The most important improvement is the addition of upward seepage as classification characteristic.

The report treats the following steps:

- 1 The updating of a conversion of LKN-soil/GT into ECOSERIES-SOILxGWT
- 2 The linking of LKN-data on upward seepage to ECOSERIES-SOILxGWT.
- 3 The making of new site diagrams for all resulting ecoseries types

- 4 The making of new nationwide maps of potential site occurrence — in operative terms — in the Netherlands based on the 2.1 ecoseries data file (appendix 12).

### **3 The updating of the conversion of LKN-soil/GT into ECOSERIES-SOILxGWT**

The LKN-file soil/GT which was used for DEMNAT 2.0, did not yet cover the whole country. Meanwhile a nationwide update has been released, together with an update of the legend units. This required the making of a new conversion table, which contains both the old (partly disappeared) and new (added or changed) legend units.

We also maintained the groundwater table class 'unknown' in the ecoseries file, instead of converting this into a 'default'.

Obvious mistakes in the ecoseries file which resulted from the conversion and which could be traced back to the LKN-file, were corrected by hand. Also, evidently wrong figures on surface areas were changed with reference to topographical maps in order to end up with 100 ha/km<sup>2</sup> for each gridcell.

### **4 The linking of upward seepage to combinations of SOILxGWT (groundwater table)**

Linking data on seepage to the (intermediate) file ECOSERIES-SOILxGWT is not easy, because we are dealing with spatially insufficiently located data. This is true for both the file ECOSERIES-SOILxGWT, and for the LKN-file on upward seepage (groundwater relations). The file ECOSERIES-SOILxGWT concerns the surface areas of all combinations of soil and groundwater table class within a gridcell, but not their exact location. The LKN-file 'groundwater relations' only gives information on the occurrence of upward seepage, as well as on its chemical characteristics, in few coarse classes. However, no more suitable geographical data on upward seepage are available (cf. Klijn et al., 1992).

The linking is carried out with the computer programme TOEKWEL, applying secondary files and rules to attribute data on upward seepage to combinations of ECOSERIES-SOILxGWT. The most important secondary file (KWELKANS.DAT; appendix 8) specifies the probability of seepage occurrence for each combination in 5 probability classes. It is constituted on the basis of an analysis of the correlation in occurrence between ECOSERIES(2.0)-SOILxGWT and the LKN-seepage categories on the one hand, and expert judgement on the other.

The linkage is carried out for three types of seepage that are considered ecologically relevant:

- Groundwater-like seepage (L, for 'lithocline')
- Brackish (B)
- Saline (Z)



After having attributed seepage classes the ecoseries classification based on soil characteristics has been further simplified, because the distinction of soils which only differ as for the having been versus *not* having been enriched with iron is not considered relevant any longer *after attributing data on seepage*. After this further generalization 432 ecoseries types were found to occur in the nationwide ecoseries file.

## **5 From ecoseries to potential sites**

The interpretation of ecoseries in terms of potential sites for vegetation relies on so-called site-diagrams. These specify the occurrence probability of *operative* abiotic sites for each ecoseries type, thus reflecting the internal heterogeneity of ecoseries on this point, as well as introducing a certain stochastic element (appendix 10).

The site diagrams for version 2.1 are based on those of version 2.0. For the updating, we used the results of some (preliminary) validity tests of individual site diagrams. Obviously, the updating also required a further differentiation, as the number of ecoseries types increased substantially, primarily because of the use of upward seepage as additional classification characteristic.

Because of the large number of site diagrams requiring definition, we strived for the largest possible systematics in this definition procedure, based on a number of rules of thumb, and proceeding from extreme and 'typical' types towards the intermediate types and seepage variants.

The site diagrams form the translation tables used by the computer programme OPPTOP21 to fulfill its task of calculating the occurrence probability of operative site types for each gridcell from the ecoseries input file.

The potential site maps constituted on the basis of the OPPTOP21 results were evaluated by comparison with maps on the actual occurrence of ecotopes of the corresponding operative site type according to Witte & Van der Meijden (1992; 1995). Additionally, the overlaps between the potential and actual site occurrences were calculated, applying a method which is developed by Witte (Witte & Van der Meijden, 1990; 1992).

The findings were used to further improve the site diagrams in a three-step successive approximation. We also experimented with different treatments of the groundwater table class 'unknown', which led to the definition and use of soil-specific 'defaults'.

The final overlap calculations reveal an overall improved predictive value of the nationwide ecoseries file for the terrestrial site types in comparison to version 2.0. However, the overlap for the aquatic A12 is poor, because as yet no data on surface water occurrence or surface water influence are taken into account in the ecoseries classification.

The 2.1. version of the nationwide operationalization of ecoseries also enables predicting the occurrence of brackish and saline site types, as seepage is fully included. This is an

obvious improvement, although the present operationalization is still insufficient for potentially flooded areas.

The expected improved prediction of potential sites depending on seepage of deep groundwater, especially X22 and X27, occurred only partly.

## SAMENVATTING

### 1 Over dit rapport

Dit rapport is een verantwoording van de wijzigingen in het ecoseriebestand, zoals dat voor DEMNAT 2.1 gebruikt zal worden, ten opzichte van versie 2.0. DEMNAT is een hydro-ecologisch effectvoorspellingsmodel, waarmee de gevolgen van veranderingen in lokale hydrologische omstandigheden voor de vegetatie kunnen worden berekend (Witte et al., 1992; Beugelink et al., 1992; Claessen et al., 1994).

Dit rapport heeft een technisch karakter. Er worden geen methodische of conceptuele zaken behandeld. Daarvoor wordt verwezen naar eerdere rapportage over ecoseries (in het bijzonder Klijn et al., 1992).

### 2 Ecoseries: doel en aard

Ecoseries zijn voor DEMNAT vooral van belang voor de ruimtelijke schematisatie en de dosis-effectvoorspelling. Zij vormen *samen met* ecotoopinformatie — die wordt afgeleid uit floristische gegevens — de 'ecosystemen' waarvoor in DEMNAT de effecten worden berekend.

Ecoseries zijn ecologische landeenheden die worden onderscheiden naar eco-pedologische en eco-hydrologische kenmerken. Daarmee zijn ecoseries enerzijds *ruimtelijke eenheden* met een bepaald oppervlak, die voor de ruimtelijke schematisatie van belang zijn.

Anderzijds zijn het *fysisch-chemische reactoren*, die bepalen welke effecten ten gevolge van hydrologische veranderingen optreden in direct ecologisch relevante standplaatsfactoren, zoals zuurgraad, voedselrijkdom, vochtbeschikbaarheid, zuurstofvoorziening en zoutgehalte. Het gaat daarbij om bijvoorbeeld buffering (tegen pH-daling), mineralisatie (leidend tot verhoogde beschikbaarheid van nutriënten) en capillaire opstijging (waardoor geen directe uitdroging optreedt).

Voor DEMNAT 2.0 zijn de ecoseries landsdekkend geoperationaliseerd door een generalisatie van het LKN-bestand 'bodem-Gt' (De Waal, 1992), dat op zijn beurt is gebaseerd op de bodemkaart van Nederland 1: 50.000.

ECOSERIES 2.1 is eveneens voor landsdekkende toepassingen geoperationaliseerd. De resolutie is wederom 1 km<sup>2</sup>, waarbij echter de interne heterogeniteit van de cellen volledig in beschouwing wordt genomen. Voor de operationalisatie van versie 2.1 is gebruik gemaakt van de definitieve versies van de LKN-bestanden 'bodem-Gt' (De Waal, 1992) en 'grondwaterrelaties' (Klijn, 1989; Klijn & Pastoors, 1995)

ECOSERIES 2.1 is op een aantal punten verbeterd ten opzichte van versie 2.0. De toevoeging van kwel als indelingskenmerk is de belangrijkste verbetering.

In het rapport worden de volgende stappen behandeld:

- 1 Nieuwe conversie van LKN-bodem-Gt naar ECOSERIE-BODEMxGWT
- 2 Koppelen LKN-kwelgegevens aan ECOSERIE-BODEMxGWT.
- 3 Nieuwe standplaatsdiagrammen maken voor de (meer) ecoserietypen die daaruit resulteren
- 4 Het vervaardigen van nieuwe kaarten van het potentieel voorkomen van operationele standplaatsen in Nederland op basis van de nieuwe ecoseries (bijlage 12).

### **3 Nieuwe conversie van LKN-bodem-Gt naar ECOSERIE BODEMxGWT**

Het voor DEMNAT 2.0 gebruikte LKN-bodem-GT bestand was nog niet volledig landsdekkend. Inmiddels is een nieuwe, volledige, versie beschikbaar gekomen met een herziene lijst legenda-eenheden. Er is een nieuwe conversietabel gemaakt die zowel de oude (deels verdwenen) als de nieuwe (toegevoegde en/of gewijzigde) eenheden aankan. Tevens is de klasse Gt = 'onbekend' in het ecoseriebestand gehandhaafd, in plaats van deze in een 'default' om te zetten.

Onjuistheden in het na conversie resulterende bestand ECOSERIE-BODEMxGWT die konden worden teruggevoerd op het LKN-bestand bodem/Gt, zijn met de hand gecorrigeerd. Ook zijn evident onjuiste oppervlaktegegevens onder raadpleging van de topografische atlas gewijzigd teneinde op 100 ha/ km<sup>2</sup> te komen.

### **4 Toedeling van kwel aan BODEMxGWT combinaties**

Het is niet eenvoudig kwel aan het bestand ECOSERIE-BODEMxGWT te koppelen doordat we met ruimtelijk onvoldoende gelocaliseerde gegevens moeten werken. Dit geldt zowel voor het bestand ECOSERIE-BODEMxGWT, als voor het bestand LKN-grondwaterrelaties. Het bestand ECOSERIE-BODEMxGWT heeft betrekking op alle in een gridcel voorkomende combinaties, waarvan slechts het oppervlak per gridcel bekend is, maar niet de exacte locatie. Het bestand LKN-grondwaterrelaties geeft slechts in grove klassen aan of er sprake is van kwel, en welke dat betreft. Een geschikter kwelbestand is echter niet voorhanden (zie Klijn et al., 1992).

Koppeling vindt plaats met het toedelingsprogramma TOEKWEL, dat gebruik maakt van een reeks hulpbestanden. In het belangrijkste hulpbestand (KWELKANS.DAT) is in 5 klassen de waarschijnlijkheid aangeven dat kwel in een bepaalde ECOSERIE-BODEMxGWT optreedt. Deze kansentabel is gebaseerd op enerzijds een analyse van de correlatie tussen het voorkomen van ECOSERIE(2.0)-BODEMxGWT en de LKN-kwelcategorieën en anderzijds deskundigenoordeel.

De koppeling is uitgevoerd voor 3 soorten ecologisch relevant geachte kwel:

- Lithoclien (L)
- Brak (B)
- Zout (Z)

Na de toewijzing van kwel is de indeling van ecoseries naar bodemkenmerken verder gegeneraliseerd, omdat het onderscheid in bodems met en zonder ijzeraanreiking *na toewijzing van kwel* minder relevant werd gevonden. Na deze generalisatiestap resulteren nog 432 ecoserietypen die werkelijk in het bestand voorkomen.

## **5 Van ecoseries naar potentiële standplaatsen**

De omzetting van ecoseries in potentiële standplaatskaarten gebeurt met behulp van zogenaamde standplaatsdiagrammen. Deze geven voor alle ecoserietypen de kans op voorkomen van operationele standplaatstypen weer, en weerspiegelen zo de interne heterogeniteit, c.q. introduceren een stochastisch element.

De standplaatsdiagrammen voor versie 2.1 zijn gebaseerd op die van versie 2.0. Daarbij is gebruik gemaakt van een toetsing van de validiteit van de diagrammen van versie 2.0. Vanzelfsprekend heeft een verdergaande differentiatie plaatsgevonden, omdat het aantal ecoserietypen fors is toegenomen, vooral doordat kwel een afzonderlijk indelingskenmerk is geworden.

In verband met het grote aantal in te vullen standplaatsdiagrammen is gestreefd naar een verregaande systematiek van invullen gebaseerd op een groot aantal vuistregels, en uitgaande van extreme en 'typische' gevallen en vervolgens toewerkend naar tussenvormen en kwelvarianten.

De standplaatsdiagrammen vormen het belangrijkste hulpbestand voor het programma OPPTOP21. Dit programma berekent per gridcel de kans op het voorkomen van een operationeel standplaatstype op basis van alle voorkomende ecoseries.

De met de resultaten van OPPTOP21 gemaakte standplaatskaarten zijn visueel beoordeeld onder raadpleging van kaarten betreffende het feitelijk voorkomen van ecotopen van het overeenkomende standplaatstype cf. Witte & Van der Meijden (1992; 1995). Ook is de overlap berekend volgens een methode die door Witte is ontwikkeld (Witte en Van der Meijden, 1990; 1992).

Op grond van de bevindingen zijn de standplaatsdiagrammen twee maal bijgesteld. Ook is geëxperimenteerd met verschillende behandelingen van 'onbekende' GWT, waarna is gekozen voor het gebruik van bodemspecifieke 'defaults'.

Uit de laatste overlapberekeningen blijkt dat voor de terrestrische standplaatstypen over het geheel genomen een lichte verbetering is opgetreden ten opzichte van versie 2.0. Het

ontbreken van informatie over 'wateren' en oppervlaktewaterinvloed doet zich echter gelden in een geringe overlap ten aanzien van A12.

Met de 2.1 versie van ecoseries is ook de voorspelling van brakke en zoute standplaatsen mogelijk geworden, omdat met kwel rekening gehouden wordt. Dit is een duidelijke verbetering, alhoewel voor de buitendijkse gebieden de huidige operationalisering nog onvoldoende is.

De verwachte verbeteringen ten aanzien van kwelafhankelijke standplaatsen, met name X22 en X27, zijn slechts ten dele opgetreden.

## INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD

SUMMARY

SAMENVATTING

## INHOUDSOPGAVE

### 1 INLEIDING

1.1 Achtergrond	1
1.2 Rol in DEMNAT	2
1.3 Doel	2
1.4 Over dit rapport	3

### 2 CONVERSIE LKN-BODEM/GT NAAR ECOSERIES BODEM x GWT

2.1 Noodzakelijke aanpassingen: nieuwe bodems, nieuwe inzichten	5
2.2 Conversietabellen	5
2.3 Het programma OPPSER21	6
2.4 Fouten en correcties	6

### 3 TOEDELING VAN KWEL AAN BODEMXGWT COMBINATIES

3.1 Inleiding	9
3.2 Analyse van de correlatie tussen kwel en BODEMXGWT	10
3.3 Kans op kwel per BODEMXGWT combinatie: de kansentabel	12
3.4 Het programma TOEKWEL: hoofdtaak en bevindingen	13
3.5 De uitvoer van TOEKWEL	15
3.6 Discussie resulterende ecoseries	16
3.7 Verdergaande generalisatie	17

### 4 VAN ECOSERIES NAAR POTENTIËLE STANDPLAATSEN

4.1 Relatie tussen ecoseries en ecotopen: standplaatsdiagrammen	19
4.2 De standplaatsdiagrammen: een poging tot een systematiek voor het invullen	20
4.3 Het programma OPPTOP21	25
4.4 Potentiële standplaatskaarten	26
4.5 Correspondentie van potentiële standplaatskaarten met actuele standplaatsindicaties	29

LITERATUUR	31
------------	----

## **Bijlagen**

- Bijlage 1 Decodeertabel LKN-bodem
- Bijlage 2 Decodeertabel LKN-Gt
- Bijlage 3 Conversietabel van LKN-bodem naar ECOSERIE-BODEM
- Bijlage 4 Decodeertabel voor ECOSERIE-BODEMS
- Bijlage 5 Conversietabel LKN-GT naar ECOSERIE-GWT
- Bijlage 6 Decodeertabel voor ECOSERIE-GWT
- Bijlage 7 Kwelprofielen per ECOSERIE(2.0)-BODEMxGWT combinatie
- Bijlage 8 Kans op het voorkomen van kwel per ECOSERIE-BODEMxGWT
- Bijlage 9 Frequentie van voorkomen van ecoseries als combinaties van bodem, GWT en kweltype; uitvoer programma TOEKWEL van 5 januari 1995
- Bijlage 10 Standplaatsdiagrammen voor alle voorkomende ecoseries
- Bijlage 11 Bodemspecifieke 'default' voor onbekende GWT ten behoeve van het programma OPPTOP21
- Bijlage 12 Potentiële standplaatskaarten



**ECOSERIES 2.1**

**Rapport**

# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

Dit rapport geeft een overzicht van de uitgevoerde activiteiten rond de verbetering van het ecoseriebestand, zoals dat voor DEMNAT 2.0 is gebruikt, ten behoeve van het gebruik in DEMNAT 2.1. DEMNAT is een hydro-ecologisch effectvoorspellingsmodel, waarmee de gevolgen van veranderingen in locale hydrologische omstandigheden voor de vegetatie kunnen worden berekend. Deze gevolgen worden uitgedrukt in veranderde soortenrijkdom per ecologische soortengroep (Runhaar et al., 1989; Witte et al., 1992) en in een veranderde natuurwaarde (Witte & Van der Meijden, 1992; Claessen et al., 1994).

Een eerste versie van DEMNAT (Witte, 1990) is in opdracht van het RIZA ontwikkeld voor scenariostudies ten behoeve van de Derde Nota Waterhuishouding (zie Claessen et al., 1991). Een tweede versie is voor gebruik door zowel RIZA als RIVM ontwikkeld (Beugeling et al., 1992). Deze versie 2.0 is op veel punten verbeterd, in het bijzonder ten aanzien van de gebiedsschematisatie die inmiddels een invoer- en uitvoerresolutie van 1 km<sup>2</sup> kent.

Dit rapport is vervaardigd in het kader van een verdere verbetering van DEMNAT, *in casu* de ontwikkeling van DEMNAT 2.1. Ook deze recentste versie is bedoeld voor lands(deel)dekkende toepassingen met een resolutie van 1 km<sup>2</sup>. Verbeteringen betreffen:

- een verbeterde invoermodellering
- een groter aantal locale hydrologische doses, waaronder geheel nieuwe, zoals het zoutgehalte van het oppervlaktewater
- de dosis-effectmodule
- de ruimtelijke schematisatie
- de natuurwaardebeoordeling

Met name ten aanzien van de ruimtelijke schematisatie en de dosis-effectvoorspelling zijn ecoseries van belang. Zij vormen samen met ecotoopinformatie — die wordt afgeleid uit floristische gegevens — de 'ecosystemen' waarvoor in DEMNAT de effecten worden berekend.

Ecoseries (Klijn, 1988; Klijn et al., 1992) vormen van deze ecosystemen het abiotisch deel, gekarakteriseerd naar kenmerken van bodem en grondwater. Daarmee zijn ecoseries enerzijds ruimtelijke eenheden met een bepaald oppervlak, die voor de ruimtelijke schematisatie van belang zijn. Anderzijds vormen ze een fysisch-chemische reactor, die bepaalt welke veranderingen er als gevolg van hydrologische veranderingen optreden in direct ecologisch relevante standplaatsfactoren, zoals zuurgraad, voedselrijkdom, vochtbeschikbaarheid, zuurstofvoorziening en zoutgehalte.

Ecoseries worden onderscheiden op grond van kenmerken van bodem, grondwaterstand en grondwaterkwaliteit (Klijn et al., 1992). Met andere woorden: het zijn ecologische landeenheden die zijn onderscheiden naar eco-pedologische en eco-hydrologische kenmerken.

In de praktijk zijn ecoseries voor DEMNAT 2.0 geoperationaliseerd door uitsluitend een generalisatie van het LKN-bestand 'bodem-Gt' (De Waal, 1992). Dit is een geografische gegevensbestand dat is vervaardigd door een (deels interactieve) generalisatie van de bodemkaart van Nederland 1: 50.000. Het bestand bevat informatie over oppervlakten van iedere in een 1km<sup>2</sup>-gridcel voorkomende combinatie van bodem en grondwatertrap.

## **1.2 Rol in DEMNAT**

Voor DEMNAT zijn de ecoseries in tweeërlei opzicht van belang. Ten eerste vormen ze de belangrijkste landsdekkende geografische schakel in een keten, waarvan oppervlakten bekend zijn. Ze worden dan ook gebruikt om zowel de doses, bijvoorbeeld grondwaterstandsvaling of kwelafname, als de responsvariabelen, in dit geval plantensoortengroepen, aan te koppelen.

Ten tweede bepalen de ecoseries, als fysisch-chemische reactor, de veranderingen in de operationele standplaatsfactoren door processen zoals buffering (tegen pH-daling), mineralisatie (leidend to verhoogde beschikbaarheid van nutriënten) en capillaire opstijging (waardoor geen directe uitdroging optreedt). Alleen door met deze mee- en tegenkoppelingen rekening te houden kan voorspeld worden hoe de soortenrijkdom van een bepaalde ecologische soortengroep zal veranderen.

## **1.3 Doel**

De indeling en landsdekkende operationalisatie van versie 2.1 is gemaakt met als doel de effectvoorspelling te verbeteren. Dit doel heeft twee onderdelen:

- 1 Een betere/nauwkeuriger toedeling van ecotoopgroepen aan ecoseries, waaronder nu ook brakke en zoute; dit werkt door in betere 'ecoplots' (Witte et al., 1992)
- 2 Een betere toekenning van doses aan combinaties van ecotoop-ecoserie: dit werkt ook door in betere 'ecoplots'

Bijkomend voordeel is dat de kaarten van het potentiëel voorkomen van standplaatsen die geschikt zijn voor bepaalde ecotooptypen verbeterd zijn (zie hoofdstuk 4).

ad 1:

In DEMNAT 2.0 is de oppervlakte voor een soortengroep geschikte standplaats gebruikt als weegwaarde. Deze oppervlakten zijn echter op twee punten onbetrouwbaar. Ten eerste door het niet erbij betrekken van gegevens over kwel, ten tweede door het niet erbij

betrekken van gegevens over landgebruik. Aan het laatste probleem wordt vooralsnog niets gedaan bij gebrek aan direct geschikte geografische bestanden, het eerste wordt ondervangen door gegevens over kwel bij de operationalisatie te betrekken, zodat:

- ook brakke en zoute ecotopen kunnen worden behandeld (gebiedsvreemd water!)
- het geschatte oppervlak kwelafhankelijke vegetaties meer overeenkomt met het werkelijk voorkomen van — ecologisch relevante — kwel.

ad 2:

In versie 2.0 is kwelafname nog teveel uitgesmeerd over standplaatsen waar kwel een rol zou kunnen spelen. In werkelijkheid gaat het echter vaak om een paar plekjes in een 1km<sup>2</sup>-cel. Als daar een oppervlaktemaat voor beschikbaar is, kan kwelafname volledig aan die plekken worden toegerekend. Dat betekent een werkelijkheidsgetrouwere berekening, waarvoor de potenties realistischer moeten worden bepaald.

Voor gebiedsvreemd water is van belang dat voor oppervlaktewateren standplaatsen worden weergegeven (met oppervlak) in meer saliniteitsklassen. Dat vereist een aanpassing van de standplaatsdiagrammen, maar dat heeft pas zin als ecoserietypen met brakke en zoute kwel afzonderlijk onderscheiden worden.

Ecoseries 2.1 is eveneens voor landsdekkende toepassingen geoperationaliseerd. De resolutie is 1 km<sup>2</sup>, maar de interne heterogeniteit van de cellen wordt wel in beschouwing genomen: er worden meerdere doses aan meerdere ecoseries met daarop meerdere ecologische soortengroepen toegekend per gridcel.

Voor de operationalisatie van versie 2.1 is gebruik gemaakt van de definitieve versies van de LKN-bestanden 'bodem-Gt' (De Waal, 1992) en 'grondwaterrelaties' (Klijn, 1989; Klijn & Pastoors, 1995)

## **1.4 Over dit rapport**

Dit rapport gaat niet over het concept ecoseries in theoretisch verband, noch over de praktische indeling van ecoseries als zodanig. Daarvoor wordt verwezen naar het rapport over versie 2.0 (Klijn et al., 1992).

Dit rapport is nadrukkelijk een technisch rapport, dat een verantwoording beoogt te zijn van de wijzigingen ten opzichte van versie 2.0. Het behandelt een aantal stappen die zijn genomen om tot een voor DEMNAT 2.1 bruikbare landsdekkende operationalisatie van ecoseries te komen in grid-formaat met een resolutie van 1 km<sup>2</sup>. Het gaat daarbij om de volgende stappen:

- 1 Nieuwe conversie van LKN-bodem-Gt naar ECOSERIE-BODEMXGWT
- 2 Koppelen LKN-kwelgegevens aan ECOSERIE-BODEMXGWT.
- 3 Nieuwe standplaatsdiagrammen maken voor de (meer) ecoserietypen die daaruit

resultaten

- 4 Het vervaardigen van nieuwe kaarten van het potentieel voorkomen van operationele standplaatsen in Nederland op basis van de nieuwe ecoseries, waarbij nu ook brakke en zoute door kwel bepaalde standplaatsen kunnen worden getoond (bijlage 12).

## 2 Conversie LKN-Bodem/Gt naar ECOSERIES BODEMxGWT

### 2.1 Noodzakelijke aanpassingen: nieuwe bodems, nieuwe inzichten

Het voor DEMNAT 2.0 gebruikte LKN-bodemGT bestand was niet volledig landsdekkend. De gaten zijn met de 1: 250.000 opgevuld. Het betrof een 'release medio 1992'.

Inmiddels is LKN-bodemGT volledig gevuld (release juni 1993) en heeft De Waal (1993) een Addendum geschreven bij het LKN-rapport 'Bodem en Grondwatertrappen' (De Waal, 1992). Hierin is een herziene lijst legenda-eenheden opgenomen.

De lijsten van de nieuwe en de oude bestanden (decodeertabellen BODEM\_D) zijn vergeleken. Er blijken 14 codes verdwenen te zijn en 10 nieuwe zijn er bij gekomen. Bovendien zijn enkele codes en naamgevingen veranderd. De recentste decodeertabel voor LKN-bodem is opgenomen in Bijlage 1.

Dit alles vereist *correctie* van het te gebruiken ECOSERIE-BODEMxGWT bestand. Bovendien moeten *enkele nieuwe eenheden* worden onderscheiden.

Voorheen zijn onbekende Gt's uit LKN omgezet in de 'default' GWT 3. Daarmee zijn fouten geïntroduceerd (bijvoorbeeld lössgronden met GWT 3, waar het 5 moet zijn). *Nu wordt voorgesteld 'onbekend' ook als 'onbekend' in het ecoseriebestand op te nemen en pas in het DEMNAT-programma een default te introduceren ('behandel alsof er stond ...').*

Bij het maken van ECOSERIES-2.0 is geconstateerd dat de gelijktijdige omzetting van associaties van LKN-bodem en LKN-GT naar ecoseries potentieel tot 'onzinnige' combinaties kan leiden. Daarvoor is in het programma OPPSERIE een oplossing gevonden door de waarschijnlijk natste bodem van de ondiepste grondwaterstand te voorzien en de waarschijnlijk droogste van de diepste (zie Klijn et al., 1992).

Echter: in de tabellen met in Nederland voorkomende combinaties (BIJLAGE 5 in Klijn et al., 1992) blijken nog steeds bodems met een GWT = 0 (d.w.z. oppervlaktewater), alsook water met GWT 2 voor te komen. Dit komt voort uit een tweeledige, c.q. dubbelzinnige betekenis van LKN-Gt = 0, namelijk zowel open water als periodiek overspoeld. Dit is voor het ecoseriebestand ongewenst.

### 2.2 Conversietabellen

Om de conversietabel LKN-BODEM naar ECOSERIE-BODEM geschikt te maken voor zowel de oude (1992) als de nieuwe (1993) release, zijn de nieuwe codes toe gevoegd, maar zijn de oude ook gehandhaafd.

Bovendien zijn enkele nieuwe ecoserie-BODEMS onderscheiden, te weten:

- Zoute getijde(klei)gronden, code 231, als afsplitsing van de oude 230: buitendijkse

- kleigronden.
- Buitendijkse zeezandgronden die (potentieel) 'zout' zijn (331)
  - 2 kleigronden op zand, te weten:
 

kalkloze en kalkarme zware klei op zand	K14
kalkhoudende en kalkrijke zware klei zand	K15

De nieuwe conversietabel voor LKN-BODEM naar ECOSERIE-BODEM, BOD-CON21.DAT, is opgenomen in bijlage 3.

De decodeertabel voor LKN-Gt is weergegeven in bijlage 2. In verband met de dubbelzinnige betekenis van LKN-Gt = 0, namelijk zowel open water als periodiek overstroomd, is deze consequent omgezet in ECOSERIE-GWT = 9, dat wil zeggen onbekend. In het programma OPPSER21 wordt er vervolgens voor gezorgd dat de GWT op 0 wordt gesteld als het werkelijk open water betreft.

De conversietabel GWTCON21.DAT wordt gebruikt voor de omzetting van LKN-Gt's en Gt-associaties naar ECOSERIE-GWT. Deze is weergegeven in bijlage 5.

### **2.3 Het programma OPPSER21**

Het FORTRAN-programma OPPSER21 is vervaardigd door M. van 't Zelfde. Het converteert het LKN-bestand betreffende bodems en Gt in een bestand ECOSERIE-BODEMxGWT.

De invoer bestaat uit het LKN-bestand bodem-Gt. Als hulpbestanden fungeren de conversietabellen BODCON21.DAT en GWTCON21.DAT. De uitvoer betreft alle combinaties ECOSERIE-BODEMxGWT per km<sup>2</sup>-gridcel (in XY-coördinaten) uitgedrukt in hectares.

De verklaring voor de in de uitvoer gebruikte codes is gegeven in de decodeertabellen ECOBOD21.DEC en ECOGWT21.DEC voor respectievelijk het bodemdeel in bijlage 4 en de grondwaterstandklasse in bijlage 6.

### **2.4 Fouten en correcties**

Er zijn bij controle van het resulterende bestand ECOSERIE-BODEMxGWT enkele onjuistheden geconstateerd.

Het betreft ten eerste een zestal cellen langs de grote rivieren die in ECOSERIE-BODEM Z31 waren omgezet. Het bleek dat hier in het LKN-bestand BODEM/GT zeezandgronden waren onderscheiden. Aangezien het onder meer locaties ter hoogte van Arnhem en Utrecht betrof, zijn deze met de hand gecorrigeerd in rivierzandgronden. Ook een aantal

cellen in de Biesbosch, alhoewel daar werkelijk sprake zou kunnen zijn van zeezandgronden, zijn omgezet in Z30, omdat rivierzand hier toch ook meer voor de hand ligt.

Het betreft de cellen:

X	Y
111	415
111	416
112	416
113	414
137	420
180	442

Ten tweede bleken na conversie tot ECOSERIE-BODEMXGWT een vijftal cellen een oppervlak te hebben buiten de range die als acceptabel is beschouwd in verband met afrondingsfouten, namelijk van 99,90 - 100,10 ha/km<sup>2</sup>. Voor deze cellen is het oppervlak onder raadpleging van de topografische atlas naar 100 ha gecorrigeerd conform onderstaande tabel:

X	Y	oppervlak	code	opp. was	opp. wordt
87	410	94,25 ha	204.4	30,25	36
183	550	110,00 ha	102.2	22	19
			104.2	38,5	35,5
			301.3	46,25	42,25
191	559	90.00 ha	104.2	54,75	64,75
195	569	99.00 ha	304.2	61,5	62,5
197	569	99.75 ha	104.2	31,25	31,5





## 3 Toedeling van kwel aan BODEMxGWT combinaties

### 3.1 Inleiding

Ecoseries worden volgens Klijn et al. (1992) ingedeeld door een combinatie van indexingskenmerken, die worden ontleend aan:

- 1 bodem
- 2 grondwaterstandsklasse
- 3 kwel

De combinatie van 1 en 2 is reeds verkregen door uit te gaan van het LKN-bodemGT bestand dat geconverteerd is in een bestand ECOSERIE-BODEMxGWT.

De koppeling met kwel is echter moeilijker, zowel theoretisch als praktisch.

Theoretisch heeft het slechts zin kwel te onderscheiden als dit consequenties heeft voor relevante standplaatseigenschappen. Dat is onder meer het geval als er lithocliene kwel optreedt. Daarbij zijn er verschillen tussen de invloed in verschillende gronden.

In zandgronden en veengronden veroorzaakt kwel vaak een goede buffering (zwakzuur i.p.v. zuur) of enige verrijking (matig voedselrijk i.p.v. voedelarm). In jonge (Holocene) kleigronden is de rol van kwel moeilijker vast te stellen. Daar komt bij dat er discussie is of er wel 'echte kwelindicatoren' bestaan, d.w.z. plantesoorten die op kwel in voedselrijke gronden aanduiden. Eigenlijk is alleen *Hottonia palustris* in dit verband onomsteden (zie ook Van Moorsel & Barendregt, 1993).

Complicerend is het feit dat de kwelintensiteit in zware gronden vaak gering is en in lichte sterk. Dat gecombineerd met een sterke chemische invloed in arme gronden (die overwegend licht zijn!) en een geringe op rijke (die overwegend zwaar zijn), maakt de vraag 'wanneer onderscheid te maken?' niet eenvoudig te beantwoorden. Vooralsnog lijkt het vooralsnog het verstandigst om te kiezen voor 'liever nu te veel onderscheid dan straks klaarblijkelijk te weinig'.

In het geval van brakke en/of zoute kwel is de vraag van relevantie makkelijker te beantwoorden. Dat is altijd relevant, alhoewel daar bij moet worden aangetekend dat vooral de sloten (aquatische ecotooptypen) invloed zullen ondervinden. Brakke en zoute kwel treedt namelijk vaak op in diep ontwaterde polders, zodat geen 'areale' terrestrische standplaatsen worden beïnvloed.

Praktisch is het moeilijk kwel aan het bestand ECOSERIE-BODEMxGWT te koppelen doordat we met ruimtelijk onvoldoende gelocaliseerde gegevens moeten werken. Dit geldt zowel voor het bestand ECOSERIE-BODEMxGWT, als voor het bestand LKN-grondwaterrelaties.

Het bestand ECOSERIE-BODEMxGWT heeft betrekking op alle in een gridcel voorkomende combinaties, waarvan slechts het oppervlak per gridcel bekend is, maar niet de exacte locatie. Dit zwakke gelocaliseerd zijn is geërfd van het bestand LKN-bodemGt. Het bestand LKN-grondwaterrelaties geeft slechts in grove klassen aan of er sprake is van kwel, en welke dat betreft. Een geschikter kwelbestand is echter niet voorhanden (zie Klijn et al., 1992).

Voor de landsdekkende operationalisatie voor DEMNAT 2.1 moet noodgedwongen praktisch te werk worden gegaan. Dat betekent dat het bestand LKN-grondwaterrelaties als enige in aanmerking komt voor koppeling met ECOSERIES-BODEMxGWT.

Daarbij worden we beperkt door de daarbij gehanteerde legenda:

- 10 meer dan 80 % inzijging, geen kwel
- 20 geen inzijging of kwel van betekenis (feitelijk 'geen' verticale grondwaterbewegingen)
- 21 Plaatselijk/ tijdelijk kwel van mengwatertype
- 31 Kwel van mengwatertype
- 22 Plaatselijk/ tijdelijk kwel van grondwatertype
- 32 Kwel van grondwatertype
- 23 Plaatselijk/ tijdelijk brakke kwel
- 33 Brakke kwel
- 24 Plaatselijk/ tijdelijk zoute kwel
- 34 Zoute kwel

Hiervan zijn alleen 22, 32, 23, 33, 24 en 34 relevant voor wat betreft de *waterkwaliteit*.

- Inzijging (10) leidt tot uitspoeling, maar dat wordt al door bodemkenmerken gereflecteerd en is niet differentierend.
- 'geïsoleerd' (20) betekent water dat chemisch volledig in evenwicht is met de bodem ter plaatse
- Mengwater (21 en 31) is een ander woord voor 'locaal' water, ofwel gebiedseigen water van nauwelijks afwijkende kwaliteit, dus gelijkend op water dat chemisch met de bovengrond in evenwicht verkeert.

Het is twijfelachtig of het onderscheid brakke en zoute kwel voor de standplaatseigenschappen veel betekent. In de praktijk zal de mate van menging met ander water doorslaggevend zijn, en daar weten we (helaas) niet veel van (althans niet ruimtelijk gedifferentieerd). Voorlopig wordt voor de koppeling daarom uitgegaan van 3 soorten relevante kwel:

- Lithoclien (L)
- Brak (B)
- Zout (Z)

Voor het *kwantiteitsvraagstuk* is van belang wat precies wordt bedoeld met 'Plaatselijk/tijdelijk' en met 'kwel'. In Klijn (1989) wordt gewerkt met drie abundantieklassen:

- 1 Meer dan 80 % inziging
- 2 Plaatselijk kwel (dat kan naar schatting variëren van 1 tot 80 ha)
- 3 Meer dan 80 % (= 80 ha) kwel

### **3.2 Analyse van de correlatie tussen kwel en BODEMxGWT**

Het koppelen van de bestanden moet plaatsvinden met behulp van een toedelingsprogramma. Daarbij gaat het erom kwel in een bepaalde volgorde toe te delen aan die ECOSERIES-BODEMxGWT waarin het meest waarschijnlijk de kwel optreedt.

Het fraaist is vanzelfsprekend om alle ECOSERIES-BODEMxGWT in één doorlopende reeks van afnemende waarschijnlijkheid te plaatsen. Dat is echter niet te verantwoorden, omdat het om 189 relevante combinaties gaat.

Het andere uiterste is dichotoom: wel een kans op kwel of in het geheel niet.

De hier gekozen tussenoplossing maakt gebruik van 5 waarschijnlijkheidsklassen (zie paragraaf 3.3).

Voor het maken van een kansentabel kan worden uitgegaan van:

- 100% deskundigenoordeel (hetgeen het gevaar met zich brengt dat de deskundigheid van de opstellers wordt aangevochten);
- 100% empirie, op basis van correlaties tussen de bestanden LKN-grondwaterrelaties en ECOSERIES-BODEMxGWT (waarbij echter nogal wat vraagtekens te zetten zijn, onder meer samenhangend met het kilometergrid, waardoor schijnrelaties kunnen ontstaan).

Omdat beide methoden hun bezwaren hebben is gekozen voor een tussenoplossing, waarbij eerst een deskundigenschatting plaats vindt op grond van vuistregels; vervolgens wordt geanalyseerd welke correlatie er is tussen ECOSERIES-BODEMxGWT en bepaalde kwelcategorieën uit LKN, en tenslotte op grond van de bevindingen de schattingen worden aangepast.

De eerste schatting wordt hier niet nader behandeld. Wel zal kort worden ingegaan op de analyse van correlaties tussen ECOSERIES-BODEMxGWT en kwelcategorieën uit LKN. Deze analyse betreft de frequentie van voorkomen (procentueel) van ECOSERIES-BODEMxGWT per LKN-kwelcategorie. Daarbij is uit praktische overwegingen gewerkt met het bestand ECOSERIES 2.0 en is, na de nodige *trial-and-error*, alleen gedifferentieerd naar kwelkwaliteit.

Meer *in concreto* zijn selecties gemaakt van de frequentie en de oppervlakten van ECOSERIES-BODEMxGWT *per legenda-eenheid* van de LKN-kwelkaart. Andersom kan

niet, omdat er meerdere ECOSERIES-BODEMxGWT per cel voorkomen, doch slechts één kwelcode. Bijgevolg zijn de legenda-eenheden van de kwelgebieden te beschouwen als 'te bemonsteren eenheden' en de ECOSERIES-BODEMxGWT als de genomen monsters. De resultaten van de selecties zijn in een 'spreadsheet' geplaatst. Deze kan worden beschouwd als een lijst 'kwelprofielen' per ECOSERIE-BODEMxGWT (versie 2.0). Daarbij is alles naar (gehele) procenten teruggerekend.

Alle vreemde combinaties, waaronder bodems met GWT = 0 of 'open water' met GWT = 2 zijn uit het overzicht verwijderd (NB: optellen bij een andere categorie is in dit geval niet toegestaan, omdat ze misschien wel in dezelfde cel voorkomen).

Vervolgens is 'gedaan alsof' het vegetatie-opnamen betref en zijn de kwelprofielen met de hand geclusterd<sup>1</sup> naar mate van gelijkenis. Daarbij zijn de typische 'inzijgers' bovenaan geplaatst, waarna is doorgewerkt naar typisch 'geïsoleerde systemen'. Een fraaie ordening naar toenemende lithocliene kwel is in dit proces onmogelijk gebleken, omdat tevens naar brakke/zoute kwel moest worden geordend.

Het resultaat van de clustering is weergegeven in BIJLAGE 7, waar tevens in de kantlijn grove clusters zijn aangegeven van ECOSERIES-BODEMxGWT die op dit punt sterk vergelijkbaar zijn. Een zevental clusters kon worden onderscheiden, waarbij de grenzen tussen de clusters meer of minder duidelijk waren. Zie voor een toelichting op de clusters BIJLAGE 7.

Op theoretische gronden werd een duidelijke relatie verwacht tussen grondwaterstand en kwel: hoe ondieper, hoe meer kans op kwel van betekenis. Echter: *grosso modo* is dit verschijnsel in het resultaat van de clustering niet zo uitgesproken. Slechts 31 keer van de verwachte 80 is dit correlatieve verband tussen kwel en grondwaterstand herkenbaar.

Kunnen we deze tabellen nu niet gewoon als 'maatgevend' beschouwen? Nee, om de volgende redenen:

- het voorkomen van kwel in een cel betekent niet dat het ook in de beschouwde bodem is; alleen een ruimtelijk nauwkeurig gelocaliseerde overlay kan uitsluitend geven (NB: bijv. oligotroof (hoog)veen komt vaak voor in cellen met locale en soms zelfs met diepe kwel, maar dan in kleine oppervlakken (en dus zeer waarschijnlijk niet op de plaats waar de kwel zit!)
- meer specifiek: sommige gronden komen altijd/vaak in reliëfrijke terreinen (km-cellen!) voor (zoals duinen of enkeerdgronden), waar *een andere* bodem (beek-eerdgrond; broekveen) door kwel wordt beïnvloed. Daarmee zijn de kwelprofielen voor droge duinen, rivierduinen, maar ook Limburgse gronden bij voorbaat verwrongen;

---

<sup>1</sup> Geautomatiseerde clustering is tevens geprobeerd, maar de resultaten bleken niet interpreteerbaar, omdat gelijke bodems met oplopende grondwaterklassen niet bij elkaar werden gehouden.

- niet alle bodems komen voldoende frequent voor;
- sommige gronden (ijzerhoudende!) worden niet overal consequent onderscheiden; daardoor krijgen de niet ijzerhoudende varianten vaak 'teveel kwel' toebedeeld.

Kortom: de kwelprofielen zijn indicatief, maar moeten met de nodige terughoudendheid worden bekeken. Ze kunnen wel helpen de deskundigentabel te verbeteren doordat ze uitnodigen tot overdenking en nader onderzoek.

### **3.3 Kans op kwel per BODEMxGWT combinatie: de kansentabel**

Voor de theoretisch voorkomende ECOSERIES-BODEMxGWT is een kansentabel opgesteld, die in 5 klassen de mate van waarschijnlijkheid weergeeft dat in de betreffende ECOSERIE-BODEMxGWT kwel optreedt. De kansen zijn gespecificeerd in het bestand KWELKANS.DAT, dat als hulpbestand bij het programma TOEKWEL (zie paragraaf 3.4) dient. De inhoud van KWELKANS.DAT is weergegeven in BIJLAGE 8.

De gebruikte waarschijnlijkheidsklassen zijn:

0 = nooit (praktisch uitgesloten)

1 = zeer onwaarschijnlijk

2 = onwaarschijnlijk

3 = mogelijk

4 = waarschijnlijk

5 = zeer waarschijnlijk

Er is getracht enige systematiek in de kanstabellen aan te brengen, en wel per ECOSERIE-BODEM op grond van de volgende vuistregels:

- GWT 1 en 2 krijgen steeds dezelfde kans, omdat beide betekent dat het grondwater tot boven het maaiveld kan staan (alhoewel 2 een iets groter fluctuatietraject kent).
- De kans op kwel neemt af naarmate het grondwater dieper staat.
- In zandgronden is het verloop van de afname steiler dan in klei en veengronden, omdat GWT 5 daar ook echt diepe grondwaterstanden betekent, terwijl in kleipolders vaak alleen de ontwateringsdiepte groot is, maar het grondwater in de percelen nog binnen bereik is.

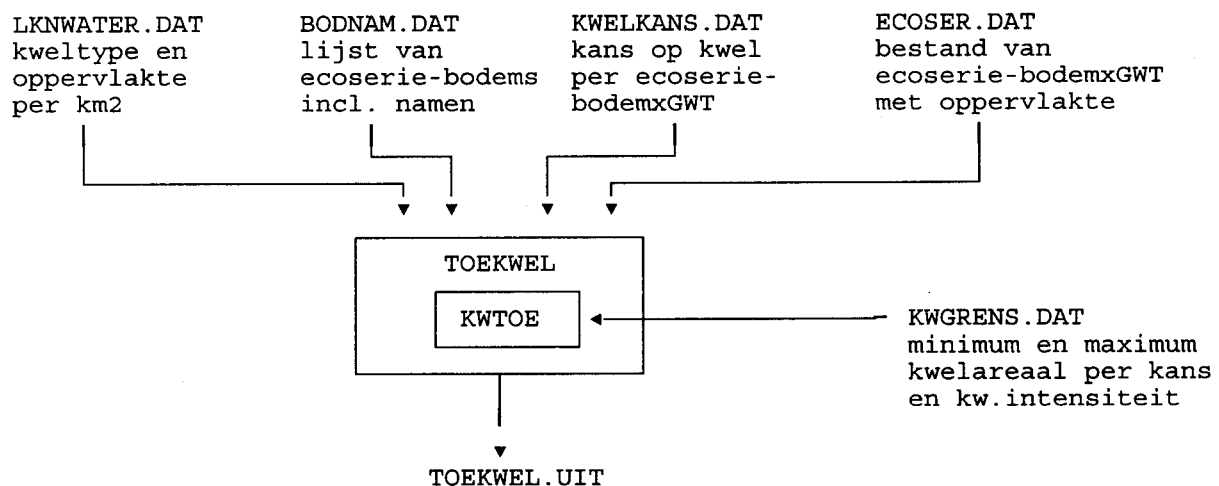
Er is bovendien zoveel mogelijk gebruik gemaakt van een reeks 'standaard' kansprofielen met dieper worden grondwaterstand (in ieder geval voor de lithocliene kwel), te weten:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
5	5	5	4	4	4	3	3	2	1	1
5	5	5	4	4	4	3	3	2	1	1
4	4	4	3	3	3	2	2	1	1	0
3	3	2	2	2	1	2	1	1	1	0
2	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0

Het resultaat van de clustering van ECOSERIES(2.0)-BODEMxGWT naar vergelijkbare kwelprofielen, zoals beschreven in de vorige paragraaf, is gebruikt om op elkaar gelijkende bodems bij elkaar te houden en van bovenstaande kansprofielen te voorzien.

### 3.4 Het programma TOEKWEL: hoofdtak en bevindingen

Het FORTRAN-programma TOEKWEL is geschreven door J. Runhaar. Het koppelt feitelijk de kwelgegevens uit het LKN-bestand 'Grondwaterrelaties' aan het bestand ECOSERIES-BODEMxGWT. In onderstaande figuur is schematisch de opzet van het programma weergegeven.



Als invoer dienen een bestand met kwelgegevens per vierkante kilometer, LKNWATER.DAT, en een bestand ECOSER.DAT met gegevens per kilometer over de oppervlakte van de aanwezige ECOSERIES-BODEMxGWT.

Daarnaast zijn een aantal hulpbestanden nodig. Het betreft ten eerste het in de vorige paragraaf besproken bestand KWELKANS.DAT, dat per combinatie ECOSERIE-BODEMxGWT de waarschijnlijkheid van kwel aangeeft, en het bestand met de numerieke

code en de naam van alle ECOSERIE-BODEM eenheden.

Bij de feitelijke berekening, die plaatsvindt binnen de subroutine KWTOE, wordt ook nog gebruik gemaakt van het hulpbestand KWGRENS.DAT, waarin minima- en maxima zijn opgegeven voor het kwelareaal, en wel specifiek voor de in het LKN-kwelbestand gebruikte kwantiteitsklassen. Het gebruik van deze onder- en bovengrenzen is nodig, omdat het LKN-kwelbestand geen kwantitatieve informatie geeft, maar slechts de volgende drie kwalitatieve aanduidingen:

- 1 'Geen kwel van betekenis'
- 2 'Plaatselijk/ tijdelijk kwel'
- 3 'Kwel'.

Klijn (1989) geeft in de toelichting slechts een grove indicatie van het percentage van een gridcel dat door kwel wordt beïnvloed, namelijk:

- 1 Meer dan 80 % inzijging
- 2
- 3 Meer dan 80 % (= 80 ha) kwel

Dat maakt dat kwantiteitsklasse 2 in theorie betekent dat kwel *kan* optreden in 1 tot 80 ha! Dat is nogal een ruime marge.

Het gebruik van de tabel KWELKANS.DAT staat toe om te differentiëren, al naar gelang een ECOSERIE-BODEMxGWT meer of minder waarschijnlijk kwel kent. Dit differentiëren gebeurt met het hulpbestand KWGRENS.DAT. Hierin wordt namelijk *per kwelkansklasse* (1 t/m/ 5) en *per kwelkwantiteitsklasse* naar keuze een minimum en een maximum oppervlak in hectares (= percentage van de gridcel) gespecificeerd.

Zo is met een tweetal proefbestanden en met het bestand van geheel Nederland geëxperimenteerd met verschillende instellingen, waarna het ECOSERIE-2.1-bestand uiteindelijk met de volgende instellingen is gemaakt:

kwelkans	min2	max2	min3	max3
0	0	10	10	70
1	1	20	20	80
2	2	40	40	90
3	3	60	60	100
4	4	70	70	100
5	5	80	80	100



De toedeling van kwel verloopt als volgt:

- bepaal welke combinatie ECOSERIE-BODEMxGWT of groep van combinaties de hoogste kans heeft (de kans wordt afgeleid uit het bestand KWELKANS.DAT);
- bepaal bij deze kans wat het minimum- en maximumareaal kwel is (op basis van de instellingen in KWGRENS.DAT);
- als de oppervlakte van de combinaties kleiner is dan het minimale kwelareaal dan wordt de kwel toebedeeld aan de betreffende combinatie(s) en wordt de voorgaande procedure herhaald;
- als de oppervlakte van de combinatie(s), aangevuld met de oppervlakte van de eventueel al eerder met kwel bedeelde combinatie(s), ligt tussen het minimum en maximum wordt de kwel toebedeeld aan de betreffende combinatie(s) en stopt de procedure;
- als de oppervlakte van de combinatie(s), aangevuld met de oppervlakte van de eventueel al eerder met kwel bedeelde combinatie(s), groter is dan het waarschijnlijk geachte kwelareaal zijn er drie mogelijkheden:
  - a) het verschil tussen oppervlakte al eerder met kwel bedeelde ecoseries en het bij de betreffende kans waarschijnlijk geachte minimumareaal is zo klein dat geen verdere toedeling meer plaatsvindt. Criterium is dat geen verdere toewijzing meer plaatsvindt als bij de vorige toewijzing al minstens 3/4 van het minimumareaal van de eerstvolgende te behandelen kwelkansklasse was behaald.
  - b) bij toedeling van een kwelaanduiding aan de betreffende ecoseries is de totale overschrijding van het maximaal waarschijnlijk geachte kwelareaal zo gering dat de kwel voor de volle 100 % wordt toebedeeld aan de betreffende ecoserie(s). Criterium is dat de overschrijding niet meer mag zijn dan een kwart van het verschil tussen het maximale kwelareaal en de volledige oppervlakte van het kilometerhok, i.c. 100 ha (NB: evt berekeningen nog terug te schalen naar percentages, uitgaande van de som aan oppervlaktes per ecoserie; is niet altijd 100 ha).
  - c) in alle ander gevallen worden de betreffende ecoseries gesplitst in een deel met en een deel zonder kwel, zodanig dat het totale kwelareaal gelijk is aan het maximaal waarschijnlijk geachte kwelareaal.
- Indien in het bestand LKN-grondwaterrelaties geen waarde voor kwel is gegeven (*missing value*) dan wordt een 9 voor de ECOSERIE-KWEL geschreven. Deze dient bij alle verdere toepassingen van het ecoserie-bestand te worden behandeld als stond er 0 (dat wil zeggen geen kwel).
- Een '*missing value*' voor ECOSERIE-GWT wordt behandeld als een 3, behalve voor ecoserie-bodems K10 (210) en 501 (L01), waar deze als 5 wordt gelezen.

### 3.5 De uitvoer van TOEKWEL

Het proefdraaien van TOEKWEL op geheel Nederland gaf de volgende ongewenste effecten te zien:

- a er wordt soms kwel toegedeeld aan de 'default', i.c. 603 = het buitenland, bij gebrek aan beter.
- b er wordt brakke en/of zoute kwel toegedeeld aan buitendijkse gronden (K31 of Z31)

Voor deze ongewenste effecten is het programma aangepast, door de 'default' (buitenland) niet te laten meedoen bij het toewijzen van kwel.

Na deze aanpassingen heeft de definitieve toewijzing van kwel aan ECOSERIES-BO-DEMxGWT plaatsgevonden, waarna is nagegaan welke combinaties nog voorkomen. Dit is in de vorm van *frequenties* van voorkomen weergegeven in BIJLAGE 9.

Vervolgens is van de oppervlakken *ecoseries met kwel* de frequentieverdeling, uitgezet in een histogram, beoordeeld. Deze bleek een, in grote lijnen, aflopende reeks te vormen. De ruimtelijke verdeling van oppervlakteklassen (in klassen, met steeds 10 ha toenemend) is eveneens visueel beoordeeld.

De toedeling van oppervlakken kwel is op grond van deze visuele controle als 'voldoende' beoordeeld, of beter als 'maximaal haalbaar' gezien de aard van het uitgangsmateriaal (zie paragraaf 3.1 en 3.3).

### 3.6 Discussie resulterende ecoseries

Een zorgpunt na de eerste toewijzing van kwel betrof het grote aantal resulterende ecoseries. Voor iedere combinatie moet namelijk een ECOTOPS-tabel worden opgesteld. Het vereist nogal wat deskundigenoordeel om voor 1020 combinaties verschillen in standplaatsdiagrammen weer te geven.

Daarbij dient in aanmerking te worden genomen dat het onderscheid in bodems met en zonder ijzeraanreiking *na toewijzing van kwel* minder relevant is. Weliswaar is betoogd (Klijn et al., 1992) dat ijzeraanrijking ook een zelfstandig ecologische relevantie heeft, omdat het fosfaat bindt en dus de trofietoestand in het kader van vermessing mede beïnvloedt, maar:

- veel andere gronden zonder ijzeraanrijking bevatten zeker zoveel ijzer, maar dan dispers en niet 'aangerijkt'
- ijzeraanrijking is niet op alle bodemkaarten consequent onderscheiden, maar pas later gedurende de bodemkartering (ongeveer vanaf de jaren 70?): zie hiervoor kaartje in Klijn et al., 1992 op blz. 46), waardoor in Zuid-Nederland de eenheid niet lijkt voor te komen.

- veel andere bodemkenmerken zijn als 'afzonderlijke factoren' ecologisch zeker zo belangrijk als ijzeraanrijking, maar niet onderscheiden (fijnere indeling in leemgehalte bijvoorbeeld).

Daaruit volgt de stellige indruk, dat — *nu de kwel eenmaal als afzonderlijk indelingskenmerk is toegevoegd!* — er onvoldoende reden is om onderscheid naar ijzeraanrijking te blijven maken. Dat zou betekenen dat *8 bodemeenheden kunnen worden weggeneraliseerd*<sup>2</sup>.

### 3.7 Verdergaande generalisatie

Om de overige programma's rond DEMNAT en haar toepassingen niet verder te belasten is gekozen voor deze verdere generalisatie. Dat is ook wetenschaps-theoretisch het meest verantwoord. Zo blijft een overzichtelijker classificatie over, zij het dat de resulterende codering aan helderheid te wensen overlaat door verspringen van getalscoderingen.

De generalisatie behelst *in concreto*:

V03 komt bij V02

V06 komt bij V04

V07 komt bij V05

V09 komt bij V08

Z02 komt bij Z01

Z05 komt bij Z04

Z08 komt bij Z07

Z19 komt bij Z18

In de praktijk betekent dit een 'winst' van 39 ecoserietypen die niet meer voorkomen, waardoor er nog 432 resulteren. Volgens systematische permutatie zouden er nog 860 typen kunnen voorkomen, zodat we ong. 50 % van de theoretisch denkbare combinaties in werkelijkheid aantreffen. Dit sluit aan bij ervaring en kennis dienaangaande: dat ondiepe grondwaterstanden aan bepaalde bodems zijn gekoppeld, en diepe aan andere, en dat lithocliene kwel niet in alle ECOSERIES-BODEMXGWT kan voorkomen en ook brakke en zoute kwel specifiek zijn voor bepaalde ECOSERIES-BODEMXGWT.

---

<sup>2</sup> NB: Het onderscheid naar ijzeraanrijking mag bij de conversie van LKN-bodem naar ECOSERIE-BODEM niet meteen doorgevoerd, omdat de kans op kwel verschilt/kan verschillen tussen varianten met en zonder ijzer.

## 4 Van ecoseries naar potentiële standplaatsen

### 4.1 Relatie tussen ecoseries en ecotopen: standplaatsdiagrammen

De standplaatsdiagrammen zijn voor ecoseries 1.0 geschat op basis van deskundigen oordeel door 3 personen. Voor versie 2.0 is eerst een schatting gedaan door twee personen, die daarna door drie anderen is herzien. Deze versie 2.0 is als basis gebruikt voor de herziening.

Gorree (ongepubliceerd) heeft indertijd een aantal standplaatsdiagrammen van versie 1.0 getoetst aan vegetatie-opnamen. Mede op grond daarvan is de operationalisatie van ecoseries deels gewijzigd. Ook is er bij het opstellen van standplaatsdiagrammen voor versie 2.0 rekening mee gehouden.

Dit toetsingsmateriaal is ook nu weer van belang voor de herziening voor versie 2.1. Daartoe moeten de codes van ecoseries versie 1.0 in 2.0-termen vertaald worden. Echter, er zijn nog de nodige haken en ogen met betrekking tot de bruikbaarheid van dit toetsingsmateriaal, onder andere door de kleine aantallen opnames, de geringe representativiteit van het opnamemateriaal dat vaak uit een beperkt deel van het land afkomstig is en ook door latere veranderingen in de operationalisatie.

De toetsen door Gorree hadden betrekking op standplaatsdiagrammen voor de volgende ECOSERIES-BODEMxGWT (volgens de huidige codering, soms kwelsituaties ingesloten):

	aantal opnamen		aantal opnamen
V02.2	8	Z07.5	8
V04.2	13	Z12.3	77
V08.2	5	Z12.4	32
Z01.3	66	Z12.5	159
Z01.4	7	Z14.5	64
Z01.5	35	Z16.5	13
Z04.4	8	Z17.1	7
Z04.5	97	Z17.2	5
Z07.3	9	Z17.5 (2x)	118
Z07.4	6		

De door haar gevonden frequentieverdelingen zijn gebruikt bij de herziening.

Op basis van de standplaatsdiagrammen voor versie 2.0 zijn ook potentiële standplaatskaarten gemaakt (Klijn et al., 1992). Daarbij zijn de nodige onjuistheden geconstateerd, die voor het grootste deel voortvloeien uit fouten in de standplaatsdiagrammen. Bij het invullen van versie 2.1 van de standplaatsdiagrammen zijn ook deze kaarten geraadpleegd.

De klassenindeling voor de kans op het voorkomen van een operationeel standplaatstype is gelijk aan die gebruikt is voor versie 2.0. Er was geen aanleiding naar een gedetailleerdere of afwijkende klassenindeling te streven.

De klassen zijn (in procenten van het oppervlak):

1	1-5%
2	5-25%
3	25-50%
4	50-75%
5	> 75%

Tevens zijn net als in versie 2.0 de code - (voor zeer onwaarschijnlijk) en + (voor mogelijk) onderscheiden.

#### **4.2 De standplaatsdiagrammen: een poging tot een systematiek voor het invullen**

Het aantal in te vullen standplaatsdiagrammen is door de toevoeging van kwel als indelingskenmerk vrij groot. Desalniettemin is het gewenst voor alle voorkomende ecoseries over een standplaatsdiagram te beschikken. Het is welhaast onmogelijk deze diagrammen op basis van deskundigenoordeel in te vullen zonder een vooraf vastgestelde systematiek. In feite is immers steeds paars-gewijze vergelijking nodig, maar dit is met ruim 400 ecoserie-typen en ongeveer 28 standplaatstypen onbegonnen werk.

Derhalve is getracht hieronder een procedure en een aantal vuistregels te formuleren, die zijn gebruikt bij het invullen. De belangrijkste principes zijn:

- Eerst de default (603), het stedelijk gebied (602) en water (601) invullen. Deze spelen geen belangrijke rol in DEMNAT, noch bij het maken van standplaatskaarten.
- Vervolgens de extreme ecoserietypen invullen. Het gaat dan eerst om de buitendijkse gronden (230, 231, 330 en 331), vervolgens om grind (401) en löss (502), en daarna de meest 'typische' typen binnen de hoofdgroepen veen, klei en zand. Deze zouden relatief gemakkelijk in te vullen moeten zijn, en ze kunnen vervolgens functioneren als basis voor interpolatie naar tussenvormen.
- Bij het extrapoleren naar tussenvormen moet niet meer differentiatie worden aangebracht dan verantwoord kan worden. Dat wil in concreto zeggen dat bijvoorbeeld veel kleigronden dezelfde tabellen zullen krijgen.

- De tabellen van ecoseries 2.0 kunnen als basis dienen, maar wel na een controle aan de evaluatieresultaten van Gorree (ongepubliceerd). Daarbij is van belang dat inmiddels de operationalisatie is gewijzigd en gronden met en zonder ijzeraanreiking bij elkaar zijn gevoegd, terwijl kwel een indelingskenmerk is geworden.

De hoofdd ordening binnen standplaatsdiagrammen is naar de vier hoofdassen van het multidimensionale assenstelsel, waarin de ecotootypen zijn geplaatst. Daarbij moet de hiërarchie van discriminerende werking worden aangehouden. Dit betekent dat moet worden geordend naar achtereenvolgens: 1 vochttoestand/leverantie, 2 zoutgehalte, 3 voedselrijkdom en 4 zuurgraad.

#### ad 1: Vochttoestand

- Ve en wordt vrijwel nooit droog, behalve als het oligotroof en niet veraard is.
- Klei wordt nooit droog
- Zand wordt soms droog afhankelijk van het leemgehalte
- Dekken leiden tot intermediaire situaties met de neiging naar de aard van het dek
- Ondergronden leiden soms tot intermediaire situaties, maar hebben slechts een zeer geringe invloed op de eigenschappen van de bovengrond
- Organische-stof leidt in zandgronden tot enige gelijkenis met 'lemig'
- Kwel heeft bij een gegeven GWT geen invloed op de vochttoestand

#### ad 2: Zoutgehalte

- Klei, behalve oude, is soms licht basisch
- Bij lithocliene kwel is er toename van zoete situaties t.o.v. eventueel ook voorkomend brakke
- Bij brakke kwel is er enig brak, vooral bij ondiepe GWT's
- Bij zoute kwel is er veel brak en enig zout, eveneens vooral bij ondiepe GWT's.
- Buitendijkse gronden langs de kust (K31 en Z31) zijn in hoofdzaak brak en zout
- Buitendijkse gronden langs de rivieren (K30 en Z30) zijn in hoofdzaak zoet

#### ad 3: Voedselrijkdom

- Kleigronden zijn van nature rijk, afnemend met toenemende ouderdom zoals blijkt uit afnemend kalkgehalte en aanduidingen over ouderdom zelf
- Oligotroof veen is arm, meso- tot eutroof veen is matig rijk tot rijk
- Zand is initieel arm, maar toenemend rijk met toenemend organische-stofgehalte tot gelijkend op veen
- Kwel leidt tot enige verschuiving van extremen richting gemiddelde: rijk wordt meer matig rijk, arm wordt ook meer matig rijk
- Dekken: zie bij de grond die het dek vormt voor vergelijkingsmateriaal
- Buitendijkse gronden het rijkst. Indien zand: de enige droge grond die zeer

voedselrijk kan zijn: standplaats X68

ad 4: Zuurgraad

- Bij klei is de zuurgraad vooral afhankelijk van de ouderdom en de GWT
- Bij veen is het uitgangsmateriaal bepalend, alsmede kwel en GWT
- Bij zand is vooral de oorsprong (genese en ouderdom) belangrijk: Pleistoceen zuur, duinen kalkrijk of kalkarm
- Kwel leidt tot basischer omstandigheden, behalve bij diepe GWT (diagonaal!)
- Dekken beïnvloeden conform de aard van het dek

Voor het beoordelen van de vochttoestand zijn het vochthoudend vermogen en de stijghoogte i.v.m. capillaire opstijging het meest belangrijk. Dat betekent dat voor deze standplaatsfactor een ordening kan plaatsvinden naar bodemfysische eigenschappen die dit bepalen. Daarbij kan worden gerefereerd aan de Staring-reeks voor waterretentie- en doorlatendheidskarakteristieken (Wösten et al., 1987) en de Bodemfysische Eenheden (ref.) De belangrijkste indelingskenmerken die op deze standplaatsfactor differentiëren zijn: moedermateriaal, profielopbouw en organische-stofgehalte. Met de eerste twee op de horizontale as en het organische stofgehalte op de verticale kan de volgende matrix van gelijkenis worden opgesteld.

							V01			
							V02 V03			
							V04 V06			
								V10		
			V08 V09					V05 V07		
								V11		
			K09			Z03		Z01 Z02		
K08			K07							
								Z04 Z05 Z06		

								Z09 Z11	Z07 Z08 Z10	
K03 K06	K10 K11 K14 K15	K12	K01 K04	K02 K05	K13	Z18 Z19 Z20	L01 L02	Z13	Z12	
								Z15	Z14 Z16 Z17	G01

In theorie zijn soortgelijke matrices te maken voor de standplaatsfactoren zoutgehalte, voedselrijkdom en zuurgraad. In de praktijk bleek dit nogal bezwaarlijk. Daarom is een volgorde van invullen voor ECOSERIES-BODEM vastgesteld op grond van de eerder genoemde principes, waarbij de GWT de interne differentiatie veroorzaakt en kwel de verschoven varianten.

## 0 Default, stedelijk gebied en water

Het betreft A01, A02 en A03

- A01: Water moet bij voorkeur niet meetellen bij het bepalen van potenties, tenminste niet als het om grote wateren gaat, omdat het huidige ecoseriebestand geen aquatische ecoserietypen omvat. Daarom alleen +-jes. Met kwel ingeperkt tot zoet en nooit zuur, met brak tot niet arm, met zout nog wat opgeschoven.
- A02: stedelijk gebied kan alles zijn, geen potenties aan te geven: tuinieren.
- A03: default voor buitenland: kan alles zijn van Noordzee tot Limburgse kalksteen: alleen +-jes.

## 1 Extreme situaties

De buitendijkse gronden (K30, K31, Z30 en Z31) en grind (G01)

- K30: overstroomd, daardoor als enige zeer voedselrijk van nature. Langs grote rivieren ook wel brak, vooral in benedenlopen.
- K31: nadruk op brak en zout, verder steeds zeer voedselrijk
- Z30: door overstromingen meest zeer voedselrijk in natte toestand, maar ook met rivierduinen: kalkrijk en arm. Enige binnenlandse ecoserie met 68 van nature!
- Z31: als vorige, maar nu met zout water. Het betreft vaker strand- en duingebieden,



daardoor snelle uitspoeling en minder voedselrijk dan 330: vooral dus kalkrijk arm en echt droog.

- G01: de meest droge en arme grond denkbaar. Kwel is alles bepalend.

## 2 Typische gevallen

Als typische gronden zijn beschouwd:

- de veengronden V01 en V04 (incl. de vervallen V06)
- de kleigronden K01, K03, K04 en K06
- de zandgronden waarin nog geen bodemvorming heeft plaatsgevonden, dat wil zeggen die zonder bovengrond: Z14, Z16 en Z17
  
- V01: Type-hoogveen. Armst en zuurst.
- K01: Een basiskleigrond, kalkarm dus wat verarmd.
- K03: Ook een basiskleigrond, maar nu zwaar, dus wat natter
- K04: De basisklei die het meest voorkomt. Met brakke of zoute kwel: gelijk aan K01.
- K06: Zwaar als K03, maar kalkrijk als K04. Voor brakke en zoute kwel: zie K03
- Z14: basiszandgrond voor Pleistoceen: stuifzandgebieden (zie ook Gorree)
- Z16: basiszandgrond voor kalkarme duinen (zie ook Gorree: Texelse duinen); brakker en basischer met zoute kwel dan met brakke.
- Z17: idem, maar nu kalkhoudend (zie ook Gorree: Zuidhollandse duinen)

## 3 Kwelvarianten

Vervolgens zijn van alle defaults en typische gronden ook de kwelvarianten ingevuld, voorzover relevant.

## 4 Tussenvormen

Van de typische varianten zijn vervolgens alle tussenvormen afgeleid. Eerst varianten met toenemende veraarding en/of bodemvorming (organische stof neemt toe); daarna de overgangsvormen en tenslotte de dekken en ondergronden.

De volgorde van invullen en de daarbij gemaakte keuzes zijn hieronder grotendeels geëxpliciteerd:

### *Veengronden*

- V02 en voormalige V03: Wat beter gebufferd dan V01 (zie ook Gorree) en niet zo arm; met kwel meer zwakzuur om neiging naar trilveen aan te geven.
- V05 en voormalige V07: een armere en drogere V04, neigend naar Z12; met kwel

- zie V04 tot GWT 3, droger als zonder kwel
- V08 en voormalige V09: tussen V04 en K01
- V10: tussen V02 en V04, maar droger met neiging naar Z01
- V11: tussen V10 en V05, nat meer naar V05, droger er meer echt tussenin

### *Kleigronden*

- K02 als K01 (geheel)
  - K05 als K04 (geheel)
  - K07 als K01 (geheel)
  - K08 als K03 (geheel)
  - K14 als K03 (geheel)
  - K15 als K06 (geheel)
- NB: hieruit blijkt het onderscheid in de kleigronden voor de standplaatsdiagrammen onvoldoende relevant; de relevantie van het onderscheid berust dan ook geheel op de respons op veranderingen in het waterbeheer, samenhangend met verschillen in drainage en capillaire werking.
- K09 ligt tussen V08 enerzijds en K04 en K06 anderzijds
  - K10 is met geen voorgaande typische grond te vergelijken: afzonderlijk ingevuld. Nogal verzuurd ten opzichte van K11.
  - K11: basische variant van K10
  - K12 is ook nergens echt mee te vergelijken: afzonderlijk ingevuld
  - K13: droge en vanaf GWT 3 ook zuurdere variant van K12, ook bij kwel.

### *Lössgronden*

- L01: een lichte kalkrijke klei, die oud genoeg is om soms arm te zijn.
- L02: idem, maar dan kalkrijk

### *Zandgronden*

- Z15: iets vochtiger dan Z14 en niet droog wordend
- Z12 zijn de echte podzolen, ofwel verzuurde Z14 (stuifzanden)
- Z13 is een lemige variant van Z12, dus wat vochtiger. Zie voor vochttoestand Z15
- Z07 (en voormalige Z08) is een nog verder verzuurde Z14, rijker dan Z12 door toegenomen organische-stoflaag. Vooral met kwel treedt mineralisatie op: rijker. Voor toestand met brakke en zoute kwel: zie Z16
- Z09 lemige Z07, dus met vochttoestand van Z13
- Z10 is een kalkhoudende variant op Z07. Neigend naar Z17 door kalkinvloed op zuurgraad
- Z11 is een lemige, dus vochtiger, variant op Z10 (zie voor vocht ook Z09)
- Z06 is een iets verzurende Z10 met nog wat meer mineralisatie; met kwel wat kalkrijker tot GWT 3, daarna als zonder kwel; met brakke kwel neigend naar Z10,

- dat wil zeggen kalkhoudend en voedselrijk verdwijnt tot GWT 3
- Z04 (en voormalige Z05) is een (nog) wat rijker uitgevallen Z07, die zonder kwel tendeert naar hoogveenvorming (berkenbroek; zie V01 en V02), maar met diepere grondwaterstand juist minder zuur is (in tegenstelling tot de algemene trend) door antropogene oorsprong (met aanvoer kationen via bemesting). Niet zo vreselijk droog (zie ook Gorree) (NB: t.o.v. door Gorree getoetste Z04 zijn bij de nieuwe operationalisatie de moderpodzolen bij een andere ecoserie-bodem ingedeeld; deze trokken het beeld teveel naar zuur); brakke kwel in een eerdgrond leidt tot verdwijnen voedselarm, pas bij regenwaterlenzen weer terug (GWT > 3)
  - Z01 (en kwelvariant voormalige Z02) is weer van Z04 afgeleid met (bij afwezigheid van kwel) een verdere opschuiving naar V02 (berkenbroekbos); indien GWT > 3 sterk mineraliserend en verzurend. Met kwel naar laagveen (V04 met kwel) opschuivend. Niet zo droog als Z04.
  - Z03 is tussenvorm van Z18 en K02. Met brakke kwel lijkend op K02, maar met plusjes bij voedselarm. Bij GWT > 3 meer lijkend op 'zonder kwel'.
  - Z20 zit tussen Z16 en K05; met brakke en zoute kwel als K05, maar met extra +jes.
  - Z18 (met kwelvariant voormalige Z19) zit tussen Z14 en K02, met brakke en zoute kwel als K02, maar met +jes bij X22, X42

De stapsgewijze invulling heeft geleid tot de standplaatsdiagrammen die zijn opgenomen in bijlage 10. Deze zogenaamde 'ECOTOPS-tabel' is het belangrijkste hulpbestand voor het programma OPPTOP21. Ook wordt de tabel gebruikt in DEMNAT, reeds in versie 2.0 en eveneens in versie 2.1.

### 4.3 Het programma OPPTOP21

Het FORTRAN-programma OPPTOP21 is geschreven door M. van 't Zelfde op basis van een eerdere versie (OPPTOOP) die mede door C.L.G. Groen is ontwikkeld.

Het programma gebruikt de standplaatsdiagrammen om het ecoserie-bestand te converteren in potentiële standplaatskaarten, waarop de kans op het voorkomen van operationele standplaatsen is weergegeven in procenten van het totaal oppervlak, *in casu* 100 ha/km<sup>2</sup>.

In de standplaatsdiagrammen is gewerkt met *klassen* van waarschijnlijkheid, waarbinnen verschillende waarden kunnen voorkomen. De som van kansen binnen één standplaatsdiagram moet echter weer op 100% geschaald worden om de potentiële standplaatskaarten te kunnen berekenen. Dat gebeurt in het programma OPPTOP21, maar het gebeurt ook — zij het op een andere wijze — in DEMNAT.

Voor de berekeningen wordt eerst van iedere klasse het gemiddelde genomen, waarna per standplaatsdiagram naar 100% wordt teruggeschaald. Dit heeft tot gevolg dat bijvoorbeeld klasse 2 niet voor iedere ecoserie precies dezelfde betekenis heeft; het is immers afhankelijk van het samenstel van klassewaarden in één standplaatsdiagram of klasse 2 nu 6% betekent, of 22%, of welke andere waarde ook maar tussen 5 en 25%. Aangezien alle berekeningen met grote aantallen gegevens plaats vinden, is omwille van de eenvoud uitgegaan van klassegemiddelden, dat wil zeggen:

klasse 1: 0-5%	2,5%
klasse 2: 5-25%	15%
klasse 3: 25-50%	37,5%
klasse 4: 50-75%	62,5%
klasse 5: >75%	87,5%

voor de codes - en + is binnen OPPTOP21 0% aangehouden, omdat de standplaats potentieel niet als van enig belang wordt beschouwd. In DEMNAT moet echter met 'mogelijk voorkomen' rekening worden gehouden om zinvolle combinaties van soortengroepen met conditionerende standplaatsen te kunnen leggen. Daarom is daar voor + een zeer klein (hypothetisch) percentage ingevuld (zie Witte et al., 1992).

De hier gebruikte gemiddelden kunnen niet op individuele gevallen (ecoseries, kilometercellen of bodemeenheden) van toepassing worden verklaard, omdat zij een te grote nauwkeurigheid doen vermoeden. Alleen indien met grote aantallen gegevens wordt gewerkt (bijvoorbeeld meerdere duizenden kilometercellen met elk meerdere ecoseries) is deze rekenwijze gerechtvaardigd.

#### **4.4 Potentiële standplaatskaarten**

Met de op boven beschreven wijze gemaakte standplaatsdiagrammen zijn standplaatskaarten gemaakt. Deze zijn visueel beoordeeld onder gelijktijdige raadpleging van de kaarten betreffende het feitelijk voorkomen van ecotopen van het overeenkomende standplaatstype cf. Witte & Van der Meijden (1992; 1995). Tevens is de overlap berekend volgens de methode die door Witte is ontwikkeld (Witte en Van der Meijden, 1990; 1992) zie ook Klijn et al. (in press). Op grond van de bevindingen zijn de standplaatsdiagrammen bijgesteld in een poging tot iteratieve verbetering (een vorm van '*successive approximation*'; Poore, 1962). Na iedere iteratie is de visuele controle nogmaals uitgevoerd en zijn de overlap-berekeningen herhaald.

Op vergelijkbare wijze is geëxperimenteerd met verschillende behandelingen van ecoseries met onbekende GWT. Oorspronkelijk werden deze, met uitzondering van een paar Limburgse heuvellandgronden, als GWT=3, behandeld. Er is vervolgens met GWT=4

geëxperimenteerd en uiteindelijk is gekozen voor een bodemspecifieke 'default' (zie bijlage 11).

Over de resulterende standplaatskaarten, aangeduid met een cijfercodering conform de standplaatsdiagrammen voorafgegaan door X, is het volgende het vermelden waard:

- X11 De laatste hoogveenresten in Nederland springen eruit. Ten opzichte van de vorige versie is X11 wat toegenomen in de Gelderse Vallei en zijn er veel losse plekjes in het Pleistoceen bij gekomen. Dit is een verbetering. Onjuist is het voorkomen langs de Randmeren en op strandwallen. Dit is te wijten aan de ontcalciteerde humusrijke bodems die hier voorkomen, waarin echter geen geïsoleerde wateren worden aangetroffen zoals in Pleistoceen Nederland. **Aquatische systemen verdienen een eigen plaats in de ecoserie-indeling.**
- X12 Dit type is ten opzichte van versie 2.0 ruimtelijk toegenomen in geheel Nederland. Dit is vermoedelijk meer overeenkomstig de werkelijkheid.
- X13 Toegenomen op de Waddeneilanden (goed), langs IJsselmeer (betere bodeminformatie, maar geen rekening gehouden met oppervlaktewaterinvloed), en de Amsterdamse Waterleidingduinen (goed). Zoutinwaai is een 'forgotten factor' die overschatting tot gevolg kan hebben.
- X17 Fors toegenomen qua oppervlak in laagveengebied, tot > 10 ha. Verder sterk toegenomen in beekdalen, wat een goede illustratie is van de opwaardering van het ecoseriebestand door toevoeging van LKN-kwelgegevens. De toename in het gehele kleigebied (1-5 ha) is een gevolg van een andere schatting, die als realistischer wordt beschouwd.
- X18 Uiterwaarden springen eruit. De beekdalen en het Geuldal zijn ook goed herkenbaar, alhoewel de oppervlakken gering zijn. De voorkomens in Twente en de Achterhoek zijn nog niet verklaard.
- Xb10 Hier manifesteert zich het LKN-kwelbestand. Het lijkt of er rond Delft te veel brak water voorkomt en op de Waddeneilanden te weinig. **Het is duidelijk dat menging en doorspoeling in oppervlaktewateren ontbrekende factoren zijn in het ecoseriebestand. Hiervoor is momenteel ook LKN nog ontoereikend.**
- Xz10 De zoute wateren liggen grotendeels waar verwacht, dat wil zeggen buitendijks op de kwelders en waar zoute kwel optreedt, met name in Zeeland. Het gaat buitendijks vooral om geulen en prielen. Het voorkomen langs het Hollands Diep/Haringvliet is deels een artefact. De legenda-eenheden van de bodemkaart dateren van voor de afsluiting.
- X21 De kaart vertoont veel overeenkomsten met X11. Ook hier springen de hoogvenen er prima uit en komt het standplaatstype wat veel voor op de Wadden en in het strandwallengebied. Brabant en Drente lijken goed.

- X22 Deze standplaats is iets toegenomen in het laagveengebied, onder meer in de Loosdrechtse Plassen. Verder is het ruimtelijk meer gekoppeld aan beekdalen en andere kwelgebieden; dit is een duidelijke verbetering. In Brabant is de overlap met het feitelijke voorkomen van ecologische soortengroep K22 overigens maar matig.
- X23 Deze kaart is overwegend goed, in het bijzonder op de Waddeneilanden en in het Lauwersmeer. **De behandeling van buitendijkse zeezandgronden leek problematisch: in de eerste proeven kwam het standplaatstype ('duinvalleien') voor op de Vliehors, in het Verdronken Land van Saeftinge en op de Razende Bol.** Verandering van het standplaatsdiagram voor Z31 bedreigt echter het voorkomen op de platen in de Grevelingen en het Veerse Meer. Gelukkig bleken deze platen afzonderlijk (goed!) gekarteerd. **Desalniettemin is het aan te bevelen de buitendijkse gronden te splitsen naar wel overstroomd en niet (meer) overstroomd, bijvoorbeeld op grond van ecodistricten.**
- X27 Is iets toegenomen qua voorkomen t.o.v. 2.0. Geeft nu goed kwelpatronen weer, onder meer door het weerspiegelen van beekdalen. Verder qua patroon sterk gelijkend op de 2.0 versie, maar komt nu meer voor op klei, o.a. in de komgronden. Dit past bij de huidige inzichten.
- X28 Rivierengebied en Zeeland zijn sterk verbeterd, onder meer door toevoeging buitendijks en brakke kwel.
- Xb20 Noord-Holland en Zeeland geven een goed beeld. Zeer kleine oppervlakken langs sloten in kwelgebieden zijn, in tegenstelling tot een proefversie, nu weggelaten of sterk verkleind qua oppervlak. Het hoge aandeel langs het Hollands Diep/ Haringvliet vloeit, net als bij Xb10 voort uit het ontbreken van de factor 'oppervlaktewater'. Het Veerse Meer ontbreekt mogelijk om dezelfde reden?
- Xz20 Zeeland, Wadden etc. goed; hoofdvoorkomen op kwelders.
- X41 Stemt grotendeels overeen met versie 2.0, maar komt nu ook op Veluwe en Utrechtse Heuvelrug voor (de daar voorkomende ecoseries zijn gemiddeld iets vochtiger geschat). Er komen nog onverklaarde kleine oppervlakken voor in Limburg: uit ontkalkte löss of kleefaarde?
- X42 Dit standplaatstype is afgenomen op plaatsen waar kwel ontbreekt, waardoor er een nauwere relatie met beekdalen lijkt te zijn. Tevens is het vrijwel verdwenen uit het laagveengebied. De Waddeneilanden zijn sterk verbeterd; het voorkomen in de buitenste polders langs de Groningse noordkust is een nog onverklaard fenomeen: komen hier zandgronden voor?
- X43 De kleigebieden die in versie 2.0 stoorden zijn nu weg. Het totaalbeeld is goed, met het zwaartepunt in Limburg en belangrijke voorkomens op de Wadden en langs de kust. Op de strandwallen komt dit standplaatstype verhoudingsgewijs veel voor, hetgeen voortvloeit uit de onnatuurlijke ontwateringstoestand. Feitelijk zou de grondwaterstand daar omhoog moeten om de 'oorspronkelijker' X22 en X23 te

- realiseren.
- X47 Er zijn nu meer nuances in het zeelei- en rivierengebied dan in versie 2.0. Tevens is er een goede reflectie van de ligging van beekdalen met lithocliene kwel. De dalgronden van Drente en Groningen die bij eerdere proeven hoog uitkwamen zijn nu teruggeschroefd.
- X48 De rivieren springen er mooi uit, alsook de jongste polders en de Wieringermeer waar brakke kwel voedselrijke omstandigheden bevordert. Het voorkomen in het laagveengebied van versie 2.0 is goeddeels verdwenen in alle gevallen waarbij de ontwatering niet te diep is. Dat is een verbetering. **Voorkomen in Twente en Achterhoek is nog onverklaard (zie ook X18).**
- Xb40 Goed beeld in Zeeland en op de Wadden. Beetje veel voorkomend in Hollands Diep/ Haringvliet, maar dat is verklaard bij Xb10 en Xb20. Voorkomen op Vliehors en dergelijke 'vochtige buitendijkse zandplaten' lijkt hoog, maar men moet bedenken dat de typeaanduiding hier wel klopt, maar dat er niets groeit door de hoge dynamiek.
- X61 Lijkt zeer sterk op versie 2.0. Geen opmerkingen.
- X62 Meer differentiatie op de Pleistocene zandgronden, met een algehele toename van X62 in overeenstemming met veranderd inzicht dat deze gronden van nature niet zo zuur zijn als oorspronkelijk aangenomen. De hoge oppervlakten in de duinen (versie 2.0) zijn wat teruggelopen naar 10-30 ha ten gunste van X63. Dat is een verbetering. Het voorkomen in de polders, o.a. Wieringermeer, is moeilijk te controleren, omdat daar landbouwkundig gebruik bij diepe ontwatering het beeld vertroebelt.
- X63 Prima beeld met grote oppervlakken in de duinen en lagere (te lage?) in het rivierengebied (stranden en 'rivierduintjes'). Het type lijkt in Limburg niet voor te komen, waar het echter door de flora (K63) wel wordt geïndiceerd. Vermoedelijk gaat het daar echter om verwaarloosbaar kleine oppervlakken, of om 'gemengd voorkomen' met K43.
- X67 Lijkt op versie 2.0, maar op hogere gronden wat teruggedrongen, o.a. op de Veluwe en de Peelhorst. Voorkomens in Limburg van versie 2.0 zijn verdwenen. Toegenomen in de duinen, hetgeen in overeenstemming is met de ervaring dat successie tot struweel en bos enige verrijking veroorzaakt.
- X68 Veel langs de kust, met name in de vloedlijn en de eerste duinenrij. **Rivieren ontbreken nog doordat alle buitendijkse gronden aan 230 zijn toegewezen. Met name LKN-bodem 3901 (kalkhoudende uiterwaardassociatie) omvat ook rivierstranden en zandige oeverwallen. Splitsing in 230 en 330 blijkt echter ook te veroorzaken dat zandgronden langs de Linge zullen gaan voorkomen (ong. 30 cellen) en elders waar dit ongewenst — want zeer onwaarschijnlijk — is. Het LKN-bodembestand is hier onvoldoende specifiek; alleen een interactie-**

**ve oplossing lijkt mogelijk.**

Xb60 Hoofdvoorkomen in de buitenste duinenrij als gevolg van zoutinwaai en op platen en hogere delen van kwelders. Het voorkomen in de polders op de Waddeneilanden betreft weliswaar geringe oppervlakken, maar hier lijken de droge standplaatsen, gezien de ontwateringstoestand, toch wat overschat.

#### **4.5 Correspondentie van de potentiële standplaatskaarten met actuele standplaatsindicaties**

Enkele resultaten van overlap-berekeningen door J.P.M. Witte (LUW) zijn weergegeven in de tabel op de volgende bladzijde. Het betreft de resultaten van respectievelijk de ecoseriebestanden versies 2.0 en 2.1 (met bijbehorende standplaatsdiagrammen) versus FLORBASE-1. Weergegeven zijn de '*gewogen gemiddelde overlap*' per volledigheidsklasse (zie Witte, in voorbereiding), de verwachte overlap, de *overlapfactor* als maat voor '*goodness-of-fit*', en de  $X^2$  als maat voor significantie.

De overlap is berekend voor ecologische soortengroepen van aquatische (A) en kruidvegetaties (K). Indien onvoldoende indicatieve soorten voor kruidvegetaties ter beschikking stonden, is met soorten van houtige vegetaties gewerkt (H). De cijfercodering is in overeenstemming met die van de standplaatskaarten.

Uit de tabel blijkt dat voor de terrestrische standplaatstypen over het geheel genomen een lichte verbetering is opgetreden ten opzichte van versie 2.0, hetzij qua overlap, hetzij qua significantie. Het ontbreken van informatie over 'wateren' en oppervlaktewaterinvloed doet zich gelden in een geringe overlap ten aanzien van X12, alhoewel deze toch nog zeer significant is.

Met de 2.1-versie is ook de voorspelling van brakke en zoute standplaatsen mogelijk geworden, hetgeen een duidelijke verbetering is. De verwachte verbeteringen ten aanzien van kwelafhankelijke standplaatsen, te weten X22 en X27, zijn slechts ten dele opgetreden: de overlap is procentueel weliswaar toegenomen, maar de significantie is gedaald.



*Tabel: Overlap tussen standplaatsindicatie en de potentiële standplaatskaarten; per type zijn achtereenvolgens het overlap-percentages, de verwachte (=random) overlap, de overschrijdingsfactor en de  $X^2$  weergegeven voor versies 2.0 en 2.1*

	2.0				2.1			
	%	verw.	factor	$X^2$	%	verw.	factor	$X^2$
A11								
			(onvoldoende indicatieve soorten)					
A12	19	7	2,7	110	44	12	3,7	259
A13			(onvoldoende indicatieve soorten)					
A17	97	58	1,7	564	99	77	1,3	146
A18	84	54	1,6	1401	83	56	1,5	1112
bA10			(geen X-kaart)		24	11	2,2	79
zA10			(onvoldoende indicatieve soorten)					
K21	68	41	1,7	208	92	47	2,0	496
K22	86	44	2,0	429	95	54	1,8	371
K23	43	3	14,3	1084	47	3	15,7	1632
K27	85	59	1,4	330	98	80	1,2	124
K28	76	49	1,6	1114	79	52	1,5	941
bK20			(geen X-kaart)		51	8	6,4	2327
zK20			(geen X-kaart)		49	2	24,5	6690
K41	92	49	1,9	502	100	53	1,9	637
K42	70	53	1,3	61	90	55	1,6	224
K43	79	32	2,5	225	82	9	9,1	1743
H47	92	93	1,0	0	94	92	1,0	1
X48			(onvoldoende indicatieve soorten)					
bK40			(geen X-kaart)		44	3	14,7	3042
K61	98	44	2,2	892	98	43	2,3	930
K62	62	32	1,9	745	76	36	2,1	1054
K63	79	4	19,8	3472	92	6	15,3	3787
X67			(onvoldoende indicatieve soorten)					
X68			(onvoldoende indicatieve soorten)					
bK60			(geen X-kaart)		56	1	56,0	5807

## Literatuur

- Beugelink, G.P., F.A.M. Claessen & J.H.C. Mühlischlegel, 1992. Effecten op natuur van grondwaterwinning t.b.v. Beleidsplan Drink- en Industrierwatervoorzieningen en MER. DEMNAT-rapport 16/RIVM-rapport nr. 714305010/RIZA-nota 92.059, Bilthoven.
- Claessen, F.A.M., J.P.M. Witte, F. Klijn, C.L.G. Groen & R. van der Meijden, 1991. Terrestrische natuur en de waterhuishouding van Nederland. *H<sub>2</sub>O* (24) 1991/12: 330-337
- Claessen, F.A.M., F.Klijn, J.P.M. Witte & J.G. Nienhuis, 1994. Ecosystem classification and hydro-ecological modelling for national water management. Blz. 199-222 in F. Klijn (ed.), 1994. Ecosystem classification for environmental management. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- De Waal, R.W., 1992. Landschapsecologische kartering van Nederland: Bodem en grondwatertrappen. LKN-rapport nr. 2/ SC-DLO-rapport 132, Wageningen.
- De Waal, R.W., 1993. Landschapsecologische kartering van Nederland: Bodem en grondwatertrappen, addendum. SC-DLO, Wageningen.
- Gorree, M., (unpublished) 1991. Correlatie tussen ecoseries en ecotopen. Studentenrapport, CML, Leiden.
- Klijn, F., 1988. Ecoseries, aanzet tot een standplaatstypologie. CML-mededelingen 45, Leiden/ RIZA werkdocument nr. 88.084x, Lelystad.
- Klijn, F., 1989. Landschapsecologische Kartering Nederland: grondwaterrelaties. CML-mededelingen 51, Leiden/ Stiboka-rapport nr. 2107, Wageningen.
- Klijn, F., A. ter Harmsel & C.L.G. Groen, 1992. Ecoseries 2.0. Naar een ecoserieclassificatie ten behoeve van het ecohydrologisch voorspellingsmodel DEMNAT-2. DEMNAT-2 rapport 5, Bilthoven/ CML-rapport 85, Leiden.
- Klijn, F. & R. Pastoors, 1995. Een landsdekkend overzicht van kwel: definitie- en schaalproblemen in de ecohydrologie. *Stromingen* (1) 1995/1: 29-44
- Klijn, F., C.L.G. Groen & J.P.M. Witte, in press. Ecoseries for potential site mapping, an example from the Netherlands. *Landscape & Urban Planning*.
- Poore, M.E.D., 1962. The method of successive approximation in descriptive ecology. *Advances in ecological research* Vol. 1 (1962): 35-68
- Runhaar, J., C.L.G. Groen, R. van der Meijden & R.A.M. Stevers, 1987. Een nieuwe indeling in ecologische groepen binnen de Nederlandse flora. *Gorteria* 13(1987): 277-359
- Van Moorsel, R.C.M.J. & H.E. Barendregt, 1993. Dotterbloem en Waterviolier in Nederland. *Gorteria* 19(1993): 33-44
- Witte, J.P.M., 1990. DEMNAT: aanzet tot een landelijk ecohydrologisch voorspellingsmodel. RIZA-nota 90.057, Lelystad.
- Witte, J.P.M. & R. van der Meijden, 1990. Natte en vochtige ecosystemen. Wetenschappelijke Mededeling KNNV nr. 200, Utrecht.

- Witte, J.P.M. & R. van der Meijden, 1992. Verspreiding en natuurwaarden van ecotoop groepen in Nederland. DEMNAT-rapport 6, RIVM, Bilthoven.
- Witte, J.P.M., C.L.G. Groen & J.G. Nienhuis, 1992. Het ecohydrologisch voorspellings model DEMNAT-2; conceptuele modelbeschrijving. DEMNAT-rapport 1/ RIVM-rapport 714305007, Bilthoven.
- Wösten, J.H.M., M.H. Bannink & J. Beuving, 1987. Waterretentie en doorlatendheidska rakteristieken van boven- en ondergronden in Nederland: de Staringreeks. Stiboka-rapport 1932, Wageningen.

### ***DEMNAT-2.1 uitgaven***

- Van Ek, R., J.P.M. Witte, J. Runhaar, F. Klijn, J.G. Nienhuis & J. Hoogeveen, 1996. Beschrijving van het ecohydrologische model DEMNAT versie 2.1. DEMNAT-2.1 rapport 1 (hoofdrapport). RIZA rapport 96.059, Lelystad, RIVM rapport 715001003, Bilthoven, ISBN 9036950201.
- Klijn, F., J. Runhaar & M. van 't Zelfde, 1996. Ecoseries-2.1: verbetering en operationalisatie van een classificatie van ecoseries voor DEMNAT-2.1, DEMNAT-2.1 rapport 2, RIZA rapport 96.060, Lelystad, ISBN 903695021x.
- Runhaar, J. & J.P.M. Witte, 1996. Toekomstverkenning DEMNAT. DEMNAT-2.1 rapport 3, RIZA rapport 96.061, Lelystad, ISBN 9036950228.
- Runhaar, J. R. van Ek, H.B. Bos & M. van 't Zelfde, 1996. Dosis-effect module DEMNAT versie 2.1. DEMNAT-2.1 rapport 4, RIZA rapport 96.062, Lelystad, ISBN 9036950236.
- Runhaar, J. M. van der Linden & J.P.M. Witte, 1996. Waterplanten en saliniteit. DEMNAT-2.1 rapport 5, RIZA rapport 96.063, Lelystad, ISBN 9036950244.
- Pakes, U. 1996. Gebruikershandleiding DEMNAT-2.1 SUN versie. DEMNAT-2.1 rapport 6, RIZA rapport 96.064, Lelystad, ISBN 9036950252.
- Bleij, B. & J.P.M. Witte, 1996. Aggregatie van DEMNAT uitkomsten: Een programma-pakket voor de aggregatie van DEMNAT-uitkomsten per km<sup>2</sup> naar districten van willekeurige vorm en grootte. DEMNAT-2.1 rapport 7, RIZA rapport 96.065, Lelystad, ISBN 9036950260.
- Arts, M. J.P.M. Witte & R. van Ek, 1996. Gevoeligheidsanalyse DEMNAT-2.0. DEMNAT-2.1 rapport 8, RIZA rapport 96.066, Lelystad, ISBN 9036950279.
- Bos, H.B. & R. van Ek, 1996. Technische modelbeschrijving DEMNAT-2.1. DEMNAT-2.1 rapport 9, RIZA rapport 96.067, Lelystad, ISBN 9036950287.

**ECOSERIES 2.1**

**Bijlagen**

## BIJLAGE 1: Decodeertabel LKN-bodem

In deze lijst staan de codes die zijn gebruikt in het meest recente bestand LKN-bodem. Het betreft een versie die in juni 1993 door het SC-DLO aan het CML ter beschikking is gesteld.

Weergegeven zijn de code en (tussen aanhalingstekens) de bijbehorende omschrijving.

- 1000,"veengronden"
- 1100,"veengronden met toemaakdek (incl.gronden met vuilstort)"
- 1200,"veengronden met veenkoloniaal dek ,zonder ijzeraanrijking"
- 1230,"veengronden met veenkoloniaal dek en ijzeraanrijking"
- 1310,"voedselrijke vgr. met veraarde bovengr., zonder verdr.laag"
- 1311,"voedselr.vgr. met veraarde bovengrond en verdrogende laag"
- 1320,"voedselarme vgr. met veraarde bovengr., zonder verdr.laag"
- 1321,"voedselarme vgr. met veraarde bovengr. en verdrogende laag"
- 1330,"veengronden met veraarde bovengrond en ijzeraanrijking"
- 1390,"vergraven veengr. met veraarde bovengr. en zandondergrond"
- 1400,"veengronden met zanddek (>20cm) zonder ijzeraanrijking"
- 1430,"veengronden met zanddek en ijzeraanrijking"
- 1490,"vergraven veengr. met zanddek en zandondergrond"
- 1510,"voedselrijke veengronden met dun zanddek (<20cm)"
- 1520,"voedselarme veengronden met dun zanddek"
- 1590,"vergraven veengr. met dun zanddek en zandondergrond"
- 1600,"vgr. met kleidek, zonder ijzeraanrijking en verdrogende laag"
- 1601,"vgr. met kleidek, zonder ijzeraanrijking, met verdr.laag"
- 1630,"veengronden met kleidek en ijzeraanrijking"
- 1710,"overige voedselrijke veengronden zonder verdrogende laag"
- 1711,"overige voedselrijke veengronden met verdrogende laag"
- 1720,"overige voedselarme veengronden"
- 1730,"overige voedselarme gronden met dunne voedselrijke bovengr."
- 1740,"overige veengronden met ijzeraanrijking"
- 1790,"Overige vergraven veengronden met zandondergrond"
- 1900,"petgaten-associatie (petgaten en zetwallen)"
- 1901,"complex opgevulde petgaten of veenafbraakgebied"
- 1902,"venige beek-associatie zonder ijzeraanrijking"
- 1903,"venige beek-associatie met ijzeraanrijking (>50% veengr.)"
- 1904,"veen in ontginning (veen in situ en vergraven veen)"
- 1905,"bovenlanden (restveen tussen droogmakerijen, soms opgehoogd)"
  
- 2000,"zeekleigronden"
- 2110,"dagelijks overspoelde getijde-afzettingen (=zoutwaterafz.)"
- 2127,"geregeld overspoelde lichte getijdegronden"
- 2128,"geregeld overspoelde zware getijdegronden"
- 2137,"bij uitzondering overspoelde lichte getijdegronden"
- 2138,"bij uitzondering overspoelde zware getijdegronden"
- 2200,"zoetwater getijdegronden zonder eerdlaag"

2210,"zoetwater getijdegronden met eerdlaag"  
 2340,"kattkleigronden"  
 2341,"overige moerige zeekleigronden"  
 2413,"lichte, kalkarme zeekleigronden met eerdlaag op veen"  
 2414,"zware, kalkarme zeekleigronden met eerdlaag op veen"  
 2417,"overige lichte zeekleigronden met eerdlaag"  
 2418,"overige zware zeekleigronden met eerdlaag"  
 2421,"lichte kalkarme zeekleigronden met storende laag"  
 2423,"lichte kalkarme zeekleigronden op veen"  
 2424,"zware kalkarme zeekleigronden op veen"  
 2427,"overige lichte kalkarme zeekleigronden"  
 2428,"overige zware kalkarme zeekleigronden"  
 2430,"kalkrijke zeekleigronden met dik humushoudend dek"  
 2447,"lichte kalkrijke zeekleigronden met eerdlaag"  
 2448,"zware kalkrijke zeekleigronden met eerdlaag"  
 2451,"lichte kalkrijke zeekleigronden met storende laag"  
 2455,"lichte kalkrijke zeekleigronden op zand"  
 2457,"overige lichte kalkrijke zeekleigronden"  
 2458,"overige zware kalkrijke zeekleigronden"  
 2901,"drooggelegde wadden-complex met lichte zeekleigronden"  
 2902,"drooggelegde wadden-complex met zware zeekleigronden"  
 2909,"complex omgewerkte zeekleigronden"  
 2911,"overslagcomplex"  
  
 3000,"rivierkleigronden"  
 3117,"lichte kalkloze rivierkleigronden met eerdlaag"  
 3118,"zware kalkloze rivierkleigronden met eerdlaag"  
 3121,"lichte kalkloze rivierkleigronden met storende laag"  
 3124,"kalkloze rivierkleigronden op veen (i.h.a. zwaar)"  
 3125,"kalkloze rivierkleigronden op zand (i.h.a. licht)"  
 3127,"overige lichte kalkloze rivierkleigronden"  
 3128,"overige zware kalkloze rivierkleigronden"  
 3129,"lichte kalkloze rivierkleigronden met ijzeraanrijking"  
 3137,"leemarme kalkloze rivierzandgronden (al dan niet verstoven)"  
 3138,"leemhoudende kalkloze rivierzandgr.(al dan niet verstoven)"  
 3140,"grindgronden"  
 3221,"lichte kalkhoudende rivierkleigronden met storende laag"  
 3225,"lichte kalkhoudende rivierkleigronden op zand"  
 3227,"overige lichte kalkhoudende rivierkleigronden"  
 3228,"zware kalkhoudende rivierkleigronden"  
 3230,"kalkhoudende rivierzandgronden (al dan niet verstoven)"  
 3901,"kalkh. uiterwaard-ass.(gedeeltelijk periodiek overstromd)"  
 3902,"vergraven kalkh. uiterwaardass.(ged. periodiek overstromd)"  
 3903,"oude meander-associatie (oude beddingen en stroomruggen)"  
 3904,"jonge rivierduin-associatie (afw. verstoven r.zand en klei)"  
 3905,"kalkloze uiterwaardass.(gedeeltelijk periodiek overstromd)"  
 3906,"kalkloze vergr. uiterwaardass.( ged.periodoek overstromd)"

3907,"zandige ijzerhoudende rivierduin-meanderassociatie"  
 3908,"kleiige ijzerhoudende rivierduin-meanderassociatie"  
 3911,"complex overslaggronden (afw. rivierklei,-zand en veen)"

4000,"duin- en zeezandgronden"  
 4100,"zeezandgronden onder getijdeinvloed"  
 4207,"geregeld overstroomde lemige en fijnzandige zeezandgronden"  
 4209,"geregeld overstroomde matig fijne en grofz. zeezandgronden"  
 4302,"plaatselijk zoute moerige zeezandgronden"  
 4307,"bij uitzondering overstr. lemige en fijnzandige zeezandgr."

4309,"bij uitzondering overstr. matig fijne en grofz. zeezandgr."  
 4400,"duinzandgronden onder sterke invloed van zoutinwaai"  
 4511,"kalkloze zee- en duinzandgr. met kleidek"  
 4512,"kalkloze moerige zee- en duinzandgronden"  
 4513,"kalkloze zee- en duinzandgr. met dik humush.dek (>50cm)"  
 4514,"kalkloze zee- en duinzandgr. met eerdlaag"  
 4515,"kalkloze zee- en duinzandgr. met dunne humush. bovengrond"  
 4516,"kalkloze zee- en duinzandgr. met zeer dunne humush. bovengr."

4518,"podzolgronden,vorstvaaggronden in duinzand"  
 4525,"ondiep ontkalkte zee- en duinzgr. met dunne humush.bovengr."  
 4526,"ondiep ontkalkte zee- en duinzgr. met zeer dunne bovengr."  
 4531,"kalkhoudende zee- en duinzandgr. met kleidek"  
 4533,"kalkhoudende zee- en duinzandgrond met dik humushoudend dek"  
 4534,"kalkhoudende zee- en duinzandgrond met eerdlaag"  
 4535,"kalkh. grofzandige zee- en duinzgr. met dunne bovengrond"  
 4536,"kalkhoudende zee- en duinzgr. met zeer dunne bovengrond"  
 4537,"kalkh. lemige en fijnz. zee- en duinzgr. met dunne bovengr."

4900,"zeereep-associatie (strand + eerste duinenrij)"  
 4901,"kalkhoudende duinvallei-associatie (vallei + omliggend duin)"  
 4902,"kalkloze duinvallei-associatie (vallei + omliggend duin)"  
 4903,"ondiep ontkalkte duinvallei-associatie (vallei + duin)"  
 4904,"duin-kwelder-associatie(afw.duinz.gr. en zeezand- of klei)"  
 4905,"vergraven duincomplex (sterk vergraven waterleidingduin)"  
 4906,"oud bouwland/kustduin-associatie"  
 4999,"complex van antrop. verstoorde duinzand- en lichte zeekleigr"

5000,"pleistocene zandgronden"  
 5150,"moerige podzolgrond met kleidek"  
 5190,"overige moerige podzolgronden"  
 5191,"overige moerige podzolgronden met ijzeraanrijking"  
 5250,"moerige zandgronden met kleidek"  
 5260,"moerige zandgronden met zanddek"  
 5261,"moerige podzolgronden met zanddek en ijzeraanrijking"  
 5290,"overige moerige zandgronden (moerige bovengrond,veenkol.dek)"  
 5320,"moderpodzol- en vorstvaaggronden met eerdlaag"  
 5350,"moderpodzol- en vorstvaaggronden met kleidek"  
 5372,"(overige) moderpodzol- en vorstvaaggronden op keileem"

5392,"moderpodzol/vorstvaaggrond op leem"  
 5393,"grofzandige (overige) moderpodzol- en vorstvaaggronden"  
 5394,"fijnzandige (overige) moderpodzol- en vorstvaaggronden"  
 5397,"lemige (overige) moderpodzol- en vorstvaaggronden"  
 5422,"humuspodzolgronden met eerdlaag op keileem"  
 5429,"overige humuspodzolgronden met eerdlaag"  
 5450,"humuspodzolgronden met kleidek"  
 5472,"veldpodzolgronden op keileem"  
 5473,"grofzandige (overige) veldpodzolgronden"  
 5474,"fijnzandige (overige) veldpodzolgronden"  
 5477,"lemige (overige) veldpodzolgronden"  
 5482,"haarpodzolen op keileem"  
 5483,"grofzandige haarpodzolgronden"  
 5484,"fijnzandige haarpodzolgronden"  
 5487,"lemige haarpodzolgronden"  
 5515,"zwarte enkeerdgronden"  
 5516,"bruine enkeerdgronden"  
 5521,"(overige) zandgronden met eerdlaag en ijzeraanrijking"  
 5522,"(overige) zandgronden met eerdlaag op keileem"  
 5529,"(overige) zandgr. met eerdlaag, zonder ijzeraanr. en keileem"  
 5531,"(overige) zandgr. met dunne bovengrond en ijzeraanrijking"  
 5532,"(overige) zandgr. met dunne bovengrond op keileem"  
 5533,"grofz.(overige) zandgr. met dunne bovengr.(niet in 5532,-33)"  
 5534,"fijnz.(overige) zandgr. met dunne bovengr.(niet in 5532,-33)"  
 5537,"lemige(overige) zandgr. met dunne bovengr.(niet in 5532,-33)"  
 5543,"grofzandige (overige) zandgr. met zeer dunne bovengrond"  
 5544,"leemarme fijnz.(overige)zandgr. met zeer dunne bovengrond"  
 5547,"lemige fijnz.(overige)zandgr. met zeer dunne bovengrond"  
 5551,"(overige) zandgronden met kleidek en ijzeraanrijking"  
 5559,"(overige) zandgronden met kleidek zonder ijzeraanrijking"  
 5900,"oudbouwland-associatie(afw. podzolen.met en zonder eerdlaag)"  
 5901,"fijnzandige droge stuifzand-associatie"  
 5902,"grofzandige droge stuifzandassociatie"  
 5903,"essen-beekvlakte-ass.((eenmans)essen,veldpodzolen,lage zgr.)"  
 5904,"essen-beekvlakte-ass. met kleidek (essen,veldpodz.,lage zgr)"  
 5905,"essen-beekvlakte-ass. met ijzeraanrijking (meestal kleidek)"  
 5906,"droge dekzand-associatie (hoge haar- en lage veldpodz.gr.)"  
 5907,"oudbouwlandcomplex (afwisseling dikke en dunne eerdlaag)"  
 5908,"jonge dekzandassociatie (afw.veld- ,moderpodz en vorstv.gr.)"  
 5909,"essen-dekzandvlakte ass.((eenmans)essen + lage zangronden)"

6000,"lossgronden"  
 6101,"brikgronden in loss met ondiep stagnerend grondwater"  
 6102,"brikgronden in loss met enigszins stagnerend grondwater"  
 6104,"brikgronden met groenzand in de ondergrond"  
 6105,"overige brikgronden in zandige loss"  
 6109,"overige brikgronden in siltige loss"



6211,"lossgr. zonder brik., met eerdlaag en ondiep grondwater"  
6222,"lossgr. zonder brik-, eerdlaag; met enigszins stagn. gr.w."  
6225,"overige lossgronden zonder briklaag in zandige loss"  
6229,"(overige) siltige lossgronden zonder briklaag"  
6901,"losscomplex (afw.gronden zonder en met briklaag)"  
6902,"hellingassociatie lossgr. (hellingr.met brik. en zonder)"  
6903,"lemig beekdalcomplex"

7000,"oude klei- en kalkverweringsgronden"  
7010,"brikgronden in oude rivierkleigronden"  
7020,"oude rivierkleigronden met eerdlaag"  
7030,"oude rivierkleigronden met zanddek"  
7041,"oude lemige rivierduingronden"  
7042,"oude leemarme rivierduingronden"  
7091,"oude rivierkleigronden met ijzeraanrijking"  
7097,"overige lichte oude rivierkleigronden"  
7098,"overige zware oude rivierkleigronden"  
7110,"ondiepe kalkrijke kalkverweringsgronden"  
7111,"diepe kalkrijke kalkverweringsgronden"  
7121,"kalkarme kalkverweringsgronden (kleefaarde) met lossdek"  
7129,"overige kalkarme kalkverweringsgronden (kleefaarde)"  
7201,"vuursteengronden met lossdek"  
7202,"overige vuursteengronden"  
7302,"keileemgronden op zandsteen"  
7303,"keileemgronden met zanddek"  
7309,"overige keileemgronden"  
7401,"terraskleien met lossdek"  
7403,"terraskleien met zand en/of grinddek"  
7406,"glaukonietklei"  
7407,"Glaukonietklei met lossdek"  
7408,"Grove terraslanden en grinden"  
7409,"overige terraskleien"  
7901,"complex kalkverweringsgronden (afw. kalkarme en kalkr. gr.)"  
7902,"oude rivierduinassociatie (oude rivierduin- en rivierkleigr.)"  
7903,"hellingassociatie terrasafzettingen"

8000,"buitenland"

9000,"associaties, complexen, antropogeen en water"  
9120,"associatie veen-/zeekleigronden"  
9141,"complex voedselrijke veengronden/zand-/moerige zandgronden"  
9210,"complex gemoerde zeekleigronden"  
9214,"complex kreekbeddinggronden"  
9240,"schorren-associatie (afw. buitendijkse zand-,en zeekleigr.)"  
9241,"associatie zeezand/-kleigronden"  
9250,"complex zeeklei-/pleistocene zandgronden"  
9350,"associatie rivierklei/pleistocene zandgronden"

9351,"kleiige beekvlakte-associatie (dekzand/beekklei)"  
9352,"ijzerrijke kleiige beekvlakte-associatie (dekzand/beekklei)"  
9510,"vochtige dekzand-associatie (afw.laaggelegen z.gr. en podz.)"  
9511,"zandige beekdalassociatie (afw.moerige- en overige zandgr.)"  
9512,"ijzerrijke zandige beekdalassociatie (<50% moerige zgr.)"  
9513,"ijzerrijke moerige beekdalassociatie (>50% moerige zgr.)"  
9670,"hellingassociatie loss/terrasafzettingen"  
9701,"hellingassociatie groenzand/terrasafzettingen"  
9702,"hellingassociatie groenzand/vuursteengronden"  
9740,"associatie terrasanden (gedeeltelijk verstoven) en gronden"  
9750,"keileemcomplex (afw.podzolen en keileemgronden)"  
9751,"keizandassociatie (afw.podzolen en keizandgr.)"  
9761,"hellingassociatie kalkverwerings-/lossgronden"  
9762,"hellingassociatie vuursteen/kalksteen/lossgronden"  
9990,"terpen,woerden en andere oude verhoogde woonplaatsen"  
9992,"mijnstort"  
9993,"vliegvelden ,sportterreinen enz."  
9994,"geegaliseerd terrein"  
9995,"vergraven terrein"  
9996,"opgehoogd terrein"  
9997,"afgegraven terrein"  
9998,"bebouwd terrein"  
9999,"water"

## **BIJLAGE 2: Decodeertabel LKN-Gt**

In deze lijst staan de codes die zijn gebruikt in het meest recente bestand LKN-bodem/Gt. Het betreft een versie die in juni 1993 door het SC-DLO aan het CML ter beschikking is gesteld.

Weergegeven zijn de code en (tussen aanhalingstekens) de bijbehorende omschrijving.

- 0, "geheel of gedeeltelijk periodiek, gedeeltelijk permanent onder water"
- 1, "Gt I; GVG meestal < 30 cm onder maaiveld"
- 2, "Gt II; GVG meestal < 55 cm onder maaiveld"
- 3, "Gt II\*, III, III\*, V, V\*; GVG meestal 35-65 cm onder maaiveld"
- 4, "Gt IV, VI; GVG meestal 55-100 cm onder maaiveld"
- 5, "Gt VII, VII\*; GVG meestal meer dan 100 cm onder maaiveld"
- 6, "afwisseling vochtig, droog; combinatie van LKN-codes 2+4, 3+5, 2+5"
- 7, "afwisseling nat, vochtig; combinatie van LKN-codes 1+3"
- 8, "afwisseling nat, droog; combinatie van LKN-codes 1+4, 1+5, 0+5"
- 9, "combinatie van periodiek overstroomd en droog (0+4, 0+5)"
- 98, "Gt onbekend (o.a. urbaan)"
- 99, "permanent onder water (open water)"



### BIJLAGE 3: Conversietabel van LKN-bodem naar ECOSERIE-BODEM.

In kolom 1 de LKN-bodemcode, in kolom 2 de fractie van deze bodemeenheid die in een ECOSERIE-BODEM moet worden omgezet, en in de 3<sup>e</sup> kolom de code voor ECOSERIE-BODEM.

1000, 1.00, 603	2137, 1.00, 231	3125, 1.00, 202
1100, 1.00, 104	2138, 1.00, 231	3127, 1.00, 201
1200, 1.00, 102	2198, 1.00, 231	3128, 1.00, 203
1230, 1.00, 103	2200, 1.00, 230	3129, 1.00, 201
1310, 1.00, 104	2210, 1.00, 230	3137, 1.00, 314
1311, 1.00, 104	2340, 1.00, 209	3138, 1.00, 315
1320, 1.00, 102	2341, 1.00, 209	3140, 1.00, 401
1321, 1.00, 102	2413, 1.00, 207	3221, 1.00, 204
1330, 1.00, 106	2414, 1.00, 208	3225, 1.00, 205
1390, 1.00, 110	2417, 1.00, 201	3226, 1.00, 215
1400, 1.00, 105	2418, 1.00, 203	3227, 1.00, 204
1430, 1.00, 107	2421, 1.00, 201	3228, 1.00, 206
1490, 1.00, 111	2423, 1.00, 207	3230, 1.00, 317
1510, 1.00, 104	2424, 1.00, 208	3901, 1.00, 230
1520, 1.00, 102	2425, 1.00, 202	3902, 1.00, 230
1590, 1.00, 110	2426, 1.00, 214	3903, 0.50, 204
1600, 1.00, 108	2427, 1.00, 201	3903, 0.50, 205
1601, 1.00, 108	2428, 1.00, 203	3904, 0.50, 201
1630, 1.00, 109	2430, 1.00, 206	3904, 0.50, 314
1710, 1.00, 104	2447, 1.00, 204	3905, 1.00, 230
1711, 1.00, 104	2448, 1.00, 206	3906, 1.00, 230
1720, 1.00, 101	2451, 1.00, 204	3907, 0.75, 305
1730, 1.00, 102	2455, 1.00, 205	3907, 0.25, 314
1740, 1.00, 106	2456, 1.00, 215	3908, 0.75, 202
1790, 1.00, 110	2457, 1.00, 204	3908, 0.25, 314
1900, 0.50, 601	2458, 1.00, 206	3911, 0.25, 204
1900, 0.50, 102	2498, 1.00, 204	3911, 0.75, 230
1901, 0.75, 104	2901, 0.25, 206	4000, 1.00, 603
1901, 0.25, 105	2901, 0.75, 204	4100, 1.00, 331
1902, 0.50, 102	2902, 0.25, 209	4207, 1.00, 331
1902, 0.50, 301	2902, 0.75, 206	4209, 1.00, 331
1903, 0.50, 103	2909, 0.50, 203	4302, 1.00, 331
1903, 0.50, 302	2909, 0.50, 201	4307, 1.00, 331
1904, 1.00, 102	2911, 0.50, 206	4309, 1.00, 331
1905, 0.25, 102	2911, 0.50, 204	4400, 1.00, 331
1905, 0.75, 104	3000, 1.00, 603	4510, 1.00, 303
2000, 1.00, 603	3117, 1.00, 201	4511, 1.00, 318
2110, 1.00, 231	3118, 1.00, 203	4512, 1.00, 301
2127, 1.00, 231	3121, 1.00, 201	4513, 1.00, 304
2128, 1.00, 231	3124, 1.00, 208	4514, 1.00, 304

4515, 1.00, 307	5472, 1.00, 312	6109, 1.00, 501
4516, 1.00, 316	5473, 1.00, 312	6211, 1.00, 502
4518, 1.00, 307	5474, 1.00, 312	6222, 1.00, 502
4525, 1.00, 307	5477, 1.00, 313	6225, 1.00, 502
4526, 1.00, 316	5482, 1.00, 312	6229, 1.00, 502
4531, 1.00, 320	5483, 1.00, 312	6901, 0.50, 502
4533, 1.00, 306	5484, 1.00, 312	6901, 0.50, 501
4534, 1.00, 306	5487, 1.00, 313	6902, 0.50, 502
4535, 1.00, 310	5515, 1.00, 304	6902, 0.50, 501
4536, 1.00, 317	5516, 1.00, 304	6903, 1.00, 502
4537, 1.00, 311	5521, 1.00, 305	7000, 1.00, 603
4598, 0.75, 311	5522, 1.00, 304	7010, 1.00, 212
4598, 0.25, 317	5529, 1.00, 304	7020, 1.00, 212
4900, 1.00, 331	5531, 1.00, 308	7030, 1.00, 213
4901, 0.25, 310	5532, 1.00, 307	7041, 1.00, 309
4901, 0.75, 317	5533, 1.00, 307	7042, 1.00, 307
4902, 0.25, 307	5534, 1.00, 307	7091, 1.00, 212
4902, 0.75, 316	5537, 1.00, 309	7097, 1.00, 212
4903, 0.50, 316	5543, 1.00, 314	7098, 1.00, 212
4903, 0.50, 317	5544, 1.00, 314	7110, 1.00, 211
4904, 0.25, 331	5547, 1.00, 315	7111, 1.00, 211
4904, 0.75, 317	5551, 1.00, 319	7121, 1.00, 210
4905, 0.50, 316	5559, 1.00, 318	7129, 1.00, 210
4905, 0.50, 317	5900, 0.50, 312	7201, 1.00, 210
4906, 0.50, 306	5900, 0.50, 304	7202, 1.00, 210
4906, 0.50, 304	5901, 0.50, 313	7302, 1.00, 212
4999, 0.50, 310	5901, 0.50, 314	7303, 1.00, 213
4999, 0.50, 307	5902, 0.50, 312	7309, 1.00, 212
5000, 1.00, 603	5902, 0.50, 314	7401, 1.00, 212
5150, 1.00, 303	5903, 0.75, 304	7403, 1.00, 213
5160, 1.00, 301	5903, 0.25, 312	7405, 1.00, 212
5190, 1.00, 301	5904, 0.75, 318	7406, 0.50, 201
5191, 1.00, 302	5904, 0.25, 312	7406, 0.50, 202
5250, 1.00, 303	5905, 0.75, 305	7407, 1.00, 201
5260, 1.00, 301	5905, 0.25, 312	7408, 0.75, 312
5261, 1.00, 302	5906, 1.00, 312	7408, 0.25, 401
5290, 1.00, 301	5907, 0.50, 304	7409, 1.00, 212
5320, 1.00, 304	5907, 0.50, 307	7901, 0.50, 211
5350, 1.00, 318	5908, 0.50, 313	7901, 0.50, 210
5372, 1.00, 312	5908, 0.50, 312	7902, 0.75, 212
5392, 1.00, 313	5909, 0.75, 304	7902, 0.25, 307
5393, 1.00, 312	5909, 0.25, 312	7903, 0.50, 212
5394, 1.00, 312	6000, 1.00, 603	7903, 0.50, 213
5397, 1.00, 313	6101, 1.00, 501	8000, 1.00, 603
5422, 1.00, 304	6102, 1.00, 501	9000, 1.00, 603
5429, 1.00, 304	6104, 1.00, 501	9120, 0.50, 108
5450, 1.00, 318	6105, 1.00, 501	9120, 0.50, 208

9141, 0.50, 104	9994, 1.00, 602
9141, 0.50, 301	9995, 1.00, 602
9151, 0.50, 104	9996, 1.00, 602
9151, 0.50, 301	9997, 1.00, 602
9210, 0.50, 108	9998, 1.00, 602
9210, 0.50, 201	9999, 1.00, 601
9214, 0.50, 108	
9214, 0.50, 203	
9240, 0.50, 231	
9240, 0.50, 331	
9241, 0.50, 204	
9241, 0.50, 310	
9250, 0.50, 209	
9250, 0.50, 318	
9350, 0.50, 201	
9350, 0.50, 318	
9351, 0.50, 201	
9351, 0.50, 318	
9352, 0.50, 319	
9352, 0.50, 308	
9510, 0.50, 110	
9510, 0.50, 301	
9511, 0.50, 304	
9511, 0.50, 307	
9512, 0.25, 302	
9512, 0.75, 305	
9513, 0.75, 302	
9513, 0.25, 305	
9670, 0.50, 502	
9670, 0.50, 501	
9701, 0.50, 201	
9701, 0.50, 501	
9702, 0.50, 307	
9702, 0.50, 501	
9740, 0.50, 312	
9740, 0.50, 307	
9750, 0.50, 213	
9750, 0.50, 312	
9751, 0.50, 304	
9751, 0.50, 312	
9761, 0.75, 211	
9761, 0.25, 502	
9762, 0.50, 210	
9762, 0.50, 502	
9990, 1.00, 602	
9992, 1.00, 602	
9993, 1.00, 602	





## BIJLAGE 4: Decodeertabel voor ECOSERIE-BODEMS

Hieronder is een tekstversie van de decodeertabel ECOBOD21.DEC weergegeven, enigszins vormgegeven om de leesbaarheid te vergemakkelijken. Aan het begin van iedere regel is eerst de numerieke code weergegeven, vervolgens de in het rapport gebruikte gecombineerde letter-cijfercode, daarna tussen aanhalingstekens de omschrijving. ECOSERIE-BODEMS die *na toedeling van kwel* zijn weggegeneraliseerd (zie hoofdstuk 3), zijn cursief gedrukt

- 101, 'V01', 'primair oligotroof veen niet veraard '
- 102, 'V02', 'primair oligotroof veen '
- 103, 'V03', '*primair oligotroof veen met ijzeraanrijking* '
- 104, 'V04', 'primair meso-eutroof veen '
- 105, 'V05', 'primair meso-eutroof veen met zanddek '
- 106, 'V06', '*primair meso-eutroof veen met ijzeraanrijking* '
- 107, 'V07', '*primair meso-eutroof veen met ijzeraanrijking en zanddek* '
- 108, 'V08', 'veen met kleidek '
- 109, 'V09', '*veen met kleidek met ijzeraanrijking* '
- 110, 'V10', 'veen op zand '
- 111, 'V11', 'veen op zand met zanddek '
  
- 201, 'K01', 'kalkloze en kalkarme lichte klei en zavel '
- 202, 'K02', 'kalkloze en kalkarme lichte klei en zavel op zand '
- 203, 'K03', 'kalkloze en kalkarme zware klei '
- 204, 'K04', 'kalkhoudende en kalkrijke lichte klei en zavel '
- 205, 'K05', 'kalkhoudende en kalkrijke lichte klei en zavel op zand '
- 206, 'K06', 'kalkhoudende en kalkrijke zware klei '
- 207, 'K07', 'kalkloze en kalkarme lichte klei en zavel op veen '
- 208, 'K08', 'kalkloze en kalkarme zware klei op veen '
- 209, 'K09', 'moerige zeeklei '
- 210, 'K10', 'kalkarme kalkverweringsgronden '
- 211, 'K11', 'kalkrijke kalkverweringsgronden '
- 212, 'K12', 'oude sterk verweerde kleigronden '
- 213, 'K13', 'oude sterk verweerde kleigronden met zanddek '
- 214, 'K14', 'kalkloze en kalkarme zware klei op zand '
- 215, 'K15', 'kalkhoudende en kalkrijke zware klei op zand '
- 230, 'K30', 'buitendijkse kleigronden langs "zoete" wateren '
- 231, 'K31', 'buitendijkse kleigronden langs "zoute" wateren '
  
- 301, 'Z01', 'moerige zandgronden '
- 302, 'Z02', '*moerige zandgronden met ijzeraanrijking* '
- 303, 'Z03', 'moerige zandgronden met kleidek '
- 304, 'Z04', 'kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket '
- 305, 'Z05', '*kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket en ijzera* '
- 306, 'Z06', 'kalkhoudende zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket '

- 307, 'Z07', 'kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond '
- 308, 'Z08', 'kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond met ijzeraanrijking '
- 309, 'Z09', 'lemige kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond '
- 310, 'Z10', 'kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond '
- 311, 'Z11', 'lemige kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond '
- 312, 'Z12', 'kalkloze humeuze zandgronden '
- 313, 'Z13', 'lemige kalkloze humeuze zandgronden '
- 314, 'Z14', 'kalkloze zandgronden zonder bovengrond '
- 315, 'Z15', 'lemige kalkloze zandgronden zonder bovengrond '
- 316, 'Z16', 'kalkarme zandgronden zonder bovengrond '
- 317, 'Z17', 'kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond '
- 318, 'Z18', 'kalkloze zandgronden met kleidek '
- 319, 'Z19', 'kalkloze zandgronden met kleidek en ijzeraanrijking '
- 320, 'Z20', 'kalkhoudende zandgronden met kleidek '
- 330, 'Z30', 'buitendijkse zandgronden langs "zoete" wateren '
- 331, 'Z31', 'buitendijkse zandgronden langs "zoute" wateren '
- 
- 401, 'G01', 'grindgronden '
- 
- 501, 'L01', 'kalkarme loessgronden '
- 502, 'L02', 'kalkhoudende loessgronden '
- 
- 601, 'A01', 'water '
- 602, 'A02', 'overig bebouwd, etc. '
- 603, 'A03', 'default '

## BIJLAGE 5: Conversietabel LKN-GT naar ECOSERIE-GWT

Deze tabel, GWTCON21.DAT, wordt gebruikt voor de omzetting van LKN-GT klassen naar ECOSERIE-GWT klassen. In de eerste kolom de LKN-code, daarachter de fractie die moet worden omgezet in de in de laatste kolom weergegeven ECOSERIE-GWT klasse.

0,	1.00,	9
1,	1.00,	1
2,	1.00,	2
3,	1.00,	3
4,	1.00,	4
5,	1.00,	5
6,	0.50,	2
6,	0.50,	4
7,	0.50,	1
7,	0.50,	3
8,	0.50,	1
8,	0.50,	4
9,	0.50,	9
9,	0.50,	5
97,	0.50,	0
97,	0.50,	1
98,	1.00,	9
99,	1.00,	0



## **BIJLAGE 6: Decodeertabel voor ECOSERIE-GWT**

In deze tabel, ECOGWT21.DEC, is voor iedere ECOSERIE-GWT code (cijfercode aan het begin van iedere regel) aangegeven wat de omschrijving is en welke grondwatertrappen van Stiboka (SC-DLO) hier mee corresponderen.

0,"open water","Gt 0"  
1,"zeer ondiep","Gt I"  
2,"ondiep","Gt II"  
3,"matig diep","Gt II\*, III, III\*, V, V\*"  
4,"diep","Gt IV, VI"  
5,"zeer diep","Gt VII, VII\*"  
9,"onbekend","Gt onbekend"



## BIJLAGE 7: Kwelprofielen per ECOSERIE(2.0)-BODEMxGWT

In onderstaande tabel zijn ECOSERIE-BODEMxGWT combinaties geordend naar de correlatie met het LKN-bestand 'grondwaterrelaties', zoals dat met bijvoorbeeld vegetatieopnamen wordt gedaan. Similariteit, ofwel vergelijkbaarheid, in dit geval qua kwelkarakteristiek, is daarbij het ordeningscriterium. De ordening leidt tot 'kwelprofielen' per ECOSERIE-BODEM. De verschillende grondwaterklassen zijn steeds bij elkaar gehouden.

In de kolommen staat, na een totaal aantal cellen met de betreffende combinatie BODEMxGWT, steeds het percentage per (samengevoegde) klasse van LKN-grondwaterrelaties. De kolommen betreffen respectievelijk:

%10	inzijging
%20	geïsoleerd (geen kwel van betekenis; gewoonlijk slecht doorlatende gronden)
%21+31	locale ('mengwater') kwel, plaatselijk of in gehele cel
%22+32	lithocliene kwel, plaatselijk of in gehele cel
%23+33	brakke kwel, plaatselijk of in gehele cel
%24+34	zoute kwel, plaatselijk of in gehele cel

Het overzicht is opgeschoond door de dubbelzinnige oorspronkelijke GWT 0 (van ECOSERIES 2.0) uit het overzicht te verwijderen evenals alle eenheden die minder dan 10 maal voorkomen.

Bij het clusteren naar gelijkenis is gestreefd naar een ordening van hoofdzakelijk inzijging, via locale en lithocliene kwel dominant, naar geïsoleerd en een geleidelijke overgang naar gebeden met brakke en zoute kwel; dit reflecteert een verschuiving in het landschap van hoog naar laag.

In de kantlijn zijn clusters aangegeven, die visueel zijn onderscheiden. Deze hebben de volgende karakteristieken:

**Cluster I:** Zeer doorlatende bodems met hoofdzakelijk inzijging, maar ook lithocliene kwel. Het gaat hier om bodems in Limburg, d.w.z. zeer reliëfrijk terrein, waar langs de steilranden kwel uittreedt op kleine oppervlakken.

**Cluster II:** Goed doorlatende bodems met dominant inzijging, maar ook veel locale grondwaterbewegingen. Hoofdzakelijk zandgronden (3..), een (colluviale) löss, en veen op zand. Lithocliene kwel waarschijnlijk.

**Cluster III:** Wijkt af van de vorige door slechtere doorlatendheid en/of minder reliëf, zoals moge blijken uit toename %20 (geïsoleerd). Lithocliene kwel waarschijnlijk. Omdat hier ook zeezandgronden in zitten komt in een aantal bodems ook brakke en zoute kwel voor. (a: met brak/ zout; b: zonder)

**Cluster IV:** De echte 'lithocliene kwellers' (gem. > 50%). Vooral ijzerhoudende gronden en sterk humeuze zandgronden of veen op zand.

**Cluster V:** Een grote middengroep die geen uitgesproken kenmerken heeft, behalve misschien dat ze (vrijwel) nooit in inzijgingsgebieden zijn gelegen. Deze groep bevat zowel zand-, klei- als veengronden.

**Cluster VI:** Als de vorige, maar wat eerst nog lithocliene kwel was, wordt hier vaak brakke. Typische 'diepe-poldergronden', vaker kalkrijk (mariene klei), waar cluster V hoofdzakelijk kalkarm (rivierengebied) is.

**Cluster VII:** Dit is de 'zware' variant van de vorige groep, die veel vaker geïsoleerd oplevert. Evenveel kans op brakke en zoute kwel als VI.

**Cluster VIII:** Idem op 'randvenen', hetgeen de iets frequentere lithocliene kwel verklaart.

	Bodem.gt	N Tot	%10	%20	%21+31	%22+32	%23+33	%24+34
	211.3	179	62	0	0	37	0	0
	210.3	128	52	0	0	47	0	0
<b>I</b>	501.3	565	56	1	1	41	0	0
	401.3	17	35	11	0	52	0	0
	401.5	11	9	54	9	27	0	0
	502.3	658	43	0	15	41	0	0
	502.4	32	12	0	46	40	0	0
	502.5	76	64	0	15	19	0	0
	313.2	166	39	0	39	21	0	0
	313.3	1628	13	1	54	29	0	0
	313.4	1391	19	2	48	28	0	0
	313.5	899	40	2	30	26	0	0
	314.2	60	26	0	13	59	0	0
	314.3	230	17	2	40	39	0	0
	314.4	344	39	0	32	27	0	0
	314.5	2238	53	0	26	19	0	0
<b>II</b>	312.3	6939	12	1	54	30	0	0
	312.4	7921	15	1	53	28	0	0
	312.5	5792	40	1	35	21	0	0
	316.1	19	36	0	36	15	10	0
	316.2	47	65	0	19	12	0	2
	316.3	22	13	0	72	13	0	0
	316.4	164	50	4	20	19	3	1
	316.5	148	56	8	10	17	5	2
	213.3	578	18	0	48	32	0	0
	110.1	14	42	0	14	42	0	0
	110.2	227	2	7	61	26	0	0
	110.3	401	3	4	64	25	0	0
	110.4	41	19	0	34	45	0	0
	317.3	23	8	4	69	13	4	0
	317.4	254	48	17	19	11	1	0
	317.5	359	46	10	15	20	5	0
	306.3	157	7	51	7	32	1	0
	306.4	72	1	41	8	12	36	0
	306.5	14	57	0	21	21	0	0
<b>IIIa</b>	307.1	36	44	2	36	11	5	0
	307.2	289	28	13	20	29	4	2
	307.3	764	16	12	29	35	2	1
	307.4	694	25	15	25	28	3	1
	307.5	337	20	26	25	26	1	0
	310.1	28	28	42	25	3	0	0
	310.2	158	31	33	15	10	6	1
	310.3	448	7	37	7	15	27	3
	310.4	589	5	35	12	11	29	4
	310.5	130	22	30	9	5	31	1
<b>IIIb</b>	304.2	755	5	10	38	45	0	0
	304.3	7571	9	3	48	38	0	0
	304.4	7060	14	4	45	35	0	0
	304.5	5953	24	3	36	34	0	0



<b>IIIb</b>	301.1	79	26	17	12	42	0	0
	301.2	1206	5	8	20	49	0	0
	301.3	4529	5	5	59	29	0	0
	301.4	775	9	1	70	17	0	0
	301.5	23	8	4	82	4	0	0
	308.3	50	6	2	34	58	0	0
	308.4	82	2	1	32	63	0	0
	319.2	60	1	1	36	59	0	0
	319.3	337	5	0	45	48	0	0
	319.4	39	5	0	25	69	0	0
	305.2	92	7	0	21	70	0	0
	305.3	926	9	0	43	45	0	0
	305.4	96	5	0	45	48	0	0
<b>IV</b>	302.2	133	9	0	3	86	0	0
	302.3	325	4	0	36	57	0	0
	103.2	67	7	0	4	87	0	0
	103.3	120	5	0	39	55	0	0
	106.2	122	1	5	16	75	0	0
	106.3	121	4	0	16	78	0	0
	107.3	37	2	0	32	64	0	0
	202.2	42	7	16	19	56	0	0
	202.3	394	5	17	23	52	0	0
	202.4	254	4	49	20	24	0	0
	202.5	16	0	56	43	0	0	0
	309.3	210	8	0	46	43	0	0
	309.4	190	11	18	40	27	0	2
	309.5	80	3	62	26	7	0	0
	212.2	23	4	8	43	43	0	0
212.3	618	9	27	26	35	0	0	
212.4	338	3	55	19	21	0	0	
212.5	387	8	53	20	16	0	0	
318.2	342	0	20	33	40	2	2	
318.3	1488	3	11	41	41	1	0	
318.4	713	1	33	31	23	6	0	
318.5	40	0	67	15	15	2	0	
315.5	11	0	27	36	36	0	0	
303.1	36	0	72	13	13	0	0	
303.2	131	0	52	16	28	0	0	
303.3	424	0	41	33	24	0	0	
303.4	77	0	63	24	11	0	0	
303.5	18	0	88	0	11	0	0	
111.2	77	0	15	74	10	0	0	
111.3	238	2	26	61	9	0	0	
111.4	130	9	23	59	7	0	0	
109.2	15	0	20	60	19	0	0	
105.1	52	0	40	44	14	0	0	
105.2	470	2	22	31	42	0	0	
105.3	537	4	6	60	28	0	0	
105.4	68	1	23	48	26	0	0	

	104.1	368	1	38	33	18	6	0
	104.2	2746	2	34	32	24	6	0
	104.3	983	3	20	41	31	1	0
	104.4	136	16	10	56	13	2	0
<b>V</b>	102.1	743	3	43	31	18	1	0
	102.2	709	2	23	31	31	8	0
	102.3	1230	2	9	64	22	0	0
	102.4	158	0	1	90	7	0	0
	101.1	100	0	52	45	3	0	0
	101.2	60	1	20	56	16	5	0
	101.3	106	0	32	67	0	0	0
	101.4	17	0	47	52	0	0	0
	311.3	37	0	37	34	21	5	0
	311.4	133	2	59	15	11	11	0
	207.2	139	0	46	33	12	7	0
	207.3	240	0	32	33	11	21	0
	207.4	41	0	41	48	0	8	0
	205.2	30	6	10	20	63	0	0
	205.3	511	6	40	22	8	19	0
	205.4	1406	0	40	9	7	37	2
	205.5	511	1	36	2	8	45	2
	320.2	13	0	53	15	0	23	7
	320.3	119	0	46	13	2	32	2
	320.4	285	0	47	16	6	25	2
<b>VI</b>	320.5	43	0	37	62	4	55	2
	209.1	19	0	47	10	15	26	0
	209.2	484	0	26	22	10	38	0
	209.3	301	1	28	30	10	26	0
	209.4	41	0	31	41	0	26	0
	108.1	206	0	42	26	5	23	0
	108.2	1981	0	55	28	8	6	0
	108.3	740	0	51	28	5	9	1
	108.4	128	0	57	14	26	0	0
	108.5	20	0	65	0	35	0	0
	201.2	408	1	39	23	17	14	1
	201.3	3375	3	51	17	13	11	1
	201.4	2433	1	53	16	6	16	1
	201.5	561	2	65	22	5	1	0
	204.1	81	1	79	11	0	7	1
	204.2	198	2	34	24	11	24	1
	204.3	3108	1	45	15	3	30	1
	204.4	6293	0	48	12	6	27	1
<b>VII</b>	204.5	2146	1	48	11	10	23	1
	203.2	661	0	67	15	5	9	0
	203.3	4219	0	65	17	6	9	0
	203.4	866	0	50	11	11	24	0
	203.5	35	0	57	34	8	71	0
	206.2	148	0	62	18	0	13	3
	206.3	1041	0	61	13	6	16	0
	206.4	1415	0	55	11	7	23	0
	206.5	224	0	78	2	8	10	0

<b>VIII</b>	208.1	44	4	50	34	10	0	0
	208.2	1203	0	59	27	6	4	0
	208.3	781	0	60	30	4	3	0
	208.4	94	0	59	19	18	1	0
	208.5	19	0	63	0	36	0	0



## BIJLAGE 8: Kans op het voorkomen van kwel per ECOSERIE-BODEMxGWT

Deze tabel, KWELKANS.DAT, geeft per ECOSERIE-BODEMxGWT de waarschijnlijkheid op het voorkomen van kwel. De tabel heeft de volgende opbouw:

Kolom 1: de ECOBodemcode

Kolom 2: de ECOGWT-code

Vervolgens drie kolommen per kwelkwaliteitsklasse:

L: Lithoclien

B: Brak

Z: Zout

In deze drie kolommen een codering van waarschijnlijkheid dat kwel van het gespecificeerde type optreedt volgens de volgende legenda:

0 = nooit (praktisch uitgesloten)

1 = zeer onwaarschijnlijk

2 = onwaarschijnlijk

3 = mogelijk

4 = waarschijnlijk

5 = zeer waarschijnlijk

BOD GWT L B Z	104 4 2 2 2	108 3 3 2 2
	104 5 1 1 1	108 4 2 2 2
101 1 1 0 0		108 5 1 1 1
101 2 1 0 0	105 1 4 0 0	
101 3 1 0 0	105 2 4 0 0	109 1 5 0 0
101 4 1 0 0	105 3 3 0 0	109 2 5 0 0
101 5 0 0 0	105 4 2 0 0	109 3 4 0 0
	105 5 1 0 0	109 4 3 0 0
102 1 2 0 0		109 5 2 0 0
102 2 2 0 0	106 1 5 0 0	
102 3 1 0 0	106 2 5 0 0	110 1 4 1 1
102 4 1 0 0	106 3 4 0 0	110 2 4 1 1
102 5 0 0 0	106 4 3 0 0	110 3 3 1 1
	106 5 2 0 0	110 4 2 1 1
103 1 5 0 0		110 5 1 0 0
103 2 5 0 0	107 1 5 0 0	
103 3 4 0 0	107 2 5 0 0	111 1 4 0 0
103 4 3 0 0	107 3 4 0 0	111 2 4 0 0
103 5 2 0 0	107 4 3 0 0	111 3 3 0 0
	107 5 2 0 0	111 4 2 0 0
104 1 4 3 3		111 5 1 0 0
104 2 4 3 3	108 1 4 3 3	
104 3 3 2 2	108 2 4 3 3	

201 1 3 1 1	209 1 5 5 5	231 1 1 0 0
201 2 3 1 1	209 2 5 5 5	231 2 1 0 0
201 3 2 1 1	209 3 4 4 4	231 3 1 0 0
201 4 2 1 1	209 4 3 3 3	231 4 1 0 0
201 5 1 0 0	209 5 2 2 2	231 5 0 0 0
202 1 4 1 1	210 1 1 0 0	301 1 5 4 4
202 2 4 1 1	210 2 1 0 0	301 2 5 4 4
202 3 3 1 1	210 3 0 0 0	301 3 4 3 3
202 4 2 1 1	210 4 0 0 0	301 4 2 2 2
202 5 1 0 0	210 5 0 0 0	301 5 1 0 0
203 1 3 2 2	211 1 1 0 0	302 1 5 1 1
203 2 3 2 2	211 2 1 0 0	302 2 5 1 1
203 3 2 1 1	211 3 1 0 0	302 3 4 1 1
203 4 2 1 1	211 4 1 0 0	302 4 3 1 1
203 5 1 0 0	211 5 0 0 0	302 5 1 0 0
204 1 3 3 3	212 1 3 0 0	303 1 4 4 4
204 2 3 3 3	212 2 3 0 0	303 2 4 4 4
204 3 2 2 2	212 3 2 0 0	303 3 3 3 3
204 4 2 1 1	212 4 1 0 0	303 4 2 2 2
204 5 1 0 0	212 5 0 0 0	303 5 0 0 0
205 1 4 4 4	213 1 3 0 0	304 1 5 1 1
205 2 4 4 4	213 2 3 0 0	304 2 5 1 1
205 3 3 3 3	213 3 2 0 0	304 3 4 1 1
205 4 2 2 2	213 4 1 0 0	304 4 2 1 1
205 5 1 1 1	213 5 0 0 0	304 5 1 0 0
206 1 3 3 3	214 1 4 2 2	305 1 5 1 1
206 2 3 3 3	214 2 4 2 2	305 2 5 1 1
206 3 2 2 2	214 3 3 1 1	305 3 4 1 1
206 4 2 2 2	214 4 2 1 1	305 4 3 1 1
206 5 1 1 1	214 5 1 0 0	305 5 1 0 0
207 1 3 3 3	215 1 4 3 3	306 1 4 4 4
207 2 3 3 3	215 2 4 3 3	306 2 4 4 4
207 3 2 2 2	215 3 3 2 2	306 3 3 3 3
207 4 2 2 2	215 4 2 2 2	306 4 1 1 1
207 5 1 1 1	215 5 1 1 1	306 5 0 0 0
208 1 3 2 2	230 1 1 0 0	307 1 4 0 0
208 2 3 2 2	230 2 1 0 0	307 2 4 0 0
208 3 2 1 1	230 3 1 0 0	307 3 3 0 0
208 4 2 1 1	230 4 1 0 0	307 4 1 0 0
208 5 1 0 0	230 5 0 0 0	307 5 0 0 0

308 1 5 0 0	316 1 4 3 3	501 1 1 0 0
308 2 5 0 0	316 2 4 3 3	501 2 1 0 0
308 3 4 0 0	316 3 3 2 2	501 3 0 0 0
308 4 3 0 0	316 4 1 1 1	501 4 0 0 0
308 5 1 0 0	316 5 0 0 0	501 5 0 0 0
309 1 4 0 0	317 1 4 3 3	502 1 3 0 0
309 2 4 0 0	317 2 4 3 3	502 2 3 0 0
309 3 3 0 0	317 3 3 2 2	502 3 2 0 0
309 4 2 0 0	317 4 1 1 1	502 4 1 0 0
309 5 0 0 0	317 5 0 0 0	502 5 0 0 0
310 1 4 4 4	318 1 4 1 1	601 1 2 1 1
310 2 4 4 4	318 2 4 1 1	601 2 0 0 0
310 3 3 3 3	318 3 3 1 1	601 3 0 0 0
310 4 1 1 1	318 4 2 1 1	601 4 0 0 0
310 5 0 0 0	318 5 0 0 0	601 5 0 0 0
311 1 4 4 4	319 1 5 0 0	602 1 0 0 0
311 2 4 4 4	319 2 5 0 0	602 2 0 0 0
311 3 3 3 3	319 3 4 0 0	602 3 0 0 0
311 4 2 2 2	319 4 3 0 0	602 4 0 0 0
311 5 0 0 0	319 5 1 0 0	602 5 0 0 0
312 1 4 0 0	320 1 4 3 3	603 1 0 0 0
312 2 4 0 0	320 2 4 3 3	603 2 0 0 0
312 3 3 0 0	320 3 3 2 2	603 3 0 0 0
312 4 1 0 0	320 4 2 2 2	603 4 0 0 0
312 5 0 0 0	320 5 0 1 1	603 5 0 0 0
313 1 4 0 0	330 1 1 0 0	
313 2 4 0 0	330 2 1 0 0	
313 3 3 0 0	330 3 1 0 0	
313 4 2 0 0	330 4 1 0 0	
313 5 0 0 0	330 5 0 0 0	
314 1 4 0 0	331 1 1 0 0	
314 2 4 0 0	331 2 1 0 0	
314 3 3 0 0	331 3 1 0 0	
314 4 1 0 0	331 4 1 0 0	
314 5 0 0 0	331 5 0 0 0	
315 1 4 0 0	401 1 4 0 0	
315 2 4 0 0	401 2 4 0 0	
315 3 3 0 0	401 3 3 0 0	
315 4 2 0 0	401 4 1 0 0	
315 5 0 0 0	401 5 0 0 0	





## BIJLAGE 9: Frequentie van voorkomen van ecoseries als combinaties van bodem, GWT en kweltype; uitvoer programma TOEKWEL van 5 januari 1995

GEBRUIKTE GRENSWAARDEN (minimum en maximum kwelareaal per waarschijnlijkheidsklasse)

kans	min2	max2	min3	max3
0	0	10	10	70
1	1	20	20	80
2	2	40	40	90
3	3	60	60	100
4	4	70	70	100
5	5	80	80	100

V01: primair oligotroof veen, niet veraard

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	38	0	0	0	0
GWT=2	66	0	0	0	0
GWT=3	122	0	0	0	1
GWT=4	5	0	0	0	1
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

V02: primair oligotroof veen

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	767	32	0	0	54
GWT=2	420	21	0	0	9
GWT=3	1275	17	0	0	25
GWT=4	197	2	0	0	0
GWT=5	2	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

V04: primair meso-eutroof veen

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	402	88	66	0	37
GWT=2	2158	713	101	0	154
GWT=3	962	258	7	0	15
GWT=4	35	5	0	0	0
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

V05: primair meso-eutroof veen met zanddek

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	47	6	0	0	1
GWT=2	353	199	0	0	17
GWT=3	561	66	0	0	2
GWT=4	57	14	0	0	0
GWT=5	7	2	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

V08: veen met kleidek

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	161	6	50	1	26
GWT=2	1667	155	116	4	154
GWT=3	585	33	40	8	15
GWT=4	113	36	1	0	2
GWT=5	21	1	0	0	0
GWT=9	41	5	7	0	1

V10: veen op zand

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	14	7	0	0	0
GWT=2	66	13	0	0	3
GWT=3	318	27	0	0	3
GWT=4	190	9	0	0	1
GWT=5	19	0	0	0	0
GWT=9	5	0	0	0	0

V11: veen op zand met zanddek

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	4	0	0	0	0
GWT=3	82	1	0	0	0
GWT=4	23	4	0	0	0
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

K01: kalkloze en kalkarme lichte klei en zavel

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	1	0	1	1	0
GWT=2	346	32	15	5	27
GWT=3	2952	124	154	32	130
GWT=4	2200	77	164	25	83
GWT=5	603	2	0	0	32
GWT=9	32	14	0	0	3

K02: kalkloze en kalkarme lichte klei en zavel op zand

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	47	18	1	0	4
GWT=3	319	94	1	0	14
GWT=4	282	18	5	4	4
GWT=5	26	4	0	0	0
GWT=9	3	12	0	0	0

K03: kalkloze en kalkarme zware klei

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	8	0	0	1	1
GWT=2	640	30	47	3	32
GWT=3	4255	108	213	28	178
GWT=4	904	82	119	2	28
GWT=5	72	0	0	0	3
GWT=9	61	6	0	0	2

K04: kalkhoudende en kalkrijke lichte klei en zavel

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	63	0	2	1	7
GWT=2	152	6	33	6	19
GWT=3	2181	72	727	56	172
GWT=4	5972	377	485	65	337
GWT=5	1617	92	2	0	73
GWT=9	67	1	6	2	20

K05: kalkhoudende en kalkrijke lichte klei en zavel op zand

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	9	19	0	0	2
GWT=3	323	44	103	2	17
GWT=4	906	77	480	34	51
GWT=5	221	5	30	1	14
GWT=9	4	0	6	0	2

K06: kalkhoudende en kalkrijke zware klei

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	12	6	0	0	2
GWT=2	136	2	16	5	16
GWT=3	830	52	155	5	53
GWT=4	1114	122	483	22	72
GWT=5	306	11	13	0	1
GWT=9	35	2	1	2	3

K07: kalkloze en kalkarme lichte klei en zavel op veen

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	7	1	0	0	2
GWT=2	117	7	11	0	10
GWT=3	181	8	46	2	14
GWT=4	37	0	2	0	1
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

K08: kalkloze en kalkarme zware klei op veen

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	41	3	0	0	1
GWT=2	1156	58	33	1	97
GWT=3	786	21	8	0	22
GWT=4	85	17	1	0	0
GWT=5	19	1	0	0	0
GWT=9	1	0	0	0	0

K09: moerige zeeklei

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	11	4	5	1	1
GWT=2	262	61	229	0	32
GWT=3	213	36	119	0	21
GWT=4	26	31	85	0	1
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

K10: kalkarme kalkverweringsgronden

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	0	0	0	0	0
GWT=3	0	0	0	0	0
GWT=4	0	0	0	0	0
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	124	0	0	0	1

K11: kalkrijke kalkverweringsgronden

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	0	0	0	0	0
GWT=3	0	0	0	0	0
GWT=4	0	0	0	0	0
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	181	1	0	0	2

K12: oude sterk verweerde kleigronden

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	16	2	0	0	0
GWT=3	525	43	0	0	24
GWT=4	344	1	0	0	17
GWT=5	368	0	0	0	27
GWT=9	139	37	0	0	8

K13: oude sterk verweerde kleigronden met zanddek

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	11	0	0	0	1
GWT=3	555	14	0	0	14
GWT=4	8	0	0	0	0
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	32	6	0	0	1

K14: kalkloze en kalkarme zware klei op zand

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	15	11	0	0	0
GWT=3	90	5	0	0	0
GWT=4	46	8	0	0	1
GWT=5	6	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

K15: kalkhoudende en kalkrijke zware klei op zand

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	2	0	0	0	0
GWT=3	92	0	6	0	2
GWT=4	222	12	83	10	13
GWT=5	85	7	3	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

K30: buitendijkse kleigronden langs "zoete"wateren

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	3	0	0	0	0
GWT=2	9	0	0	0	0
GWT=3	33	0	0	0	0
GWT=4	134	0	0	0	2
GWT=5	15	0	0	0	0
GWT=9	1289	3	0	0	113

K31: buitendijkse kleigronden langs "zoute" wateren

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	24	0	0	0	5
GWT=2	44	0	0	0	5
GWT=3	1	0	0	0	0
GWT=4	2	0	0	0	1
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	334	0	0	0	235

Z01: moerige zandgronden

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	51	33	0	0	7
GWT=2	687	664	5	1	27
GWT=3	3716	1318	4	0	61
GWT=4	1006	41	3	0	14
GWT=5	49	0	0	0	0
GWT=9	8	1	0	0	0

Z03: moerige zandgronden met kleidek

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	34	3	0	0	1
GWT=2	145	39	5	0	6
GWT=3	413	37	0	0	9
GWT=4	74	7	1	0	1
GWT=5	18	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

Z04: kalkloze zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	1	0	0	0	1
GWT=2	436	377	2	0	40
GWT=3	5658	2830	4	0	315
GWT=4	6979	234	12	1	319
GWT=5	6052	34	0	0	320
GWT=9	52	19	0	0	4

Z06: kalkhoudende zandgronden met eerdlaag of matig dik humeus pakket

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	1	1	0	0	0
GWT=2	9	0	0	0	2
GWT=3	129	22	2	0	13
GWT=4	94	0	9	0	10
GWT=5	18	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

Z07: kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	41	6	0	0	5
GWT=2	237	47	0	0	26
GWT=3	823	112	3	0	57
GWT=4	921	20	2	0	53
GWT=5	379	1	0	0	20
GWT=9	34	22	0	0	4

Z09: lemige kalkloze zandgronden met een dunne bovengrond

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	4	0	0	0	0
GWT=3	201	43	0	0	2
GWT=4	162	6	0	0	2
GWT=5	55	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

Z10: kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	35	1	2	0	19
GWT=2	113	12	14	5	39
GWT=3	227	51	34	12	28
GWT=4	575	12	34	3	63
GWT=5	186	1	1	0	17
GWT=9	12	5	1	2	13

Z11: lemige kalkhoudende zandgronden met een dunne bovengrond

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	6	0	0	0	0
GWT=2	23	1	0	0	9
GWT=3	34	3	2	1	3
GWT=4	171	32	14	0	13
GWT=5	13	0	0	0	1
GWT=9	12	0	7	2	18

Z12: kalkloze humeuze zandgronden

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	116	23	0	0	3
GWT=3	6376	294	0	0	86
GWT=4	7794	22	0	0	101
GWT=5	6014	6	0	0	172
GWT=9	154	15	0	0	6

Z13: lemige kalkloze humeuze zandgronden

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	2	0	0	0	0
GWT=2	131	34	0	0	0
GWT=3	1569	66	0	0	9
GWT=4	1478	14	0	0	15
GWT=5	889	2	0	0	29
GWT=9	194	5	0	0	0

Z14: kalkloze zandgronden zonder bovengrond

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	17	15	0	0	1
GWT=3	78	6	0	0	4
GWT=4	352	0	0	0	4
GWT=5	2209	3	0	0	67
GWT=9	168	5	0	0	0

Z15: lemige kalkloze zandgronden zonder bovengrond

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	0	0	0	0	0
GWT=3	0	0	0	0	0
GWT=4	0	0	0	0	0
GWT=5	23	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	0

Z16: kalkarme zandgronden zonder bovengrond

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	8	0	0	0	0
GWT=2	22	2	0	1	1
GWT=3	6	2	0	0	9
GWT=4	180	4	4	2	25
GWT=5	253	1	0	0	50
GWT=9	26	1	4	0	23

Z17: kalkhoudende zandgronden zonder bovengrond

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	0	0	0	0	0
GWT=3	15	0	0	0	0
GWT=4	192	0	0	0	14
GWT=5	330	2	0	0	50
GWT=9	38	1	0	0	18

Z18: kalkloze zandgronden met kleidek

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	3	0	2	0	0
GWT=2	229	132	2	3	13
GWT=3	1378	421	2	2	49
GWT=4	707	79	6	0	14
GWT=5	40	0	1	0	1
GWT=9	5	1	0	0	0

Z20: kalkhoudende zandgronden met kleidek

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	26	2	4	1	2
GWT=3	118	4	28	2	10
GWT=4	253	23	96	8	34
GWT=5	80	0	15	0	1
GWT=9	0	0	0	0	0

Z30: buitendijkse zandgronden langs "zoete" wateren

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	0	0	0	0	0
GWT=3	0	0	0	0	0
GWT=4	0	0	0	0	0
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	2	0	0	0	4

Z31: buitendijkse zandgronden langs "zoute" wateren

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	90	0	0	0	23
GWT=2	58	0	0	0	12
GWT=3	0	0	0	0	0
GWT=4	0	0	0	0	0
GWT=5	153	0	0	0	129
GWT=9	279	0	0	0	337

G01: grindgronden

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	0	0	0	0	0
GWT=3	0	0	0	0	0
GWT=4	0	0	0	0	0
GWT=5	11	0	0	0	0
GWT=9	8	9	0	0	1

L01: kalkarme loessgronden

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	0	0	0	0	0
GWT=3	0	0	0	0	0
GWT=4	0	0	0	0	0
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	589	6	0	0	60

L02: kalkhoudende loessgronden

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	7	2	0	0	0
GWT=3	128	7	0	0	3
GWT=4	32	0	0	0	1
GWT=5	76	0	0	0	6
GWT=9	366	195	0	0	53

A01: oppervlaktewater

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=0	7468	237	134	65	6692



A02: bebouwd, etc.

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	0	0	0	0	0
GWT=3	0	0	0	0	0
GWT=4	0	0	0	0	0
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	8994	17	10	0	2699

A03: default

	0	2(lith)	3(brak)	4(zout)	9(onbekend)
GWT=1	0	0	0	0	0
GWT=2	0	0	0	0	0
GWT=3	0	0	0	0	0
GWT=4	0	0	0	0	0
GWT=5	0	0	0	0	0
GWT=9	0	0	0	0	1142



## BIJLAGE 10: Standplaatsdiagrammen voor alle voorkomende ecoseries

De ecoserietypen zijn aangeduid met een cijfercode voor:

1e positie                   ECOSERIE-BODEM  
 2e positie                   ECOSERIE-GWT  
 3e positie                   ECOSERIE-KWEL (= LKN-kwelkwaliteit)

De diagrammen zijn ingevuld volgens de format beschreven in Klijn et al. (1992).

De waarschijnlijkheidsklassen zijn (in procenten van het oppervlak):

-       zeer onwaarschijnlijk  
 +       mogelijk  
 1       1-5%  
 2       5-25%  
 3       25-50%  
 4       50-75%  
 5       > 75%

101 1 0	2	+	-	+	+	-	-		102 1 2	+	1	-	2	+	-	-
	5	+	-	+	+	-	-			2	4	-	1	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			+	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
101 2 0	1	+	-	+	+	-	-		102 2 2	+	1	-	2	+	-	-
	4	+	-	+	+	-	-			2	4	-	1	+	-	-
	2	+	-	+	+	-	-			1	1	-	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
101 3 0	1	+	-	+	+	-	-		102 3 2	+	+	-	1	+	-	-
	2	+	-	+	+	-	-			1	1	-	1	+	-	-
	4	+	-	+	+	-	-			2	3	-	2	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
101 4 0	+	+	-	+	+	-	-		102 4 2	+	+	-	+	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			+	+	-	+	+	-	-
	5	+	-	+	+	-	-			4	2	-	3	1	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			-	-	-	-	-	-	-
101 5 0	+	+	-	+	+	-	-		102 5 2	+	+	-	+	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			+	+	-	+	+	-	-
	5	+	-	+	+	-	-			4	1	-	3	1	-	-
	1	+	-	+	+	-	-			+	-	-	-	-	-	-
102 1 0	1	1	-	1	+	-	-		104 1 0	+	+	-	2	1	-	-
	4	2	-	2	+	-	-			1	2	-	4	1	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			+	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
102 2 0	1	1	-	1	+	-	-		104 2 0	+	+	-	2	1	-	-
	4	2	-	2	+	-	-			1	1	-	4	1	-	-
	1	1	-	1	+	-	-			+	+	-	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
102 3 0	1	+	-	1	+	-	-		104 3 0	+	+	-	1	1	-	-
	1	+	-	1	+	-	-			+	+	-	2	1	-	-
	4	1	-	2	1	-	-			+	+	-	4	2	-	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
102 4 0	+	+	-	+	+	-	-		104 4 0	+	+	-	1	1	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			+	+	-	1	1	-	-
	4	1	-	3	1	-	-			+	+	-	5	2	-	-
	+	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
102 5 0	+	+	-	+	+	-	-		104 5 0	+	+	-	+	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			+	+	-	+	+	-	-
	4	1	-	3	1	-	-			+	+	-	4	3	-	-
	+	-	-	-	-	-	-			-	-	-	+	+	-	-

104 1 2	+	+	-	2	+	-	-	105 1 2	+	+	-	2	+	-	-
	+	2	-	5	+	-	-		+	2	-	5	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
104 2 2	+	+	-	2	+	-	-	105 2 2	+	+	-	2	+	-	-
	+	2	-	4	+	-	-		+	2	-	4	+	-	-
	+	+	-	1	+	-	-		+	+	-	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
104 3 2	+	+	-	1	+	-	-	105 3 2	-	+	-	1	+	-	-
	+	1	-	2	+	-	-		+	1	-	2	+	-	-
	+	1	-	5	1	-	-		+	2	-	5	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
104 4 2	+	+	-	1	+	-	-	105 4 2	-	-	-	1	+	-	-
	+	+	-	2	+	-	-		+	+	-	+	+	-	-
	+	+	-	5	1	-	-		+	1	-	5	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		+	1	-	1	+	-	-
104 5 2	+	+	-	+	+	-	-	105 5 2	-	-	-	+	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	-	-
	+	+	-	5	2	-	-		+	1	-	5	1	-	-
	-	-	-	+	+	-	-		+	1	-	1	+	-	-
104 1 3	-	+	-	1	2	1	-	108 1 0	-	+	-	2	1	-	-
	-	+	-	2	4	1	-		-	2	-	4	1	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		-	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
104 2 3	-	+	-	1	2	1	-	108 2 0	-	-	-	2	1	-	-
	-	+	-	2	3	1	-		-	2	-	4	1	-	-
	-	+	-	+	1	+	-		-	+	-	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
104 3 3	-	+	-	+	1	+	-	108 3 0	-	-	-	1	1	-	-
	-	+	-	1	1	1	-		-	+	-	2	1	-	-
	-	+	-	2	4	+	-		-	+	-	4	2	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
104 4 3	-	-	-	+	1	+	-	108 4 0	-	-	-	1	1	-	-
	-	+	-	+	1	1	-		-	-	-	1	1	-	-
	-	+	-	3	4	+	-		-	-	-	4	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
104 5 3	-	-	-	+	+	+	-	108 5 0	-	-	-	+	+	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	+	-	4	3	+	-		-	-	-	4	3	-	-
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
105 1 0	+	+	-	2	+	-	-	108 1 2	-	+	-	2	+	-	-
	1	2	-	4	+	-	-		-	2	-	5	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		-	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
105 2 0	+	+	-	2	+	-	-	108 2 2	-	+	-	2	+	-	-
	1	2	-	4	+	-	-		-	2	-	5	+	-	-
	+	1	-	1	+	-	-		-	+	-	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
105 3 0	-	+	-	1	+	-	-	108 3 2	-	-	-	1	+	-	-
	+	+	-	2	+	-	-		-	1	-	2	+	-	-
	+	1	-	4	1	-	-		-	1	-	5	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
105 4 0	-	-	-	1	+	-	-	108 4 2	-	-	-	1	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		-	+	-	1	+	-	-
	+	1	-	5	1	-	-		-	+	-	4	3	-	-
	+	1	-	1	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
105 5 0	-	-	-	+	+	-	-	108 5 2	-	-	-	+	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		-	+	-	+	+	-	-
	+	1	-	5	1	-	-		-	+	-	5	2	-	-
	+	1	-	1	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-

108 1 3	-	-	-	+	2	1	-	110 1 2	+	2	-	2	+	-	-
	-	+	-	2	4	1	-		+	3	-	3	+	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		+	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
108 2 3	-	-	-	+	2	1	-	110 2 2	+	2	-	2	+	-	-
	-	+	-	2	3	1	-		+	3	-	3	+	-	-
	-	+	-	+	1	+	-		+	1	-	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
108 3 3	-	-	-	+	1	+	-	110 3 2	+	1	-	1	+	-	-
	-	+	-	1	1	1	-		+	1	-	1	+	-	-
	-	+	-	2	3	+	-		+	3	-	4	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
108 4 3	-	-	-	+	1	+	-	110 4 2	+	+	-	1	+	-	-
	-	+	-	1	1	1	-		+	+	-	+	+	-	-
	-	+	-	3	4	+	-		1	2	-	4	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	-	1	+	-	-
108 5 3	-	-	-	+	+	+	-	110 5 2	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		+	+	-	+	+	-	-
	-	+	-	3	4	+	-		1	2	-	4	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		1	+	-	1	+	-	-
108 1 4	-	-	-	+	1	2	1	111 1 0	+	1	-	2	+	-	-
	-	+	-	+	2	3	1		1	2	-	4	+	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		+	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
108 2 4	-	-	-	+	1	2	1	111 2 0	+	1	-	2	+	-	-
	-	+	-	+	2	3	1		1	1	-	4	+	-	-
	-	+	-	+	1	1	-		+	1	-	2	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
108 3 4	-	-	-	+	+	1	+	111 3 0	+	+	-	1	+	-	-
	-	+	-	+	1	2	1		+	+	-	2	+	-	-
	-	+	-	1	4	1	-		2	2	-	4	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
108 4 4	-	-	-	+	+	1	+	111 4 0	+	+	-	+	+	-	-
	-	+	-	+	+	+	+		+	+	-	+	+	-	-
	-	+	-	2	4	1	-		2	1	-	5	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	-	1	+	-	-
108 5 4	-	-	-	+	+	+	+	111 5 0	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	-	+	+	+	+		-	-	-	+	+	-	-
	-	+	-	2	4	1	-		2	1	-	4	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		1	1	-	1	+	-	-
110 1 0	+	1	-	2	+	-	-	111 1 2	+	2	-	2	+	-	-
	1	2	-	4	+	-	-		+	3	-	3	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
110 2 0	+	1	-	2	+	-	-	111 2 2	+	2	-	2	+	-	-
	1	2	-	3	+	-	-		+	3	-	3	+	-	-
	1	1	-	1	+	-	-		+	+	-	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
110 3 0	+	+	-	1	+	-	-	111 3 2	+	1	-	1	+	-	-
	+	+	-	1	+	-	-		+	1	-	1	+	-	-
	2	2	-	4	1	-	-		+	3	-	4	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	+	-	-	-
110 4 0	+	+	-	+	+	-	-	111 4 2	+	+	-	1	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	-	-
	2	1	-	4	1	-	-		1	2	-	5	1	-	-
	+	+	-	1	+	-	-		+	+	-	1	+	-	-
110 5 0	-	-	-	-	-	-	-	111 5 2	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	-	-
	2	1	-	4	1	-	-		1	2	-	4	1	-	-
	1	+	-	1	+	-	-		1	+	-	2	+	-	-

201 1 0	-	-	-	2	1	-	-	201 1 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 2 0	-	-	-	2	1	-	-	201 2 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	4	2	-	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	2	1	-	-		-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 3 0	-	-	-	1	1	-	-	201 3 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	1	1	-	-		-	-	-	+	2	2	1
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	+	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 4 0	-	-	-	1	1	-	-	201 4 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	1	5	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 5 0	-	-	-	+	+	-	-	201 5 4	-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	1	5	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 1 2	-	-	-	2	1	-	-	202 1 0	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	4	2	-	-		-	-	-	4	3	-	-
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 2 2	-	-	-	2	1	-	-	202 2 0	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	4	1	-	-		-	-	-	4	2	-	-
	-	-	-	2	1	-	-		-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 3 2	-	-	-	2	1	-	-	202 3 0	-	-	-	1	1	-	-
	-	-	-	2	1	-	-		-	-	-	1	1	-	-
	-	-	-	4	2	-	-		-	-	-	4	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 4 2	-	-	-	2	1	-	-	202 4 0	-	-	-	1	1	-	-
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	4	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 5 2	-	-	-	+	+	-	-	202 5 0	-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	4	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 1 3	-	-	-	+	2	1	-	202 1 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	4	2	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 2 3	-	-	-	+	1	1	-	202 2 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	4	1	-	-
	-	-	-	1	2	+	-		-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 3 3	-	-	-	+	1	1	-	202 3 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	1	1	1	-		-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	2	3	+	-		-	-	-	4	2	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 4 3	-	-	-	+	1	1	-	202 4 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	4	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
201 5 3	-	-	-	+	+	+	-	202 5 2	-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	4	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-

202 1 3	-	-	-	+	2	1	-	203 1 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	4	2	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
202 2 3	-	-	-	+	1	1	-	203 2 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	4	2	-	-	
	-	-	-	1	2	+	-		-	-	2	1	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
202 3 3	-	-	-	+	1	1	-	203 3 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	1	1	1	-		-	-	2	1	-	-	
	-	-	-	2	3	+	-		-	-	3	2	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
202 4 3	-	-	-	+	1	1	-	203 4 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	1	1	-	-	
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	3	2	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
202 5 3	-	-	-	+	+	+	-	203 5 2	-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	1	1	-	-	
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	4	3	-	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
202 1 4	-	-	-	+	1	2	1	203 1 3	-	-	-	+	2	1	-
	-	-	-	+	2	3	1		-	-	1	4	1	-	
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	+	+	+	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
202 2 4	-	-	-	+	1	2	1	203 2 3	-	-	-	+	2	1	-
	-	-	-	+	2	3	1		-	-	1	4	1	-	
	-	-	-	+	1	1	-		-	-	1	1	+	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
202 3 4	-	-	-	+	1	1	1	203 3 3	-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	+	2	2	1		-	-	1	3	1	-	
	-	-	-	+	4	1	-		-	-	1	3	+	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
202 4 4	-	-	-	+	1	1	1	203 4 3	-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	+	+	+	+		-	-	1	2	+	-	
	-	-	-	1	5	1	-		-	-	1	4	+	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
202 5 4	-	-	-	+	+	+	+	203 5 3	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	+	+	+	+		-	-	1	1	+	-	
	-	-	-	1	5	1	-		-	-	2	4	+	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
203 1 0	-	-	-	2	2	-	-	203 1 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	3	3	-	-		-	-	+	2	3	1	
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	+	+	+	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
203 2 0	-	-	-	2	2	-	-	203 2 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	3	3	-	-		-	-	+	2	3	1	
	-	-	-	1	1	-	-		-	-	+	1	1	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
203 3 0	-	-	-	1	1	-	-	203 3 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	2	2	-	-		-	-	+	3	2	-	
	-	-	-	2	2	-	-		-	-	1	3	1	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
203 4 0	-	-	-	1	1	-	-	203 4 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	2	2	-	-		-	-	+	2	1	-	
	-	-	-	3	3	-	-		-	-	1	4	1	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
203 5 0	-	-	-	+	+	-	-	203 5 4	-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	1	1	-	-		-	-	1	1	1	-	
	-	-	-	3	3	-	-		-	-	2	4	1	-	
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-

204 1 0	-	-	-	1	2	+	-	204 1 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	3	4	+	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 2 0	-	-	-	1	2	+	-	204 2 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	1	2	+	-		-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 3 0	-	-	-	1	1	+	-	204 3 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	+	2	2	1
	-	-	-	3	4	+	-		-	-	-	+	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 4 0	-	-	-	1	1	+	-	204 4 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	3	4	+	-		-	-	-	1	5	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 5 0	-	-	-	+	+	+	-	204 5 4	-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	3	4	+	-		-	-	-	1	5	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 1 2	-	-	-	2	1	+	-	205 1 0	-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	4	2	+	-		-	-	-	3	4	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 2 2	-	-	-	2	1	+	-	205 2 0	-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	4	1	+	-		-	-	-	2	4	+	-
	-	-	-	2	1	+	-		-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 3 2	-	-	-	2	1	+	-	205 3 0	-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	2	1	+	-		-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	4	2	+	-		-	-	-	3	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 4 2	-	-	-	2	1	+	-	205 4 0	-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	4	3	+	-		-	-	-	3	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 5 2	-	-	-	+	+	+	-	205 5 0	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	4	3	+	-		-	-	-	3	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 1 3	-	-	-	+	2	1	-	205 1 2	-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	4	2	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 2 3	-	-	-	+	1	1	-	205 2 2	-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	4	1	+	-
	-	-	-	1	2	+	-		-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 3 3	-	-	-	+	1	1	-	205 3 2	-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	1	1	1	-		-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	2	3	+	-		-	-	-	4	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 4 3	-	-	-	+	1	1	-	205 4 2	-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	4	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
204 5 3	-	-	-	+	+	+	-	205 5 2	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	4	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-



205 1 3	-	-	-	+	2	1	-	206 1 2	-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	4	2	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
205 2 3	-	-	-	+	1	1	-	206 2 2	-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	4	2	+	-
	-	-	-	1	2	+	-		-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
205 3 3	-	-	-	+	1	1	-	206 3 2	-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	1	1	1	-		-	-	-	2	2	+	-
	-	-	-	2	3	+	-		-	-	-	3	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
205 4 3	-	-	-	+	1	1	-	206 4 2	-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	3	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
205 5 3	-	-	-	+	+	+	-	206 5 2	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	4	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
205 1 4	-	-	-	+	1	2	1	206 1 3	-	-	-	+	2	1	-
	-	-	-	+	2	3	1		-	-	-	1	4	1	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
205 2 4	-	-	-	+	1	2	1	206 2 3	-	-	-	+	2	1	-
	-	-	-	+	2	3	1		-	-	-	1	4	1	-
	-	-	-	+	1	1	-		-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
205 3 4	-	-	-	+	1	1	1	206 3 3	-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	+	2	2	1		-	-	-	1	3	1	-
	-	-	-	+	4	1	-		-	-	-	1	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
205 4 4	-	-	-	+	1	1	1	206 4 3	-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	+	+	+	+		-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	1	5	1	-		-	-	-	1	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
205 5 4	-	-	-	+	+	+	+	206 5 3	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	+	+	+	+		-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	1	5	1	-		-	-	-	2	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
206 1 0	-	-	-	2	2	+	-	206 1 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
206 2 0	-	-	-	2	2	+	-	206 2 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
206 3 0	-	-	-	1	1	+	-	206 3 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	1	2	+	-		-	-	-	+	3	2	-
	-	-	-	2	3	+	-		-	-	-	1	3	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
206 4 0	-	-	-	1	1	+	-	206 4 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	2	2	+	-		-	-	-	+	2	1	-
	-	-	-	3	4	+	-		-	-	-	1	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
206 5 0	-	-	-	+	+	+	-	206 5 4	-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	1	1	1	-
	-	-	-	3	4	+	-		-	-	-	2	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-

207 1 0	-	-	-	2	1	-	-	207 1 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 2 0	-	-	-	2	1	-	-	207 2 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	4	2	-	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	2	1	-	-		-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 3 0	-	-	-	1	1	-	-	207 3 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	1	1	-	-		-	-	-	+	2	2	1
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	+	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 4 0	-	-	-	1	1	-	-	207 4 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	1	5	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 5 0	-	-	-	+	+	-	-	207 5 4	-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	1	5	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 1 2	-	-	-	2	1	-	-	208 1 0	-	-	-	2	2	-	-
	-	-	-	4	2	-	-		-	-	-	3	3	-	-
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 2 2	-	-	-	2	1	-	-	208 2 0	-	-	-	2	2	-	-
	-	-	-	4	1	-	-		-	-	-	3	3	-	-
	-	-	-	2	1	-	-		-	-	-	1	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 3 2	-	-	-	2	1	-	-	208 3 0	-	-	-	1	1	-	-
	-	-	-	2	1	-	-		-	-	-	2	2	-	-
	-	-	-	4	2	-	-		-	-	-	2	2	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 4 2	-	-	-	2	1	-	-	208 4 0	-	-	-	1	1	-	-
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	2	2	-	-
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	3	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 5 2	-	-	-	+	+	-	-	208 5 0	-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	1	1	-	-
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	3	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 1 3	-	-	-	+	2	1	-	208 1 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	4	2	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 2 3	-	-	-	+	1	1	-	208 2 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	4	2	-	-
	-	-	-	1	2	+	-		-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 3 3	-	-	-	+	1	1	-	208 3 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	1	1	1	-		-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	2	3	+	-		-	-	-	3	2	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 4 3	-	-	-	+	1	1	-	208 4 2	-	-	-	2	1	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	1	1	-	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	3	2	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
207 5 3	-	-	-	+	+	+	-	208 5 2	-	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	1	1	-	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	4	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-

208 1 3	-	-	-	+	2	1	-	209 1 2	-	+	-	2	1	+	-
	-	-	-	1	4	1	-		-	+	-	5	1	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	+	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
208 2 3	-	-	-	+	2	1	-	209 2 2	-	+	-	2	1	+	-
	-	-	-	1	4	1	-		-	+	-	5	1	+	-
	-	-	-	1	1	+	-		-	+	-	1	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
208 3 3	-	-	-	+	1	1	-	209 3 2	-	+	-	2	1	+	-
	-	-	-	1	3	1	-		-	+	-	2	1	+	-
	-	-	-	1	3	+	-		-	+	-	4	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
208 4 3	-	-	-	+	1	1	-	209 4 2	-	+	-	2	+	+	-
	-	-	-	1	2	+	-		-	+	-	1	+	+	-
	-	-	-	1	4	+	-		-	+	-	4	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
208 5 3	-	-	-	+	+	+	-	209 5 2	-	+	-	+	+	+	-
	-	-	-	1	1	+	-		-	+	-	+	+	+	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	+	-	5	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
208 1 4	-	-	-	+	1	2	1	209 1 3	-	-	-	1	2	1	-
	-	-	-	+	2	3	1		-	-	-	2	4	1	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
208 2 4	-	-	-	+	1	2	1	209 2 3	-	-	-	1	2	1	-
	-	-	-	+	2	3	1		-	-	-	2	3	1	-
	-	-	-	+	1	1	-		-	-	-	+	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
208 3 4	-	-	-	+	1	1	1	209 3 3	-	-	-	+	2	1	-
	-	-	-	+	3	2	-		-	-	-	1	1	1	-
	-	-	-	1	3	1	-		-	-	-	2	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
208 4 4	-	-	-	+	1	1	1	209 4 3	-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	+	2	1	-		-	-	-	+	1	+	-
	-	-	-	1	4	1	-		-	-	-	3	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
208 5 4	-	-	-	+	+	+	+	209 5 3	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	1	1	1	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	3	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
209 1 0	-	-	-	1	2	+	-	209 1 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	4	2	+	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
209 2 0	-	-	-	1	2	+	-	209 2 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	4	2	+	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
209 3 0	-	-	-	1	1	+	-	209 3 4	-	-	-	+	+	2	1
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	+	2	2	+
	-	-	-	4	3	+	-		-	-	-	1	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
209 4 0	-	-	-	1	1	+	-	209 4 4	-	-	-	+	+	1	1
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	4	3	+	-		-	-	-	2	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
209 5 0	-	-	-	+	+	+	-	209 5 4	-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	4	3	+	-		-	-	-	2	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-

210 1 0	-	+	1	2	+	-	-	212 1 0	1	2	+	1	+	-	-
	-	3	1	3	+	-	-		2	3	+	2	+	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
210 2 0	-	+	1	2	+	-	-	212 2 0	1	1	+	1	+	-	-
	-	3	1	3	+	-	-		2	3	+	2	+	-	-
	-	1	+	1	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
210 3 0	-	+	+	+	+	-	-	212 3 0	+	+	+	+	+	-	-
	+	1	+	1	+	-	-		1	1	+	1	+	-	-
	+	4	+	3	+	-	-		3	3	+	2	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
210 4 0	-	-	-	+	+	-	-	212 4 0	+	+	+	+	+	-	-
	+	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	+	4	+	3	+	-	-		3	3	+	2	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
210 5 0	-	-	-	+	+	-	-	212 5 0	+	+	+	+	+	-	-
	1	4	+	3	+	-	-		3	3	+	2	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
211 1 0	-	+	2	1	+	-	-	212 1 2	+	2	1	+	+	-	-
	-	+	4	2	+	-	-		+	3	2	2	+	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
211 2 0	-	+	1	1	+	-	-	212 2 2	+	1	1	1	+	-	-
	-	+	3	3	+	-	-		+	3	2	2	+	-	-
	-	+	1	1	+	-	-		+	1	+	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
211 3 0	-	+	+	+	+	-	-	212 3 2	+	1	+	1	+	-	-
	-	+	1	1	+	-	-		+	1	1	1	+	-	-
	-	+	4	3	+	-	-		1	3	2	2	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
211 4 0	-	+	+	+	+	-	-	212 4 2	+	1	+	1	+	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	+	4	3	+	-	-		3	3	+	2	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
211 5 0	-	+	+	+	+	-	-	212 5 2	+	+	+	+	+	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	+	4	3	+	-	-		3	3	+	2	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
211 1 2	-	+	2	+	+	-	-	213 1 0	1	2	+	1	+	-	-
	-	+	5	1	+	-	-		3	2	+	2	+	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
211 2 2	-	+	1	+	+	-	-	213 2 0	1	1	+	1	+	-	-
	-	+	5	2	+	-	-		2	3	+	2	+	-	-
	-	+	1	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
211 3 2	-	+	+	+	+	-	-	213 3 0	+	+	+	+	+	-	-
	-	+	2	1	+	-	-		1	1	+	1	+	-	-
	-	+	5	2	+	-	-		3	3	+	2	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	-	-
211 4 2	-	+	+	+	+	-	-	213 4 0	+	+	+	+	+	-	-
	-	+	1	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	+	4	3	+	-	-		4	2	+	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		2	1	+	+	+	-	-
211 5 2	-	+	+	+	+	-	-	213 5 0	+	+	+	+	+	-	-
	-	+	1	+	-	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	+	4	3	+	-	-		3	2	+	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		3	2	+	1	+	-	-

213 1 2	+	2	1	+	+	-	-	214 1 3	-	-	-	+	2	1	-
	+	3	2	2	+	-	-		-	-	-	1	4	1	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
213 2 2	+	1	1	1	+	-	-	214 2 3	-	-	-	+	2	1	-
	+	3	2	2	+	-	-		-	-	-	1	4	1	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
213 3 2	+	1	+	1	+	-	-	214 3 3	-	-	-	+	1	1	-
	+	1	1	1	+	-	-		-	-	-	1	3	1	-
	2	2	1	2	+	-	-		-	-	-	1	3	+	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
213 4 2	+	1	+	1	+	-	-	214 4 3	-	-	-	+	1	1	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	-	-	1	2	+	-
	4	2	+	1	+	-	-		-	-	-	1	4	+	-
	2	1	+	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
213 5 2	+	+	+	+	+	-	-	214 5 3	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	1	1	+	-
	3	2	+	1	+	-	-		-	-	-	2	4	+	-
	3	2	+	1	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 1 0	-	-	-	2	2	-	-	214 1 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	3	3	-	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 2 0	-	-	-	2	2	-	-	214 2 4	-	-	-	+	1	2	1
	-	-	-	3	3	-	-		-	-	-	+	2	3	1
	-	-	-	1	1	-	-		-	-	-	+	1	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 3 0	-	-	-	1	1	-	-	214 3 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	2	2	-	-		-	-	-	+	3	2	-
	-	-	-	2	2	-	-		-	-	-	1	3	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 4 0	-	-	-	1	1	-	-	214 4 4	-	-	-	+	1	1	1
	-	-	-	2	2	-	-		-	-	-	+	2	1	-
	-	-	-	3	3	-	-		-	-	-	1	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 5 0	-	-	-	+	+	-	-	214 5 4	-	-	-	+	+	+	+
	-	-	-	1	1	-	-		-	-	-	1	1	1	-
	-	-	-	3	3	-	-		-	-	-	2	4	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 1 2	-	-	-	2	1	-	-	215 1 0	-	-	-	2	2	+	-
	-	-	-	4	2	-	-		-	-	-	2	4	+	-
	-	-	-	+	+	-	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 2 2	-	-	-	2	1	-	-	215 2 0	-	-	-	2	2	+	-
	-	-	-	4	2	-	-		-	-	-	2	4	+	-
	-	-	-	2	1	-	-		-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 3 2	-	-	-	2	1	-	-	215 3 0	-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	2	1	-	-		-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	3	2	-	-		-	-	-	2	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 4 2	-	-	-	2	1	-	-	215 4 0	-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	1	1	-	-		-	-	-	2	2	+	-
	-	-	-	3	2	-	-		-	-	-	3	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
214 5 2	-	-	-	+	+	-	-	215 5 0	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	1	1	-	-		-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	4	3	-	-		-	-	-	3	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-

215 1 2	-	-	-	2	1	+	-	230 1 0	-	-	-	1	3	+	-
	-	-	-	4	2	+	-		-	-	-	1	4	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
215 2 2	-	-	-	2	1	+	-	230 2 0	-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	4	2	+	-		-	-	-	1	4	+	-
	-	-	-	2	1	+	-		-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
215 3 2	-	-	-	2	1	+	-	230 3 0	-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	2	2	+	-		-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	3	2	+	-		-	-	-	1	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	+	+	-	-
215 4 2	-	-	-	2	1	+	-	230 4 0	-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	3	2	+	-		-	-	-	1	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	+	+	-	-
215 5 2	-	-	-	+	+	+	-	230 5 0	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	4	3	+	-		-	-	-	1	5	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	+	+	-	-
215 1 3	-	-	-	+	2	1	-	230 1 2	-	-	-	2	2	+	-
	-	-	-	1	4	1	-		-	-	-	2	4	+	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
215 2 3	-	-	-	+	2	1	-	230 2 2	-	-	-	2	2	+	-
	-	-	-	1	4	1	-		-	-	-	2	4	+	-
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	1	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
215 3 3	-	-	-	+	1	1	-	230 3 2	-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	1	3	1	-		-	-	-	2	2	+	-
	-	-	-	1	3	+	-		-	-	-	2	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	+	+	-	-
215 4 3	-	-	-	+	1	1	-	230 4 2	-	-	-	1	1	+	-
	-	-	-	1	2	+	-		-	-	-	2	1	+	-
	-	-	-	1	4	+	-		-	-	-	1	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	+	+	-	-
215 5 3	-	-	-	+	+	+	-	230 5 2	-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	1	1	+	-		-	-	-	+	+	+	-
	-	-	-	2	4	+	-		-	-	-	1	5	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	+	+	-	-
215 1 4	-	-	-	+	1	2	1	231 1 0	-	-	-	-	1	2	2
	-	-	-	+	2	3	1		-	-	-	-	1	2	2
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
215 2 4	-	-	-	+	1	2	1	231 2 0	-	-	-	-	1	2	1
	-	-	-	+	2	3	1		-	-	-	-	1	2	2
	-	-	-	+	1	1	-		-	-	-	-	1	2	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
215 3 4	-	-	-	+	1	1	1	231 3 0	-	-	-	-	1	1	1
	-	-	-	+	3	2	-		-	-	-	-	1	2	1
	-	-	-	1	3	1	-		-	-	-	-	2	4	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	+	+	-
215 4 4	-	-	-	+	1	1	1	231 4 0	-	-	-	-	1	1	1
	-	-	-	+	2	1	-		-	-	-	-	1	2	1
	-	-	-	1	4	1	-		-	-	-	-	2	4	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	+	+	-
215 5 4	-	-	-	+	+	+	+	231 5 0	-	-	-	-	+	+	+
	-	-	-	1	1	1	-		-	-	-	-	+	+	+
	-	-	-	2	4	1	-		-	-	-	-	2	5	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	+	+	-

301 1 0	1	1	-	2	+	-	-	301 1 4	-	+	+	+	1	2	1
	3	2	-	3	+	-	-		-	+	+	+	2	3	1
	+	-	-	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 2 0	1	1	-	2	+	-	-	301 2 4	-	+	+	+	1	2	1
	3	2	-	3	+	-	-		-	+	+	+	2	3	1
	1	1	-	1	+	-	-		-	+	+	+	+	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 3 0	+	+	-	1	+	-	-	301 3 4	-	+	+	+	+	1	+
	1	1	-	1	+	-	-		+	1	+	+	1	1	+
	3	2	-	3	+	-	-		1	2	+	3	2	1	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	+	-
301 4 0	+	+	-	+	+	-	-	301 4 4	-	-	-	+	+	+	+
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+
	3	1	-	4	+	-	-		3	1	+	4	1	+	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	+	-
301 5 0	+	+	-	+	+	-	-	301 5 4	-	-	-	+	+	+	+
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+
	3	1	-	4	+	-	-		3	1	+	4	1	+	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	+	-
301 1 2	-	1	+	2	+	-	-	303 1 0	-	-	-	2	1	-	-
	+	3	+	4	+	-	-		-	+	-	4	2	-	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 2 2	-	1	+	2	+	-	-	303 2 0	-	-	-	2	1	-	-
	+	3	+	4	+	-	-		-	+	-	4	2	-	-
	+	1	+	1	+	-	-		-	+	-	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 3 2	-	+	+	1	+	-	-	303 3 0	-	-	-	1	1	-	-
	+	1	+	1	+	-	-		-	+	-	1	1	-	-
	2	2	+	4	+	-	-		-	+	-	4	2	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 4 2	+	+	+	+	+	-	-	303 4 0	-	-	-	1	1	-	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	+	-	+	+	-	-
	3	1	+	4	+	-	-		-	+	-	5	2	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 5 2	+	+	+	+	+	-	-	303 5 0	-	-	-	+	+	-	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	+	-	+	+	-	-
	3	1	+	4	+	-	-		-	+	-	5	2	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 1 3	-	+	+	1	2	1	-	303 1 2	-	+	-	2	+	-	-
	+	+	+	2	3	1	-		-	+	-	5	1	-	-
	+	+	+	+	+	+	-		-	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 2 3	-	+	+	1	2	1	-	303 2 2	-	+	-	2	+	-	-
	+	+	+	2	3	1	-		-	+	-	5	1	-	-
	+	+	+	+	1	+	-		-	+	-	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 3 3	-	+	+	+	1	+	-	303 3 2	-	+	-	1	+	-	-
	+	1	+	1	1	1	-		-	+	-	1	1	-	-
	2	1	+	4	2	+	-		-	+	-	4	2	-	-
	+	+	-	+	+	+	-		-	-	-	-	-	-	-
301 4 3	-	+	+	+	+	+	-	303 4 2	-	+	-	1	+	-	-
	+	+	+	+	+	+	-		-	+	-	+	+	-	-
	3	1	+	4	1	+	-		-	+	-	5	2	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-
301 5 3	-	+	+	+	+	+	-	303 5 2	-	+	-	+	+	-	-
	+	+	+	+	+	+	-		-	+	-	+	+	-	-
	3	1	+	4	1	+	-		-	+	-	5	2	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-

303 1 3	-	-	-	+	2	1	-	304 1 3	-	+	+	1	2	1	-
	-	+	-	2	4	1	-		+	+	+	2	3	1	-
	-	+	-	+	+	+	-		+	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
303 2 3	-	-	-	+	2	1	-	304 2 3	-	+	+	1	2	1	-
	-	+	-	2	4	1	-		+	+	+	2	3	1	-
	-	+	-	1	2	+	-		+	+	+	+	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
303 3 3	-	-	-	+	1	1	-	304 3 3	-	+	+	+	1	+	-
	-	+	-	1	1	1	-		1	1	+	1	1	1	-
	-	+	-	2	3	+	-		2	2	+	2	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	-	+	+	+	-
303 4 3	-	-	-	+	1	1	-	304 4 3	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		+	+	-	+	+	+	-
	-	+	-	4	2	+	-		2	2	-	1	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		2	2	-	2	+	+	-
303 5 3	-	-	-	+	+	+	-	304 5 3	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		+	+	-	+	+	+	-
	-	+	-	4	2	+	-		1	1	-	1	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		3	3	-	3	+	+	-
304 1 0	+	1	-	1	+	-	-	304 1 4	-	+	+	+	1	2	1
	3	1	-	3	+	-	-		-	+	+	+	2	3	1
	+	+	-	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
304 2 0	+	1	-	1	+	-	-	304 2 4	-	+	+	+	1	2	1
	3	1	-	3	+	-	-		-	+	+	+	2	3	1
	1	+	-	1	+	-	-		-	+	+	+	2	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
304 3 0	+	+	-	+	+	-	-	304 3 4	-	+	+	+	+	+	+
	1	1	-	1	+	-	-		-	1	+	+	1	1	+
	3	3	-	2	+	-	-		1	2	+	2	2	1	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	+	-
304 4 0	-	-	-	-	-	-	-	304 4 4	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	+	+
	2	2	-	2	+	-	-		2	2	-	1	1	+	-
	2	2	-	2	+	-	-		2	2	-	2	+	-	-
304 5 0	-	-	-	-	-	-	-	304 5 4	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	+	+
	1	1	-	1	+	-	-		1	1	-	1	1	+	-
	3	3	-	3	+	-	-		3	3	-	3	+	+	-
304 1 2	-	1	+	2	+	-	-	306 1 0	-	1	1	1	+	-	-
	1	3	+	3	+	-	-		-	2	2	4	+	-	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
304 2 2	-	1	+	2	+	-	-	306 2 0	-	1	1	1	+	-	-
	1	3	+	3	+	-	-		-	2	2	4	+	-	-
	+	1	+	1	+	-	-		-	1	1	2	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
304 3 2	-	+	+	1	+	-	-	306 3 0	-	+	+	+	+	-	-
	1	1	+	1	+	-	-		-	+	+	1	+	-	-
	2	3	+	3	+	-	-		-	2	2	4	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		-	+	+	+	+	-	-
304 4 2	-	-	-	-	-	-	-	306 4 0	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	+	+	+	+	-	-
	2	2	+	2	+	-	-		-	2	1	2	+	-	-
	2	2	-	2	+	-	-		-	3	2	3	+	-	-
304 5 2	-	-	-	-	-	-	-	306 5 0	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	+	-	-		-	+	+	+	+	-	-
	1	1	+	1	+	-	-		-	1	1	1	+	-	-
	3	3	-	3	+	-	-		-	3	2	3	+	-	-



306 1 2	-	+	1	2	+	-	-	307 1 2	+	1	+	2	+	-	-
	-	2	3	4	+	-	-		2	3	+	2	+	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
306 2 2	-	+	1	2	+	-	-	307 2 2	+	1	+	2	+	-	-
	-	2	3	4	+	-	-		2	3	+	2	+	-	-
	-	1	1	2	+	-	-		1	2	+	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
306 3 2	-	+	+	1	+	-	-	307 3 2	+	+	+	1	+	-	-
	-	+	1	1	+	-	-		1	2	+	1	+	-	-
	-	2	3	4	+	-	-		3	3	+	2	+	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
306 4 2	-	-	-	-	-	-	-	307 4 2	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	2	1	2	+	-	-		2	+	+	1	+	-	-
	-	3	2	3	+	-	-		5	+	+	1	+	-	-
306 5 2	-	-	-	-	-	-	-	307 5 2	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	-	-
	-	1	1	1	+	-	-		1	+	+	1	+	-	-
	-	3	2	3	+	-	-		5	+	+	1	+	-	-
306 1 3	-	+	+	1	2	1	-	307 1 3	-	+	+	1	2	1	-
	-	+	+	2	3	1	-		+	1	+	1	3	1	-
	-	+	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
306 2 3	-	+	+	1	2	1	-	307 2 3	-	+	+	1	2	1	-
	-	+	+	2	3	1	-		+	1	+	1	3	1	-
	-	+	+	+	1	+	-		+	+	+	+	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
306 3 3	-	+	+	+	1	+	-	307 3 3	-	+	+	+	1	+	-
	-	+	+	1	1	1	-		+	1	+	+	1	1	-
	-	1	2	3	2	+	-		5	+	+	1	2	+	-
	-	+	+	+	+	+	-		+	+	-	+	+	+	-
306 4 3	-	-	-	-	-	-	-	307 4 3	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		+	+	+	+	+	+	-
	-	2	1	2	1	+	-		2	+	-	1	1	+	-
	-	3	2	3	+	+	-		5	+	-	1	+	+	-
306 5 3	-	-	-	-	-	-	-	307 5 3	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		+	+	-	+	+	+	-
	-	1	1	1	1	+	-		1	+	-	1	1	+	-
	-	3	2	3	+	+	-		5	+	-	1	+	+	-
307 1 0	2	1	-	1	+	-	-	307 1 4	-	+	+	+	1	2	1
	4	1	-	1	+	-	-		-	+	+	+	2	3	1
		+	-	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
307 2 0	1	1	-	1	+	-	-	307 2 4	-	+	+	+	1	2	1
	4	1	-	1	+	-	-		-	+	+	+	2	3	1
	3	+	-	+	+	-	-		-	+	+	+	1	2	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
307 3 0	+	+	-	+	+	-	-	307 3 4	-	+	+	+	+	1	+
	2	1	-	+	+	-	-		-	2	+	+	1	1	+
	5	+	-	1	+	-	-		1	3	+	+	2	1	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	+	-
307 4 0	-	-	-	-	-	-	-	307 4 4	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	+	+
	2	+	-	1	+	-	-		1	+	-	1	1	+	-
	5	+	-	1	+	-	-		4	+	-	1	+	+	-
307 5 0	-	-	-	-	-	-	-	307 5 4	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	-	+	+	-	-		+	+	-	+	+	+	+
	1	+	-	+	+	-	-		1	+	-	1	1	+	-
	5	+	-	1	+	-	-		4	+	-	1	+	+	-

309 1 0	2	1	-	1	+	-	-		310 1 2	-	+	2	1	+	-	-
	4	2	-	1	+	-	-			-	1	4	3	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			-	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
309 2 0	1	1	-	1	+	-	-		310 2 2	-	+	2	1	+	-	-
	4	1	-	1	+	-	-			-	1	4	3	+	-	-
	3	+	-	+	+	-	-			-	+	1	1	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
309 3 0	+	+	-	+	+	-	-		310 3 2	-	+	+	1	+	-	-
	2	1	-	+	+	-	-			-	+	1	1	+	-	-
	5	+	-	1	+	-	-			-	2	3	3	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			-	+	+	+	+	-	-
309 4 0	-	-	-	-	-	-	-		310 4 2	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			-	+	+	+	+	-	-
	5	+	-	1	+	-	-			-	1	1	1	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			-	2	4	2	+	-	-
309 5 0	-	-	-	-	-	-	-		310 5 2	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			-	+	+	+	+	-	-
	5	+	-	1	+	-	-			-	+	+	+	+	-	-
	+	+	-	+	+	-	-			-	2	4	2	+	-	-
309 1 2	+	1	+	2	+	-	-		310 1 3	-	+	+	1	2	1	-
	2	3	+	1	+	-	-			-	+	2	2	3	1	-
	+	+	+	+	+	-	-			-	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
309 2 2	+	1	+	2	+	-	-		310 2 3	-	+	+	1	2	1	-
	2	3	+	2	+	-	-			-	+	2	2	3	1	-
	1	2	+	1	+	-	-			-	+	+	+	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
309 3 2	+	+	+	1	+	-	-		310 3 3	-	+	+	+	1	+	-
	1	2	+	1	+	-	-			-	1	2	+	1	1	-
	3	3	+	2	+	-	-			-	2	3	2	2	+	-
	+	+	+	+	+	-	-			-	+	+	+	+	+	-
309 4 2	-	-	-	-	-	-	-		310 4 3	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	+	-	-			-	+	+	+	+	+	-
	5	+	+	1	+	-	-			-	1	1	1	1	+	-
	+	+	+	+	+	-	-			-	2	4	1	+	+	-
309 5 2	-	-	-	-	-	-	-		310 5 3	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	+	-	-			-	+	+	+	+	+	-
	5	+	+	1	+	-	-			-	+	+	1	1	+	-
	+	+	+	+	+	-	-			-	2	4	2	+	+	-
310 1 0	-	1	1	1	+	-	-		310 1 4	-	+	+	+	1	2	1
	-	2	4	2	+	-	-			-	+	+	+	2	3	1
	-	+	+	+	+	-	-			-	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
310 2 0	-	1	1	1	+	-	-		310 2 4	-	+	+	+	1	2	1
	-	2	4	2	+	-	-			-	+	+	+	2	3	1
	-	1	1	1	+	-	-			-	+	+	+	1	2	-
	-	-	-	-	-	-	-			-	-	-	-	-	-	-
310 3 0	-	+	+	+	+	-	-		310 3 4	-	+	+	+	+	1	+
	-	1	1	+	+	-	-			-	1	2	+	1	1	+
	-	2	4	2	+	-	-			-	1	3	+	2	1	-
	-	+	+	+	+	-	-			-	+	+	+	+	+	-
310 4 0	-	-	-	-	-	-	-		310 4 4	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-			-	+	+	+	+	+	+
	-	1	1	1	+	-	-			-	1	1	1	1	+	+
	-	2	4	2	+	-	-			-	2	4	1	+	+	-
310 5 0	-	-	-	-	-	-	-		310 5 4	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-			-	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	+	-	-			-	+	+	1	1	+	-
	-	2	4	2	+	-	-			-	2	4	1	+	+	-

311 1 0	-	1	1	1	+	-	-	311 1 4	-	+	+	+	1	2	1
	-	2	4	3	+	-	-		-	+	+	+	2	3	1
	-	+	+	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
311 2 0	-	1	1	1	+	-	-	311 2 4	-	+	+	+	1	2	1
	-	2	4	3	+	-	-		-	+	+	+	2	3	1
	-	1	1	1	+	-	-		-	+	+	+	1	2	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
311 3 0	-	+	+	+	+	-	-	311 3 4	-	+	+	+	+	1	+
	-	1	1	+	+	-	-		-	1	2	+	1	1	+
	-	2	4	2	+	-	-		-	1	3	+	2	1	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
311 4 0	-	-	-	-	-	-	-	311 4 4	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	+
	-	2	4	2	+	-	-		-	2	4	2	1	+	-
	-	+	+	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	-
311 5 0	-	-	-	-	-	-	-	311 5 4	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	+
	-	2	4	2	+	-	-		-	2	4	2	1	+	-
	-	+	+	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	-
311 1 2	-	+	1	2	+	-	-	312 1 0	2	1	-	+	-	-	-
	-	1	4	3	+	-	-		5	1	-	+	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	-	+	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
311 2 2	-	+	1	2	+	-	-	312 2 0	1	1	-	+	-	-	-
	-	1	4	3	+	-	-		4	1	-	+	-	-	-
	-	+	1	1	+	-	-		3	+	-	+	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
311 3 2	-	+	+	1	+	-	-	312 3 0	+	+	-	+	-	-	-
	-	+	1	1	+	-	-		2	1	-	+	-	-	-
	-	2	3	3	+	-	-		5	+	-	+	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
311 4 2	-	-	-	-	-	-	-	312 4 0	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	-	+	-	-	-
	-	2	4	2	+	-	-		2	+	-	+	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		5	+	-	+	-	-	-
311 5 2	-	-	-	-	-	-	-	312 5 0	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	-	+	-	-	-
	-	2	4	2	+	-	-		1	+	-	+	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		5	+	-	+	-	-	-
311 1 3	-	+	+	1	2	1	-	312 1 2	+	2	+	1	-	-	-
	-	+	2	2	3	1	-		3	4	+	+	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		+	+	+	+	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
311 2 3	-	+	+	1	2	1	-	312 2 2	+	2	+	1	-	-	-
	-	+	2	2	3	1	-		3	4	+	+	-	-	-
	-	+	+	+	1	+	-		2	2	+	+	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
311 3 3	-	+	+	+	1	+	-	312 3 2	+	1	+	+	-	-	-
	-	1	2	+	1	1	-		1	1	+	+	-	-	-
	-	2	3	2	2	+	-		3	3	+	+	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	-	-	-
311 4 3	-	-	-	-	-	-	-	312 4 2	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		+	+	+	+	-	-	-
	-	2	4	2	1	+	-		2	1	+	+	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		5	+	+	+	-	-	-
311 5 3	-	-	-	-	-	-	-	312 5 2	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		+	+	+	+	-	-	-
	-	2	4	2	1	+	-		1	+	+	+	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		5	+	+	+	-	-	-

313 1 0	2 5 +	1 1 +	- - -	+	+	-	-											
313 2 0	1 4 3 -	1 1 +	- - -	+	+	-	-											
313 3 0	+	+	-	+	+	-	-											
313 4 0	-	-	-	-	-	-	-											
313 5 0	+	+	-	+	+	-	-											
313 1 2	+	1	+	2	-	-	-											
313 2 2	+	1	+	2	-	-	-											
313 3 2	+	+	+	1	-	-	-											
313 4 2	-	-	-	-	-	-	-											
313 5 2	+	+	+	+	-	-	-											
314 1 0	2 5 +	1 1 +	- - -	+	-	-	-											
314 2 0	1 4 3 -	1 1 +	- - -	+	-	-	-											
314 3 0	+	+	-	+	-	-	-											
314 4 0	-	-	-	-	-	-	-											
314 5 0	+	+	-	+	-	-	-											
314 1 2	+	2	+	1	-	-	-											
314 2 2	+	2	+	1	-	-	-											
314 3 2	+	1	+	+	-	-	-											
314 4 2	-	-	-	-	-	-	-											
314 5 2	+	+	+	+	-	-	-											
315 1 0	2 4 +	1 2 +	- -	+	-	-	-											
315 2 0	1 4 3 -	1 2 +	- -	+	-	-	-											
315 3 0	+	+	-	+	-	-	-											
315 4 0	-	-	-	-	-	-	-											
315 5 0	+	+	-	+	-	-	-											
316 1 0	+	1	1	+	-	+	-											
316 2 0	+	1	1	+	-	+	-											
316 3 0	+	+	+	+	-	+	-											
316 4 0	-	-	-	-	-	-	-											
316 5 0	+	+	+	+	-	+	-											

316 1 2	+	+	2	1	-	+	-	317 1 0	-	1	2	+	-	+	-
	+	3	4	+	-	+	-		-	3	4	+	-	+	-
	-	+	+	+	-	+	-		-	+	+	+	-	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
316 2 2	+	+	2	1	-	+	-	317 2 0	-	1	2	+	-	+	-
	+	2	3	+	-	+	-		-	1	4	+	-	+	-
	+	1	2	+	-	+	-		-	1	2	+	-	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
316 3 2	+	+	1	+	-	+	-	317 3 0	-	+	+	+	-	+	-
	+	2	2	+	-	+	-		-	1	3	+	-	+	-
	+	2	3	+	-	+	-		-	1	3	+	-	+	-
	+	2	2	+	-	+	-		-	1	3	+	-	+	-
316 4 2	-	-	-	-	-	-	-	317 4 0	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	-	+	-		-	+	+	+	-	+	-
	+	1	1	+	-	+	-		-	1	2	+	-	+	-
	+	3	3	+	-	+	-		-	2	4	+	-	+	-
316 5 2	-	-	-	-	-	-	-	317 5 0	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	-	+	-		-	+	+	+	-	+	-
	+	1	1	+	-	+	-		-	1	1	+	-	+	-
	+	3	3	+	-	+	-		-	2	5	+	-	+	-
316 1 3	-	+	1	1	+	1	-	317 1 2	-	+	2	1	-	+	-
	-	1	3	2	+	1	-		-	2	5	+	-	+	-
	-	+	+	+	-	+	-		-	+	+	+	-	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
316 2 3	-	+	1	1	+	1	-	317 2 2	-	+	2	1	-	+	-
	-	1	3	2	+	1	-		-	1	4	+	-	+	-
	-	+	1	+	+	+	-		-	1	3	+	-	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
316 3 3	-	+	+	+	1	+	-	317 3 2	-	+	1	+	-	+	-
	-	1	1	1	1	1	-		-	1	2	+	-	+	-
	-	1	3	+	+	+	-		-	1	4	+	-	+	-
	-	1	1	+	+	+	-		-	1	2	+	-	+	-
316 4 3	-	-	-	-	-	-	-	317 4 2	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		-	+	+	+	-	+	-
	-	1	1	+	+	+	-		-	1	2	+	-	+	-
	-	2	3	+	+	+	-		-	2	4	+	-	+	-
316 5 3	-	-	-	-	-	-	-	317 5 2	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		-	+	+	+	-	+	-
	-	1	1	+	+	+	-		-	1	1	+	-	+	-
	-	2	3	+	+	+	-		-	2	5	+	-	+	-
316 1 4	-	+	+	+	+	2	1	318 1 0	-	-	-	2	1	-	-
	-	+	3	1	+	4	1		-	+	-	5	1	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		-	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
316 2 4	-	+	+	+	+	2	1	318 2 0	-	-	-	2	1	-	-
	-	+	3	1	+	4	1		-	+	-	4	1	-	-
	-	+	1	+	+	1	-		-	+	-	3	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
316 3 4	-	+	+	+	+	1	1	318 3 0	-	-	-	1	1	-	-
	-	+	1	+	+	2	1		-	+	-	2	1	-	-
	-	+	2	2	+	2	-		-	+	-	4	1	-	-
	-	+	1	+	+	+	-		-	-	-	-	-	-	-
316 4 4	-	-	-	-	-	-	-	318 4 0	-	-	-	1	1	-	-
	-	+	+	+	+	+	+		-	+	-	+	+	-	-
	-	1	1	+	+	1	-		-	+	-	5	1	-	-
	-	1	3	+	+	2	-		-	-	-	-	-	-	-
316 5 4	-	-	-	-	-	-	-	318 5 0	-	-	-	+	+	-	-
	-	+	+	+	+	+	+		-	+	-	+	+	-	-
	-	1	1	+	+	1	-		-	+	-	5	1	-	-
	-	2	3	+	+	2	-		-	-	-	-	-	-	-

318 1 2	-	+	-	2	+	-	-	320 1 0	-	-	-	2	2	+	-
	-	1	-	5	+	-	-		-	+	+	4	3	+	-
	-	+	-	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 2 2	-	+	-	2	+	-	-	320 2 0	-	-	-	2	2	+	-
	-	1	-	4	+	-	-		-	+	+	4	3	+	-
	-	+	-	3	1	-	-		-	+	+	1	1	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 3 2	-	+	-	1	+	-	-	320 3 0	-	-	-	1	1	+	-
	-	+	-	2	1	-	-		-	+	+	1	1	+	-
	-	+	-	4	1	-	-		-	+	+	4	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 4 2	-	+	-	1	+	-	-	320 4 0	-	-	-	1	1	+	-
	-	+	-	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	-
	-	+	-	5	1	-	-		-	+	+	4	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 5 2	-	+	-	+	+	-	-	320 5 0	-	-	-	+	+	+	-
	-	+	-	+	+	-	-		-	+	+	+	+	+	-
	-	+	-	5	1	-	-		-	+	+	4	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 1 3	-	-	-	+	2	1	-	320 1 2	-	+	+	2	1	-	-
	-	+	-	2	4	1	-		-	1	1	4	1	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		-	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 2 3	-	-	-	+	1	1	-	320 2 2	-	+	+	2	1	-	-
	-	+	-	2	4	1	-		-	1	1	4	1	-	-
	-	+	-	1	2	+	-		-	+	+	2	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 3 3	-	-	-	+	1	1	-	320 3 2	-	+	+	2	1	-	-
	-	+	-	1	1	1	-		-	+	+	2	1	-	-
	-	+	-	2	3	+	-		-	+	+	4	1	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 4 3	-	-	-	+	1	1	-	320 4 2	-	+	+	1	1	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		-	+	+	+	+	-	-
	-	+	-	2	4	+	-		-	+	+	4	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 5 3	-	-	-	+	+	+	-	320 5 2	-	+	+	+	+	-	-
	-	+	-	+	+	+	-		-	+	+	+	+	-	-
	-	+	-	2	4	+	-		-	+	+	4	3	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 1 4	-	-	-	+	1	2	1	320 1 3	-	-	-	+	2	1	-
	-	-	-	+	2	3	1		-	+	+	2	4	1	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	+	+	+	+	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 2 4	-	-	-	+	1	2	1	320 2 3	-	-	-	+	2	1	-
	-	-	-	+	2	3	1		-	+	+	2	4	1	-
	-	-	-	+	1	1	-		-	+	+	1	2	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 3 4	-	-	-	+	1	1	1	320 3 3	-	-	-	+	1	1	-
	-	+	-	+	2	2	1		-	+	+	1	1	1	-
	-	+	-	+	4	1	-		-	+	+	2	3	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 4 4	-	-	-	+	1	1	1	320 4 3	-	-	-	+	1	1	-
	-	+	-	+	+	+	+		-	+	+	+	+	+	-
	-	+	-	1	5	1	-		-	+	+	2	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
318 5 4	-	-	-	+	+	+	+	320 5 3	-	-	-	+	+	+	-
	-	+	-	+	+	+	+		-	+	+	+	+	+	-
	-	+	-	1	5	1	-		-	+	+	2	4	+	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-

320 1 4	-	-	-	+	1	2	1	401 1 0	2	+	-	+	+	-	-
	-	+	+	+	2	3	1		4	+	-	+	+	-	-
	-	+	+	+	+	+	-		-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
320 2 4	-	-	-	+	1	2	1	401 2 0	1	+	-	+	+	-	-
	-	+	+	+	2	3	1		4	+	-	+	+	-	-
	-	+	+	+	1	1	-		2	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
320 3 4	-	-	-	+	1	1	1	401 3 0	+	+	-	+	+	-	-
	-	+	+	+	2	2	1		+	+	-	+	+	-	-
	-	+	+	+	4	1	-		2	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		4	-	-	+	+	-	-
320 4 4	-	-	-	+	1	1	1	401 4 0	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	+		-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	1	5	1	-		+	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		5	-	-	+	+	-	-
320 5 4	-	+	+	+	+	+	+	401 5 0	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	+	+		-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	1	5	1	-		-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		5	-	-	+	+	-	-
330 1 0	-	-	-	+	2	+	-	401 1 2	1	1	-	+	+	-	-
	-	-	-	1	5	+	-		2	4	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
330 2 0	-	-	-	+	1	+	-	401 2 2	1	1	-	+	+	-	-
	-	-	-	1	5	+	-		2	4	-	+	+	-	-
	-	-	-	1	1	+	-		1	1	-	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
330 3 0	-	-	-	+	+	+	-	401 3 2	+	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	+	3	+	-		+	+	-	+	+	-	-
	-	-	-	2	4	+	-		2	1	-	+	+	-	-
	-	+	+	1	1	+	-		4	-	-	+	+	-	-
330 4 0	-	-	-	-	+	+	-	401 4 2	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	+	+	-		+	-	-	+	+	-	-
	-	-	-	2	4	+	-		5	-	-	+	+	-	-
	-	1	2	2	2	+	-		-	-	-	+	+	-	-
330 5 0	-	-	-	-	-	-	-	401 5 2	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	1	2	+	-		-	-	-	-	-	-	-
	-	1	2	3	3	+	-		5	-	-	+	+	-	-
331 1 0	-	-	-	-	+	1	1	501 1 0	-	+	+	2	+	-	-
	-	+	+	+	2	3	2		-	1	+	4	+	-	-
	-	-	-	+	+	+	-		-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
331 2 0	-	-	-	-	+	1	1	501 2 0	-	+	+	2	+	-	-
	-	+	+	+	2	3	2		-	2	+	4	+	-	-
	-	+	+	+	1	1	-		-	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
331 3 0	-	-	+	-	+	+	+	501 3 0	-	+	+	1	+	-	-
	-	+	+	+	1	2	1		-	+	+	+	+	-	-
	-	+	+	1	1	2	-		-	2	+	5	+	-	-
	-	+	1	1	1	2	-		-	-	-	-	-	-	-
331 4 0	-	-	-	-	-	-	-	501 4 0	-	+	+	+	+	-	-
	-	+	+	+	+	+	+		-	+	+	+	+	-	-
	-	+	+	1	1	3	-		-	2	+	5	+	-	-
	-	+	2	1	1	3	-		-	-	-	-	-	-	-
331 5 0	-	-	-	-	-	-	-	501 5 0	-	+	+	+	+	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	+	+	+	+	-	-
	-	+	+	1	1	1	-		-	2	+	5	+	-	-
	-	+	3	1	1	3	-		-	-	-	-	-	-	-

501 1 2	-	+	+	2	+	-	-	601 1 0	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	1	2	4	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
501 2 2	-	+	+	2	+	-	-	601 1 2	-	+	+	+	+	-	-	-
	-	1	2	4	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
	-	+	+	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
501 3 2	-	+	+	1	+	-	-	601 1 3	-	-	-	+	+	+	-	-
	-	+	+	1	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
	-	1	2	5	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
501 4 2	-	+	+	+	+	-	-	601 1 4	-	-	-	-	+	+	+	-
	-	+	+	+	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
	-	1	2	5	+	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-	-
501 5 2	-	+	+	+	+	-	-	602 1 0	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	2	1	5	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 1 0	-	+	+	2	+	-	-	602 2 0	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	1	3	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 2 0	-	+	+	2	+	-	-	602 3 0	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	2	4	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 3 0	-	+	+	1	+	-	-	602 4 0	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	2	5	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 4 0	-	+	+	+	+	-	-	602 5 0	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	2	5	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 5 0	-	+	+	+	+	-	-	602 1 2	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	2	5	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 1 2	-	+	+	2	+	-	-	602 2 2	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	1	3	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 2 2	-	+	+	2	+	-	-	602 3 2	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	2	4	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 3 2	-	+	+	1	+	-	-	602 4 2	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	1	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	2	5	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 4 2	-	+	+	+	+	-	-	602 5 2	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	2	5	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
502 5 2	-	+	+	+	+	-	-	602 1 3	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	+	+	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	+	2	5	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-		+	+	+	+	+	+	+	+



602 2 3	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
602 3 3	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
602 4 3	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
602 5 3	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
602 1 4	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
602 2 4	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
602 3 4	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
602 4 4	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
602 5 4	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
603 1 0	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
603 2 0	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
603 3 0	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
603 4 0	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
603 5 0	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+



## BIJLAGE 11: Bodemspecifieke 'default' voor onbekende GWT ten behoeve van het programma OPPTOP21

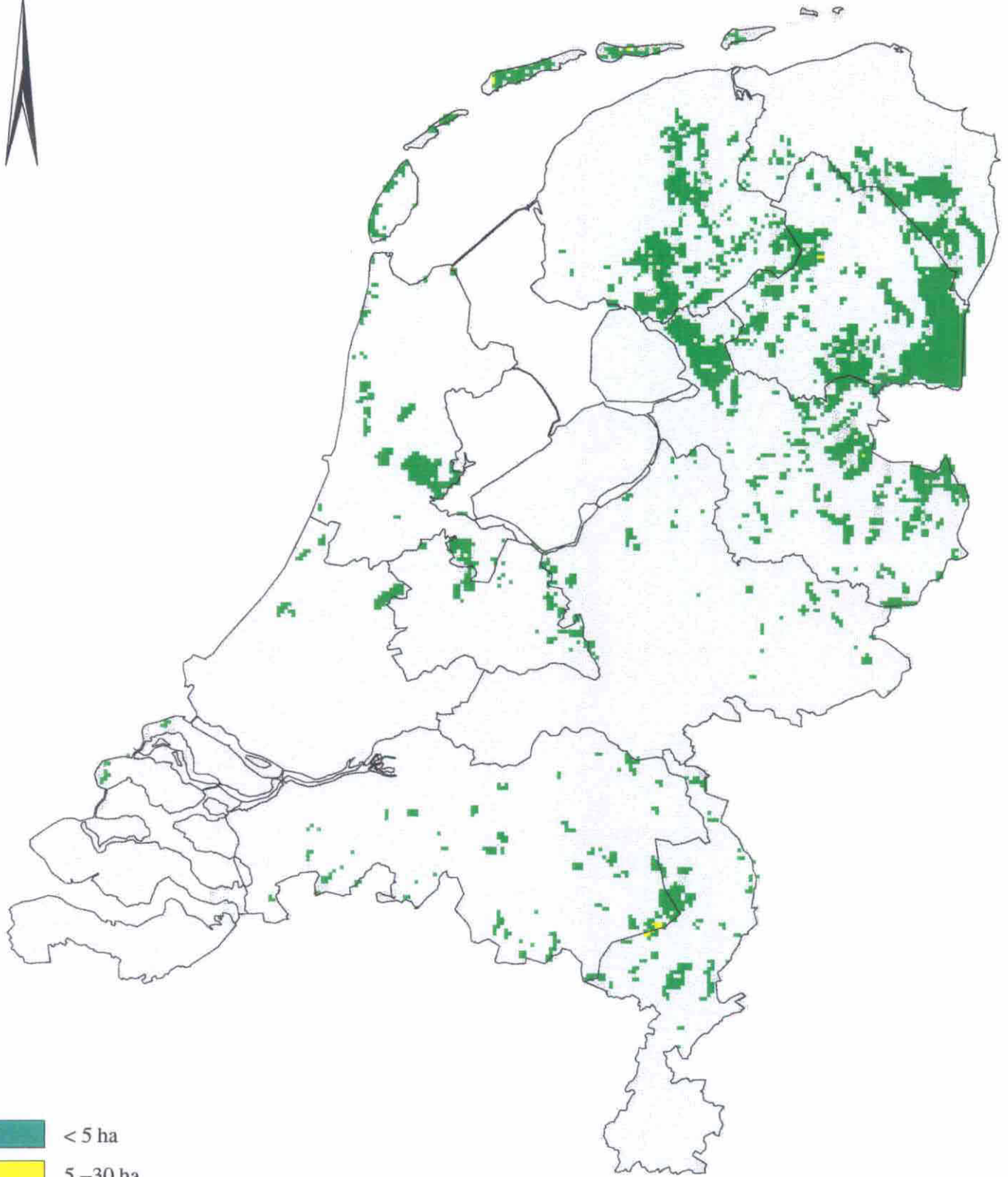
De 'default' is afgeleid uit de frequentietabel van voorkomen van ECOSERIE-BODEMxGWT in versie 2.1 en het oppervlak van voorkomen in versie 2.0 (gecorrigeerd voor de toenmalige 'default'-behandeling als GWT 3). Twijfelgevallen zijn op grond van algemene bodemkundige kennis toegedeeld.




BODEM	default GWT	BODEM	default GWT
101	1	401	5
102	3		
104	2	501	5
105	3	502	5
108	2		
110	3	601	0
111	3	602	4
		603	4
201	3		
202	3		
203	3		
204	4		
205	4		
206	4		
207	3		
208	2		
209	2		
210	5		
211	5		
212	3		
213	3		
214	3		
215	4		
230	3		
231	3		
301	3		
303	3		
304	3		
306	3		
307	4		
309	4		
310	4		
311	4		
312	4		
313	4		
314	5		
315	5		
316	3		
317	3		
318	3		
320	4		
330	4		
331	4		

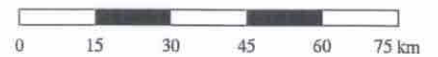


## **BIJLAGE 12: Potentiële standplaatskaarten**

Op de hierna volgende bladzijden zijn landsdekkende kaarten afgedrukt, waarop in een aantal klassen de kans is weergegeven dat een abiotische standplaats — in operationele termen — voorkomt onder natuurlijke, d.w.z. ongestoorde, omstandigheden. Voor de codering is gebruik gemaakt van de cijfercodering conform de ecotopenclassificatie, voorafgegaan door een X (voor standplaats) (zie ook Klijn et al., 1992 en paragraaf 4.4 voor een toelichting per kaart).



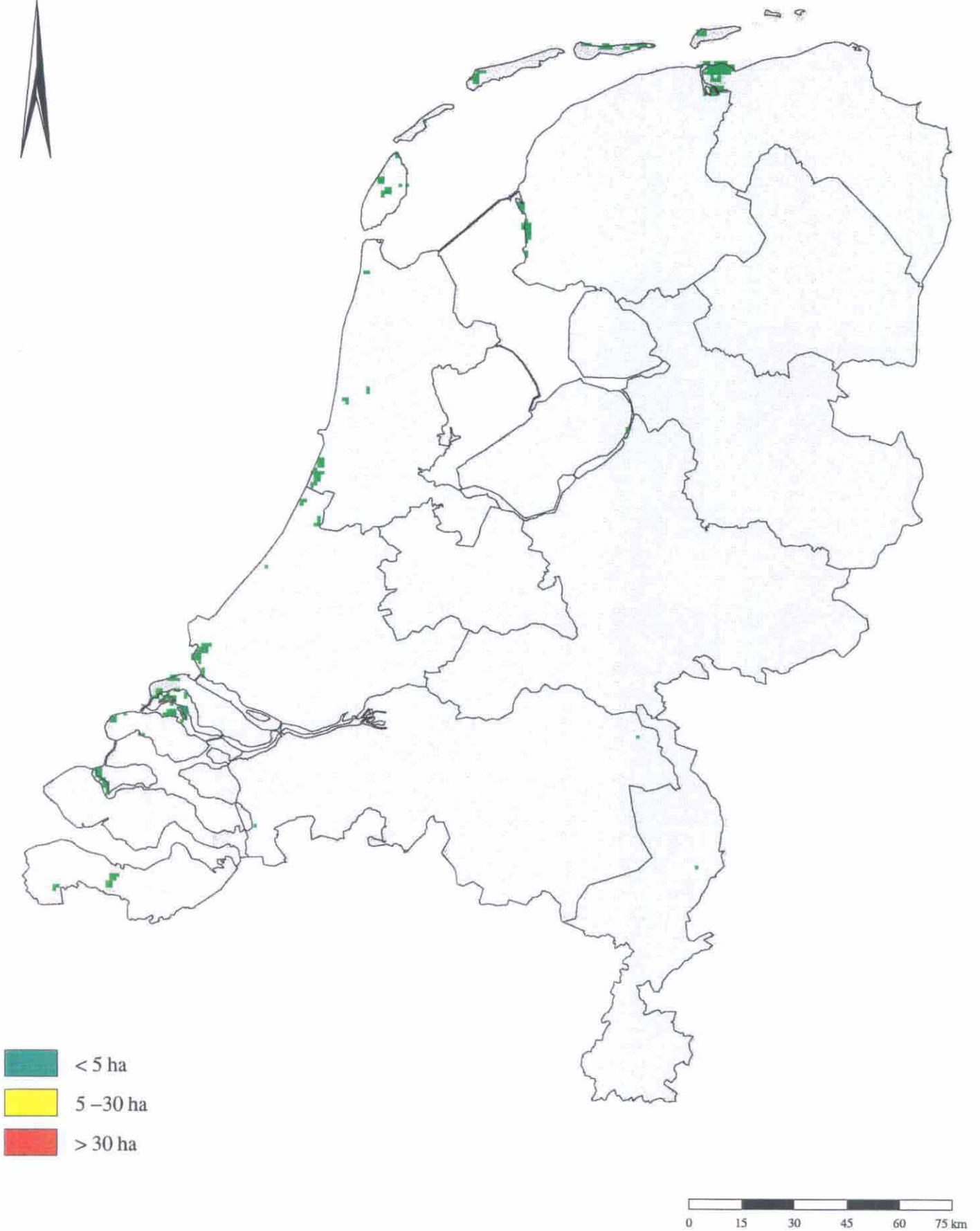
-  < 5 ha
-  5 - 30 ha
-  > 30 ha



X11: voedselarme zure wateren.

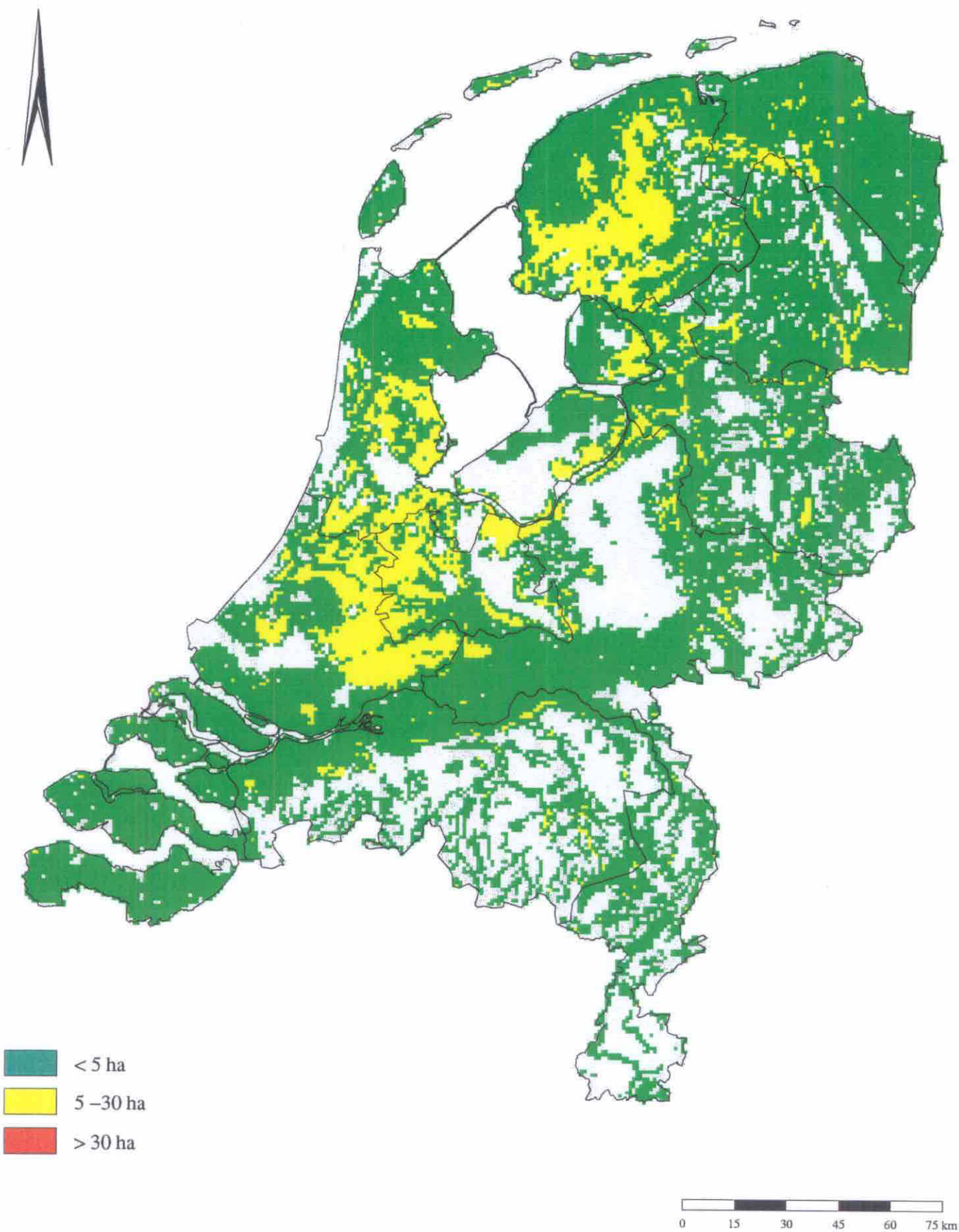


X12: voedselarme zwak zure wateren.

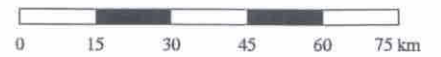
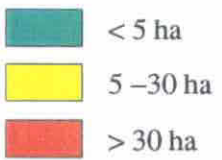


X13: voedselarme basische wateren.

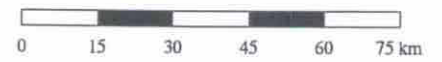
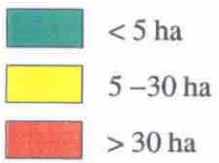




X17: matig voedselrijke wateren.






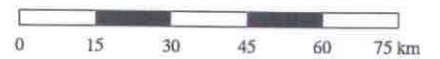
X18: zeer voedselrijke wateren.



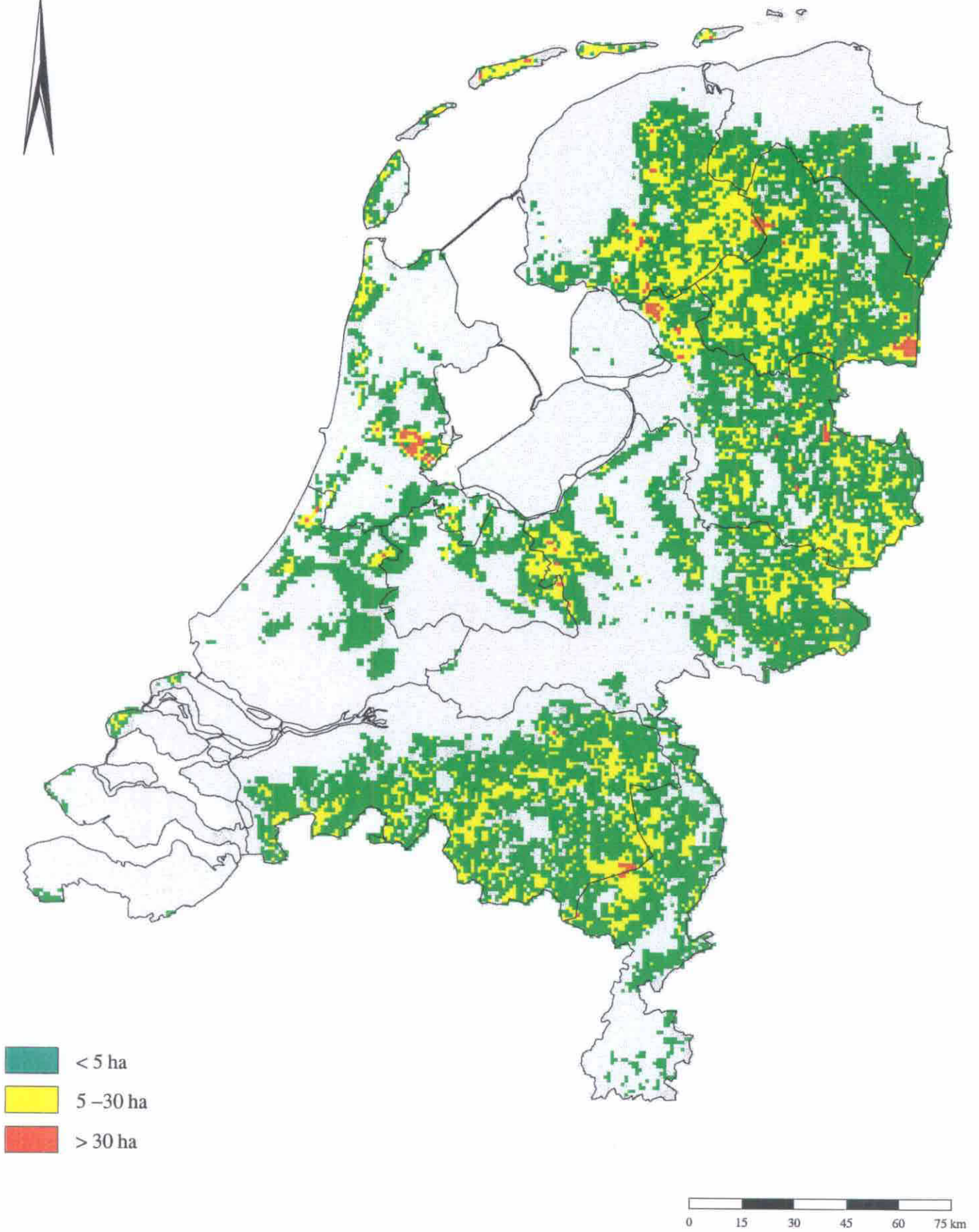
bX10: brakke wateren.



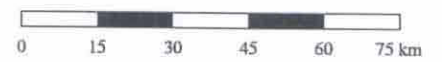
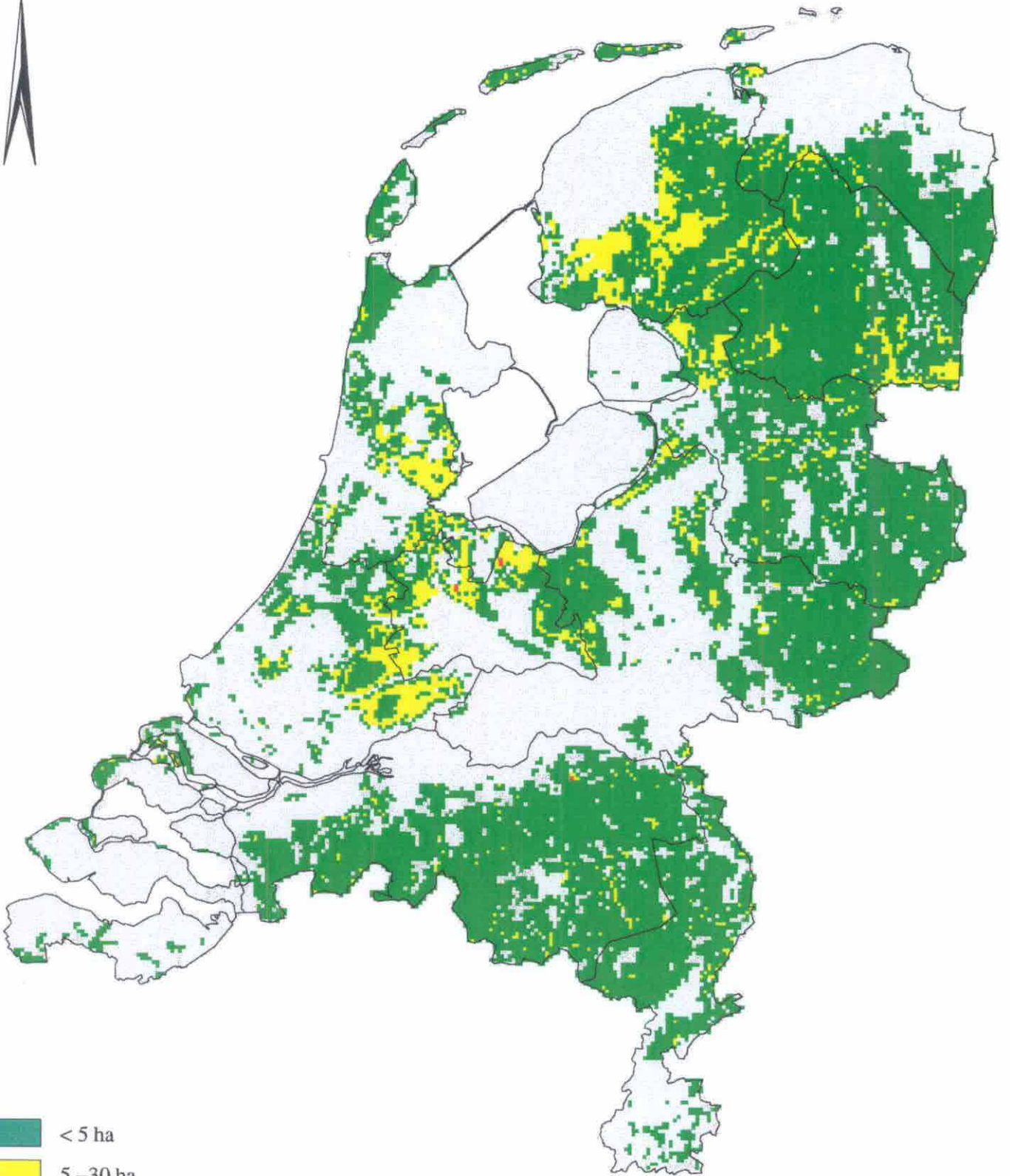
-  < 5 ha
-  5 – 30 ha
-  > 30 ha



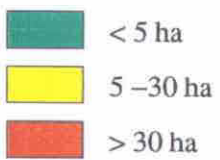
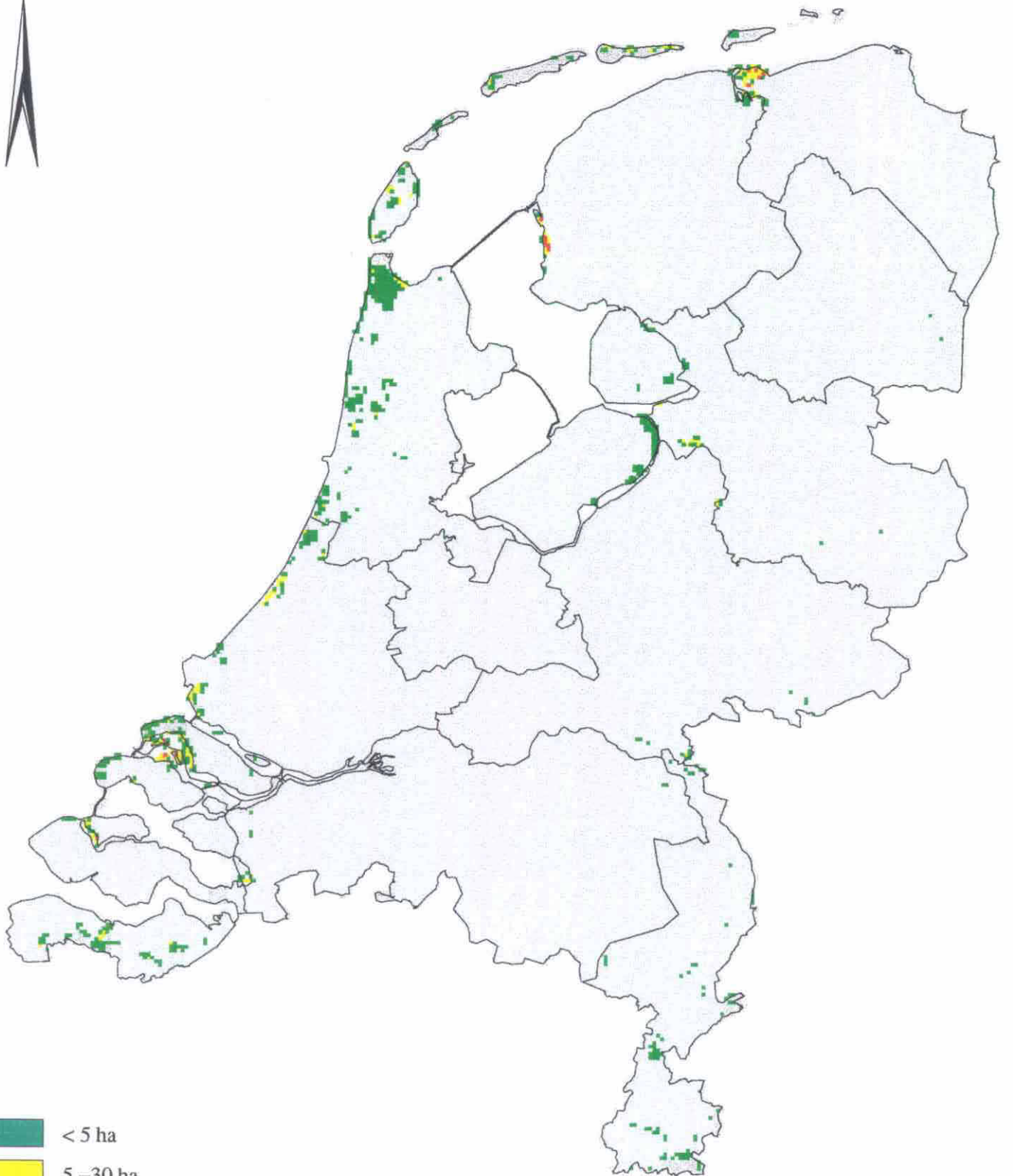
zX10: zoute wateren.



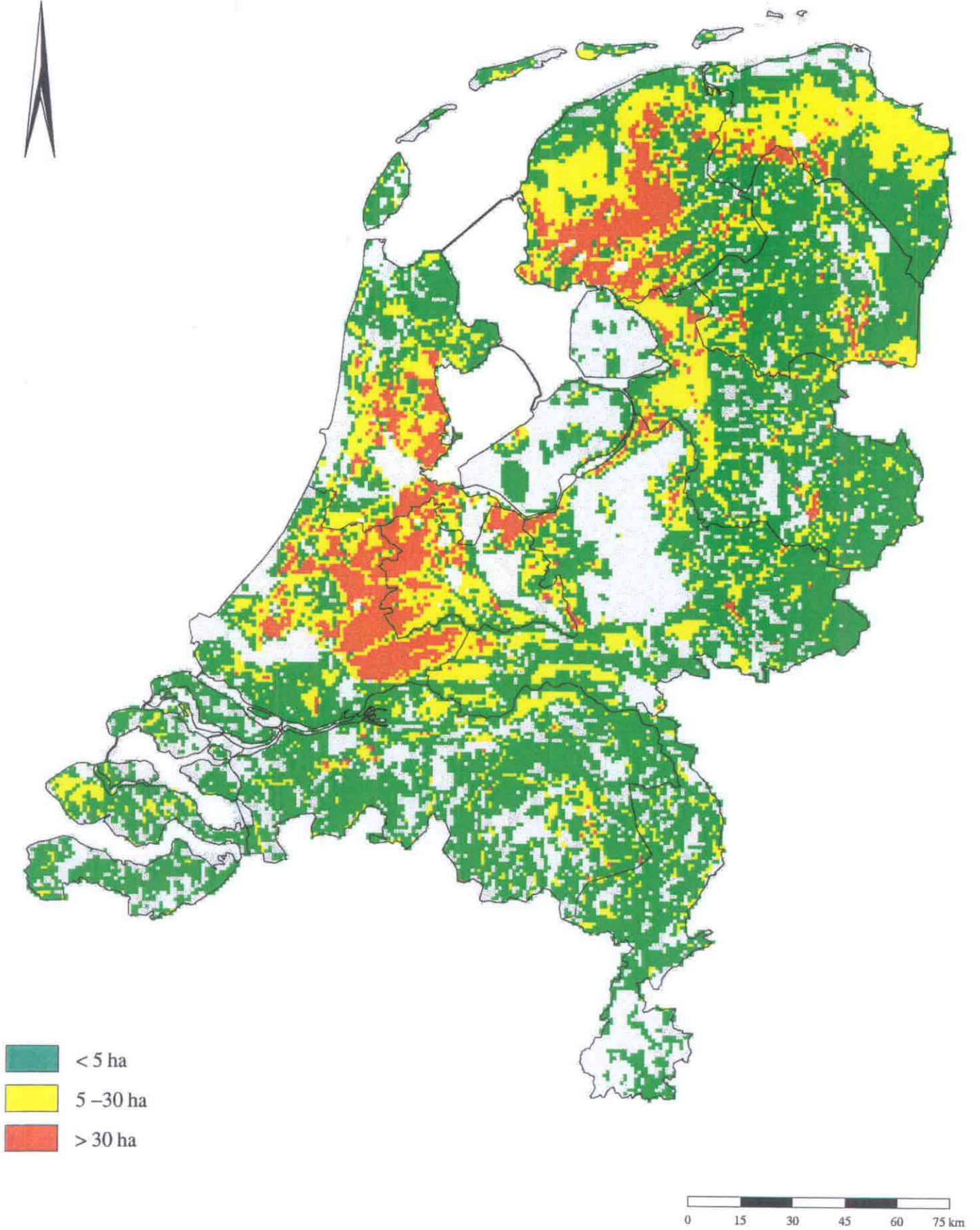
X21: natte, voedselarme zure standplaatsen.



X22: natte, voedselarme zwak zure standplaatsen.

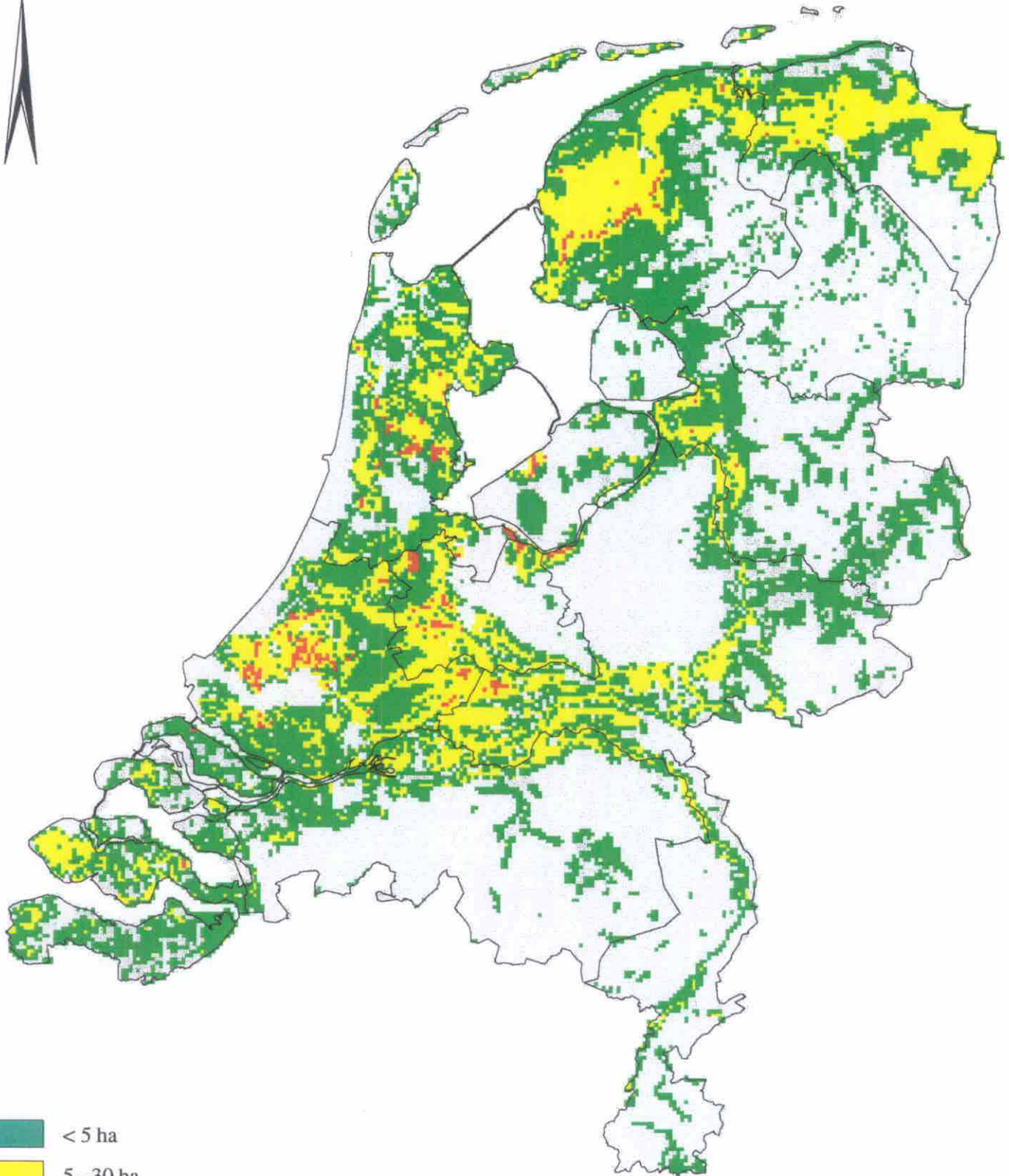


X23: natte, voedselarme basische standplaatsen.

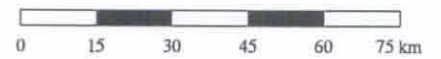
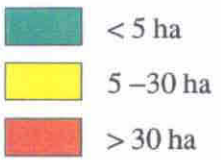
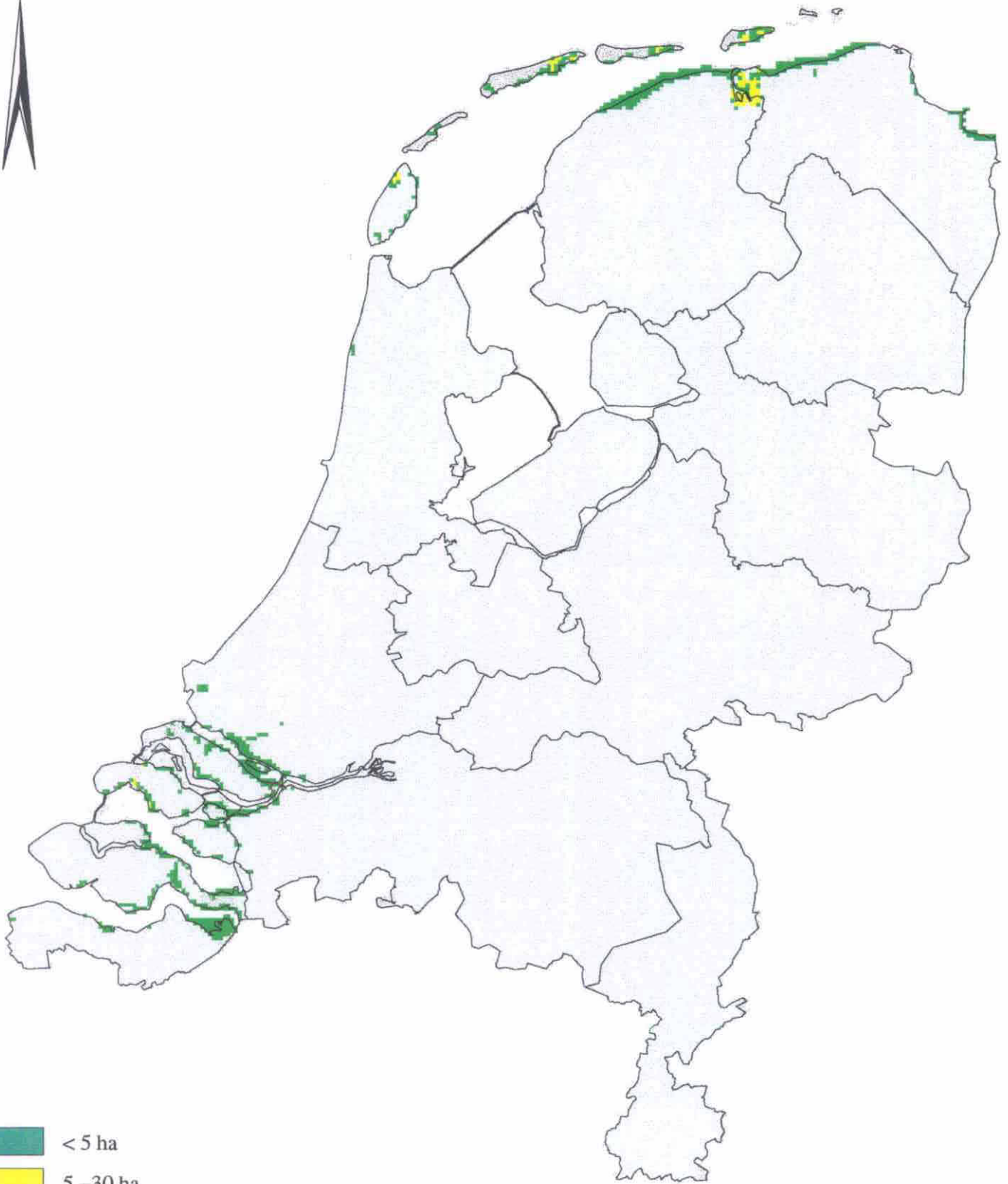


X27: natte, matig voedselrijke standplaatsen.

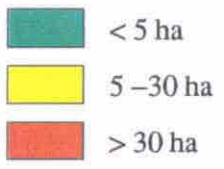
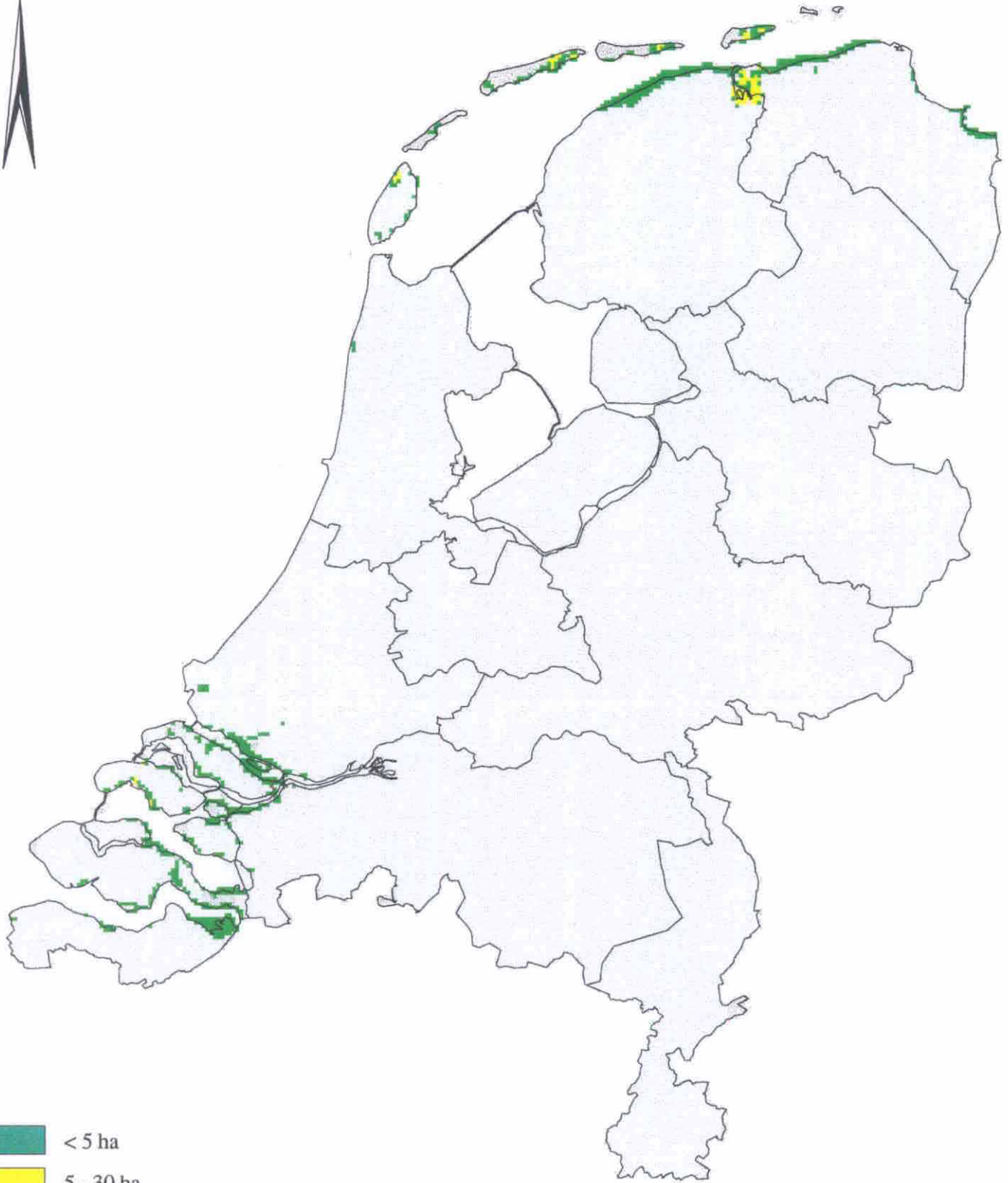




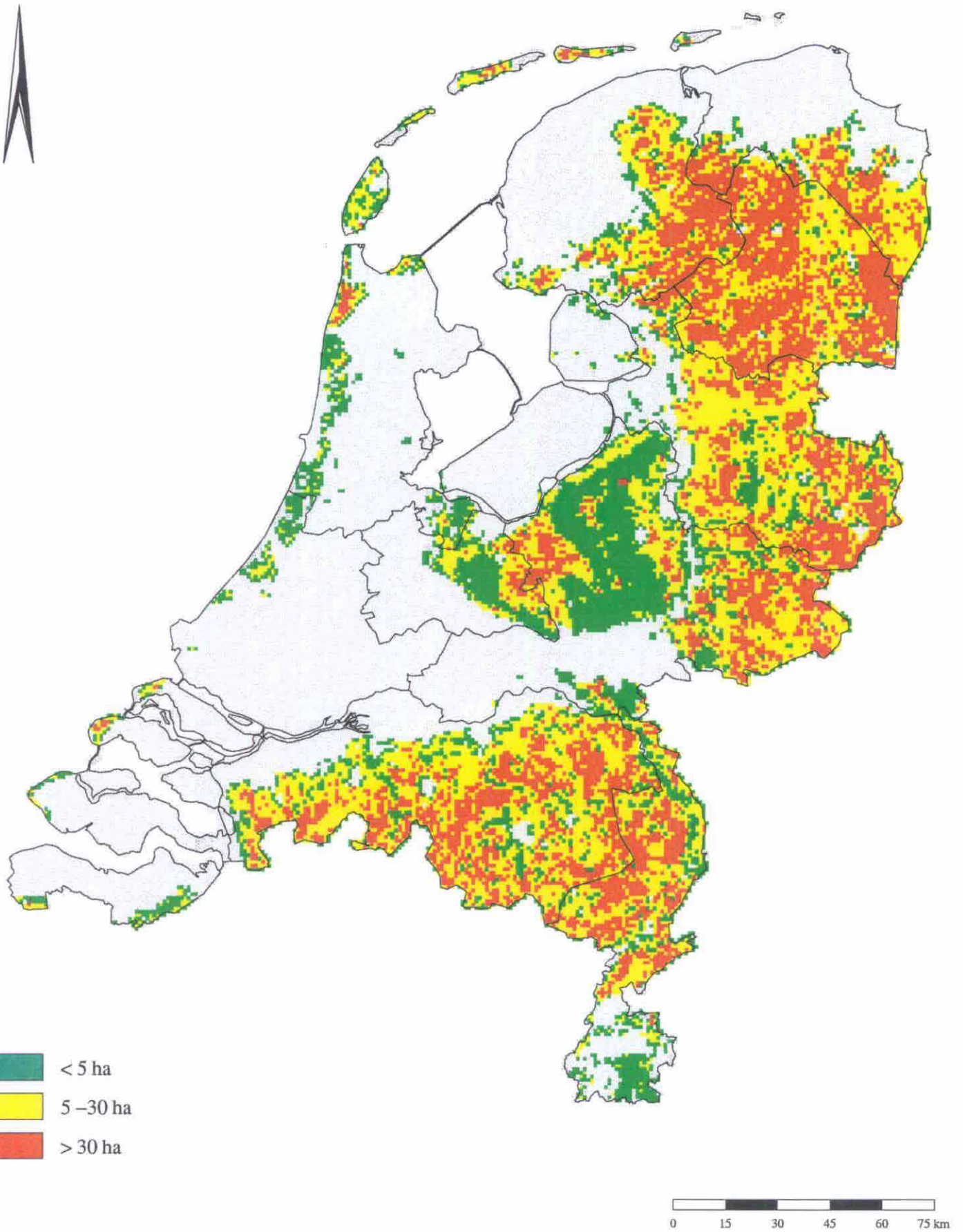
X28: natte, zeer voedselrijke standplaatsen.



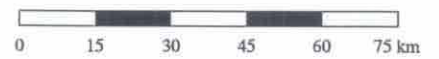
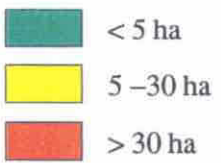
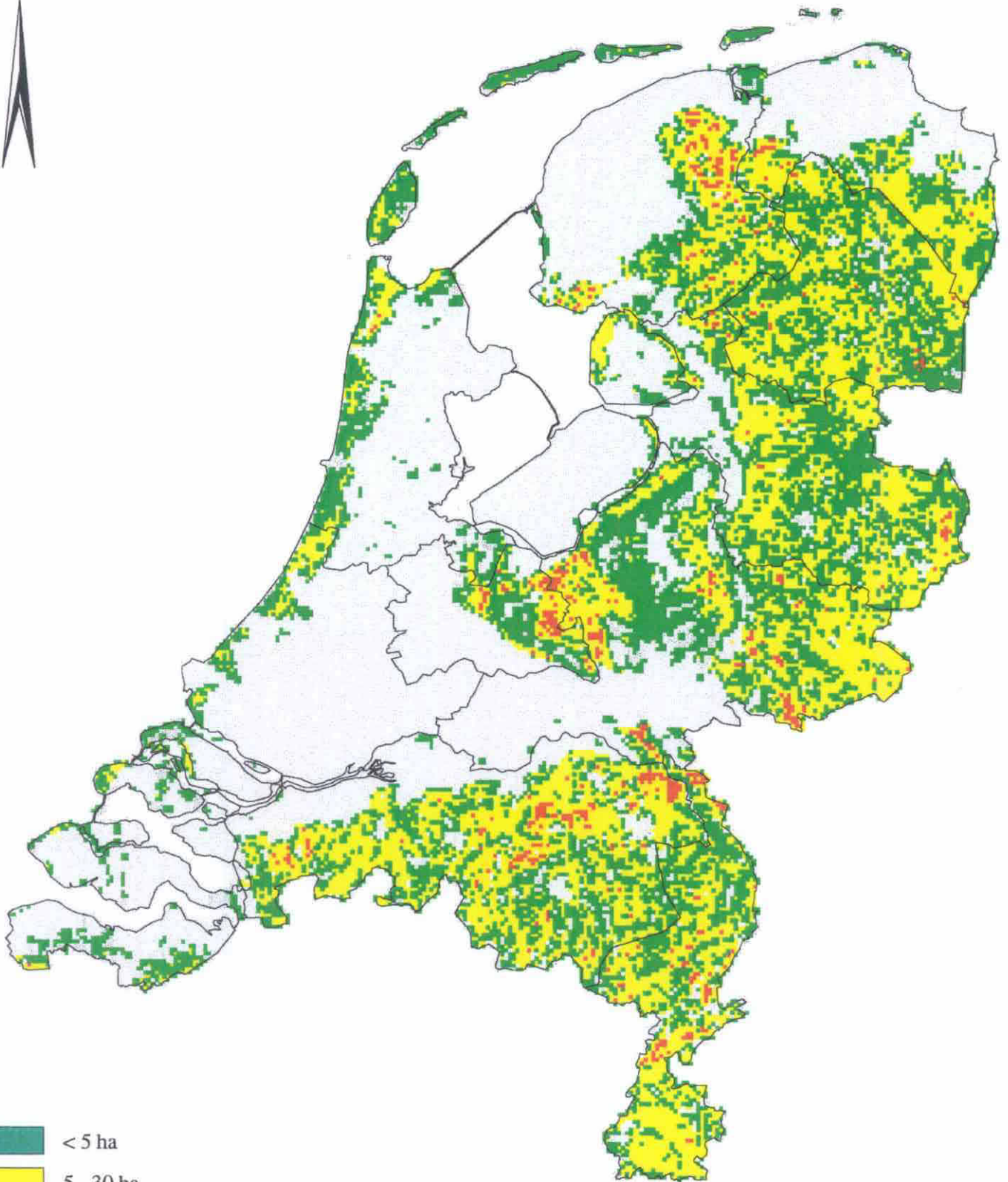
zX20: natte, zoute standplaatsen.



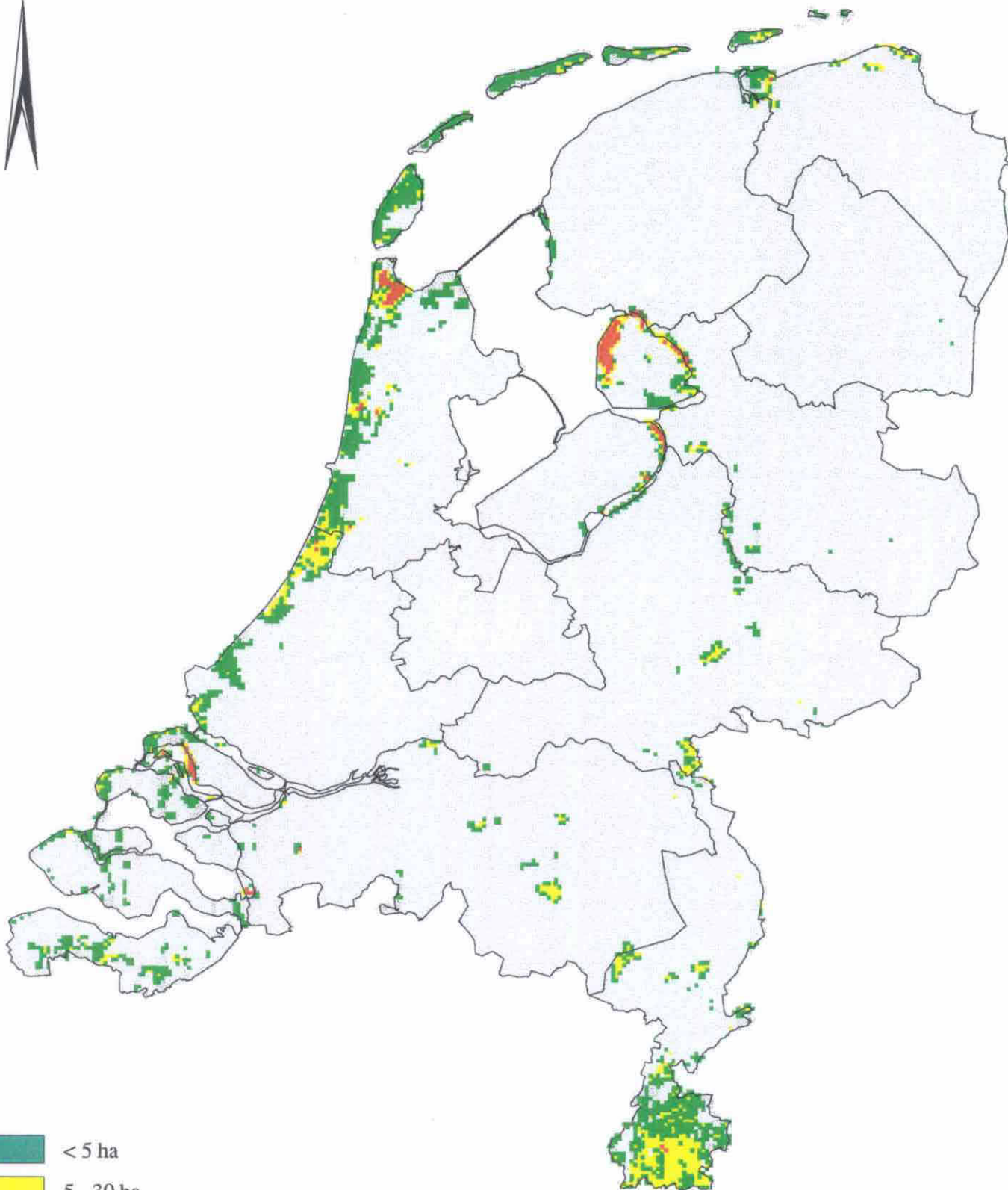
zX20: natte, zoute standplaatsen.






X41: vochtige, voedselarme zure standplaatsen.



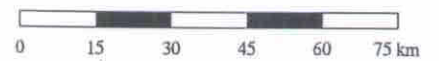
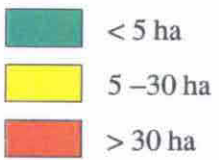
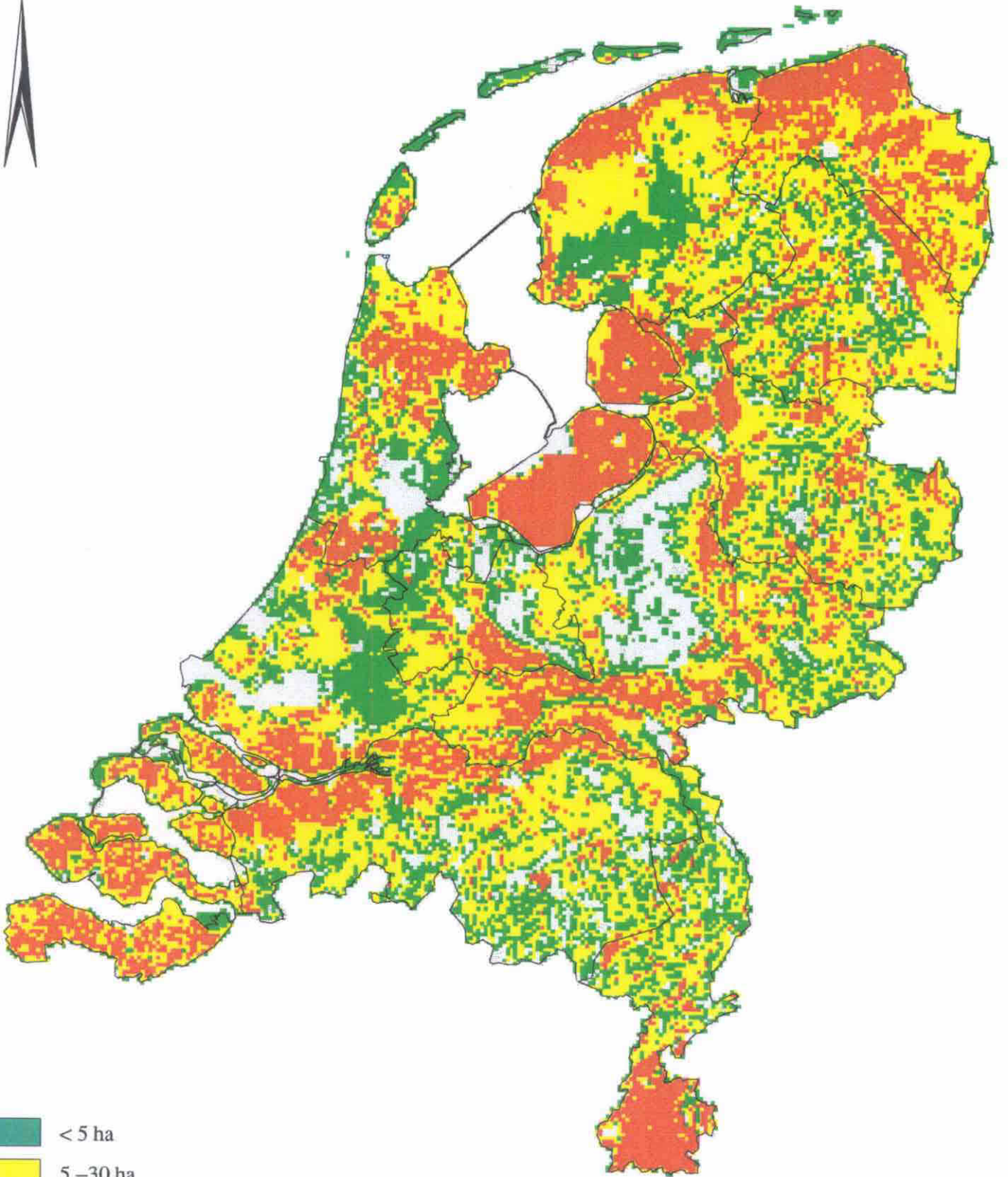
X42: vochtige, voedselarme zwak zure standplaatsen.



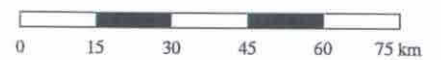
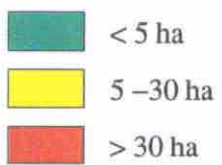
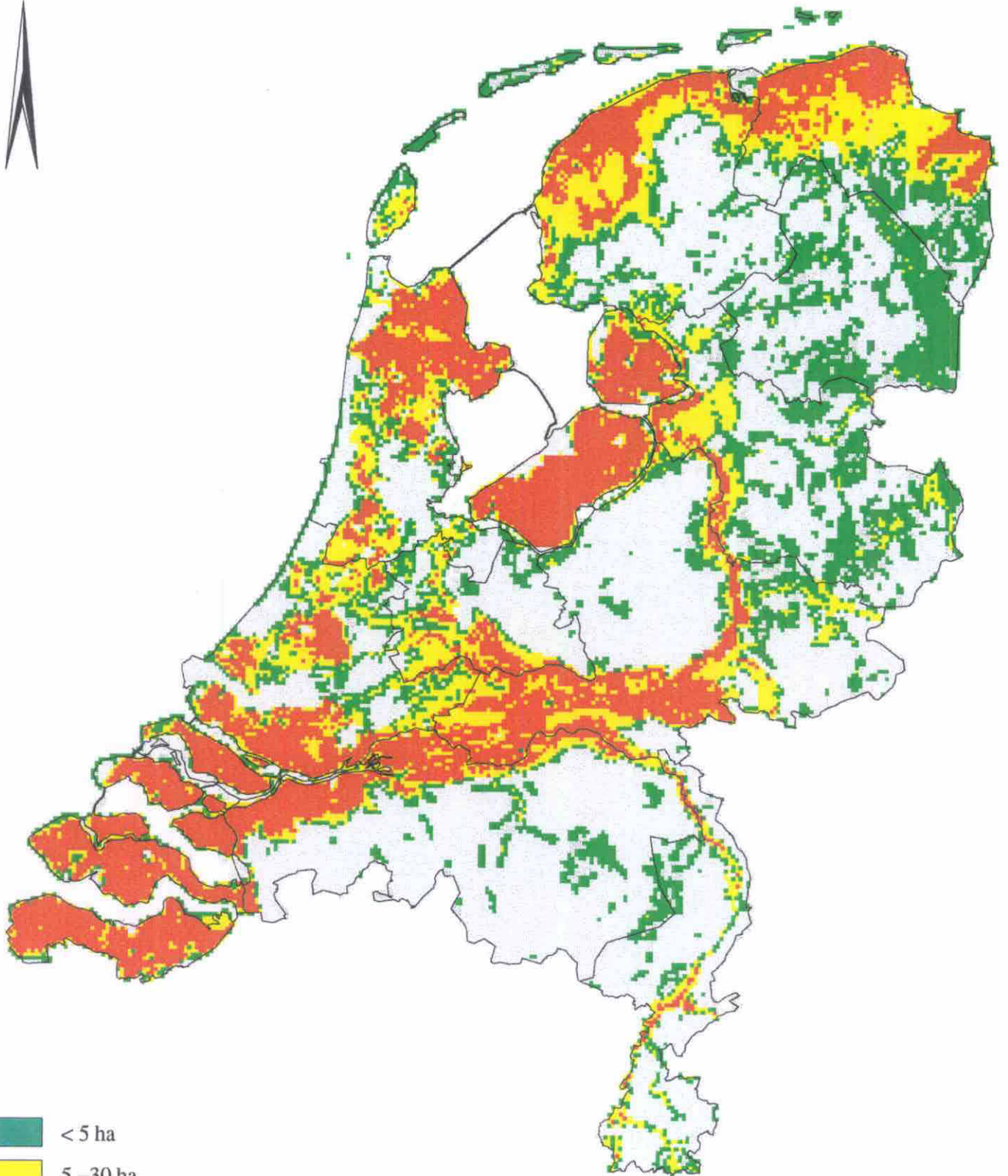
-  < 5 ha
-  5 -30 ha
-  > 30 ha



X43: vochtige, voedselarme basische standplaatsen.

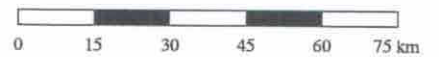
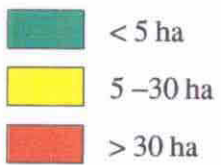
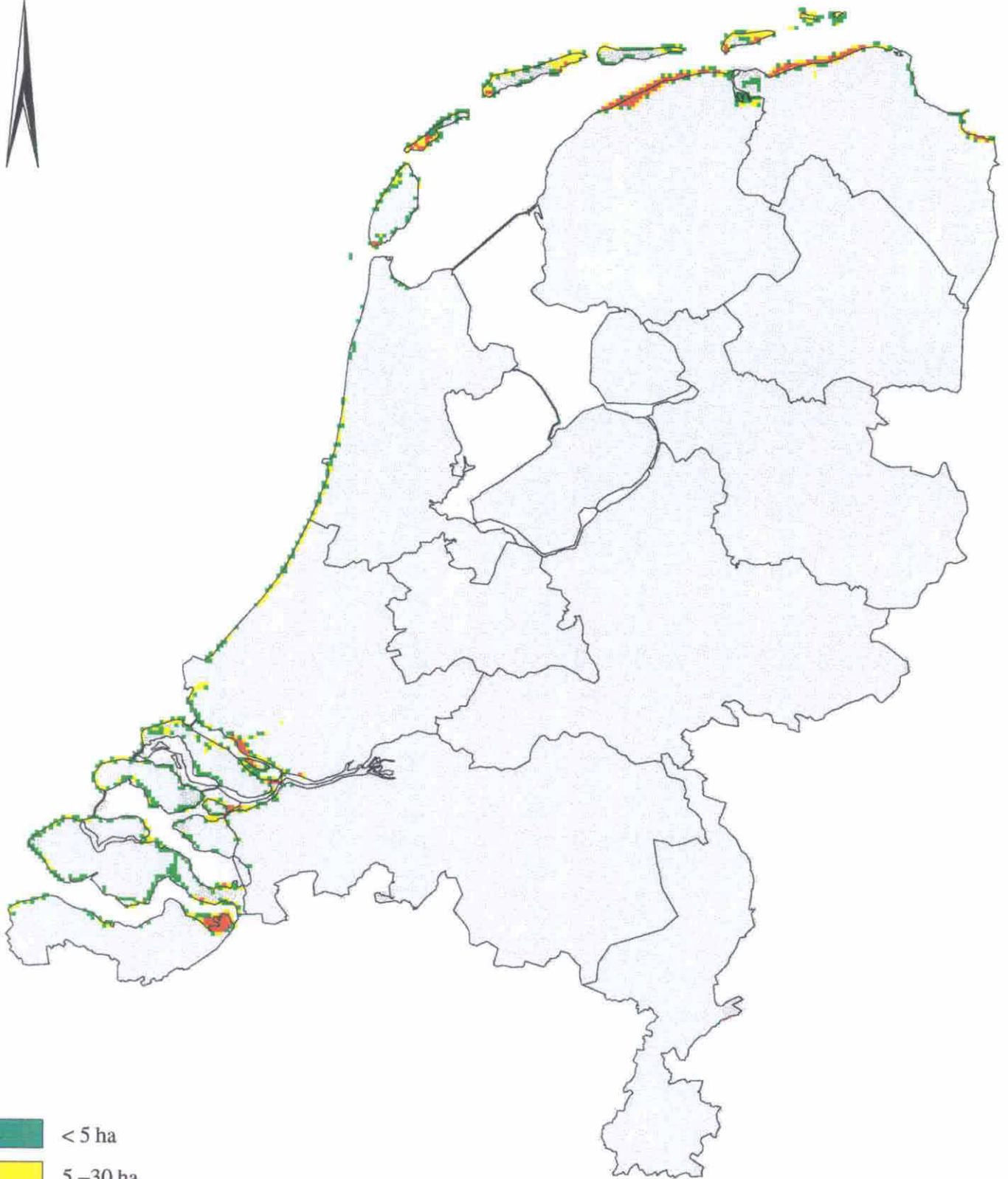


X47: vochtige, matig voedselrijke standplaatsen.

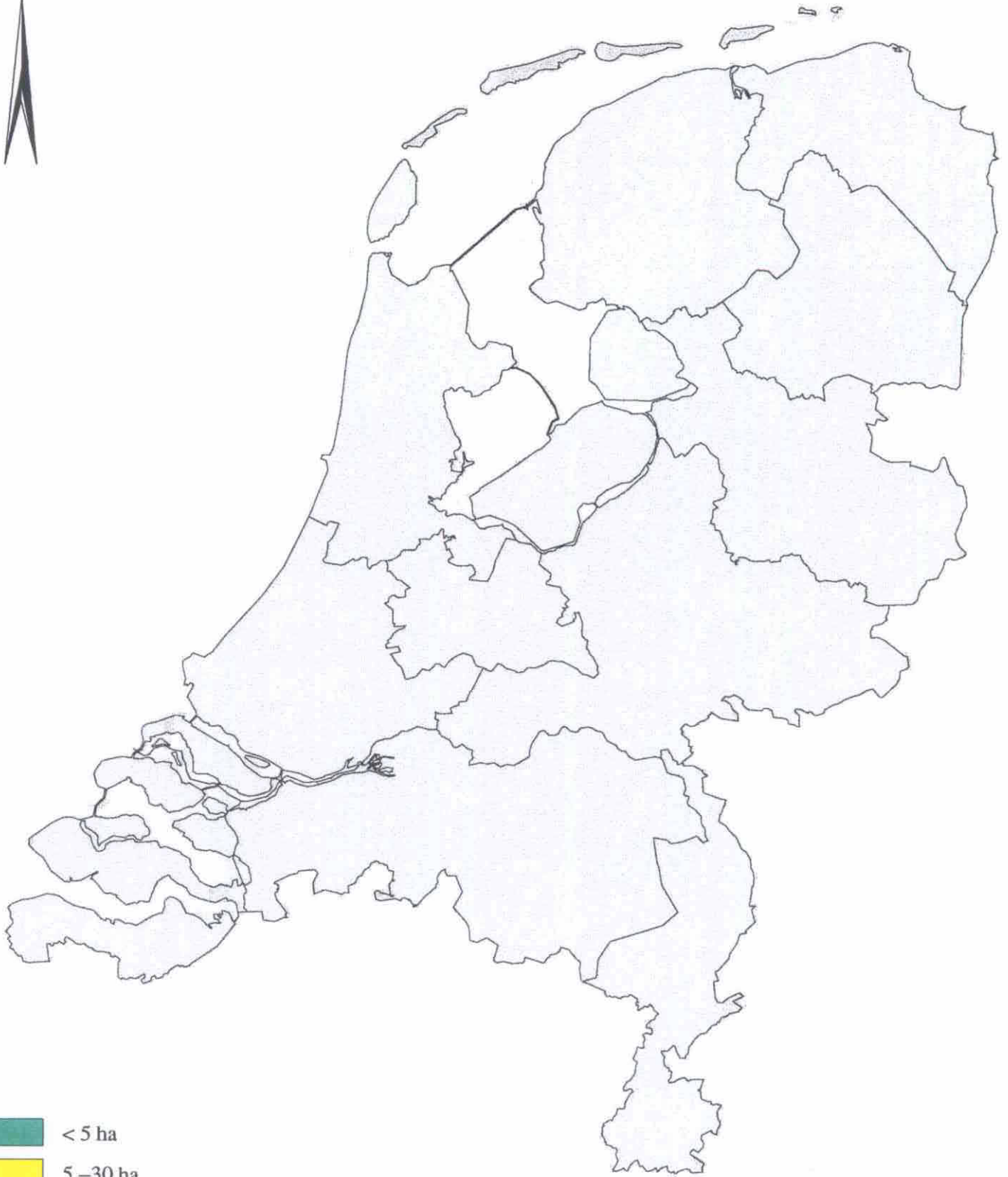





X48: vochtige, zeer voedselrijke standplaatsen.

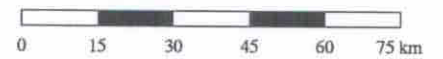




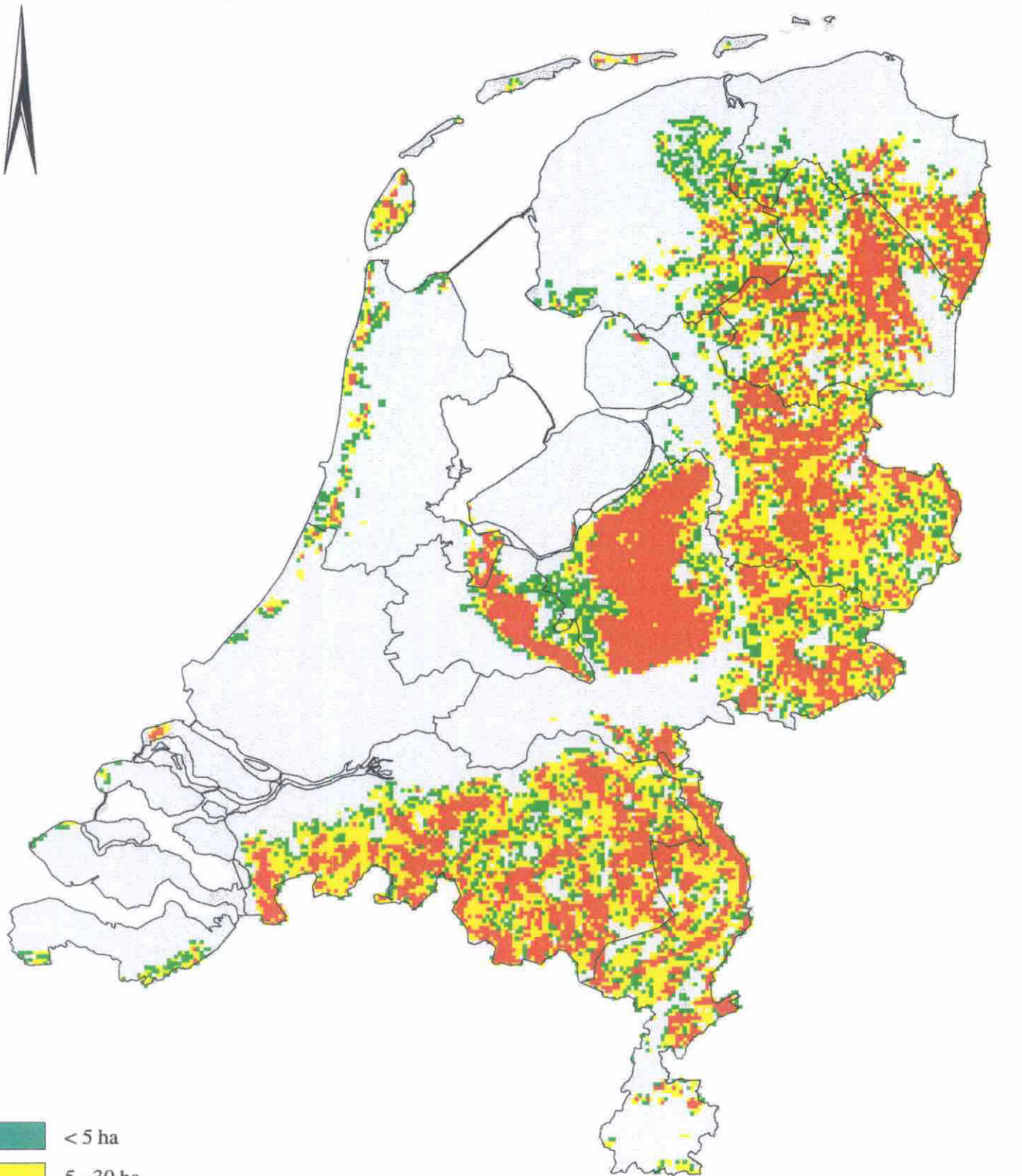
bX40: vochtige, brakke standplaatsen.



-  < 5 ha
-  5 – 30 ha
-  > 30 ha



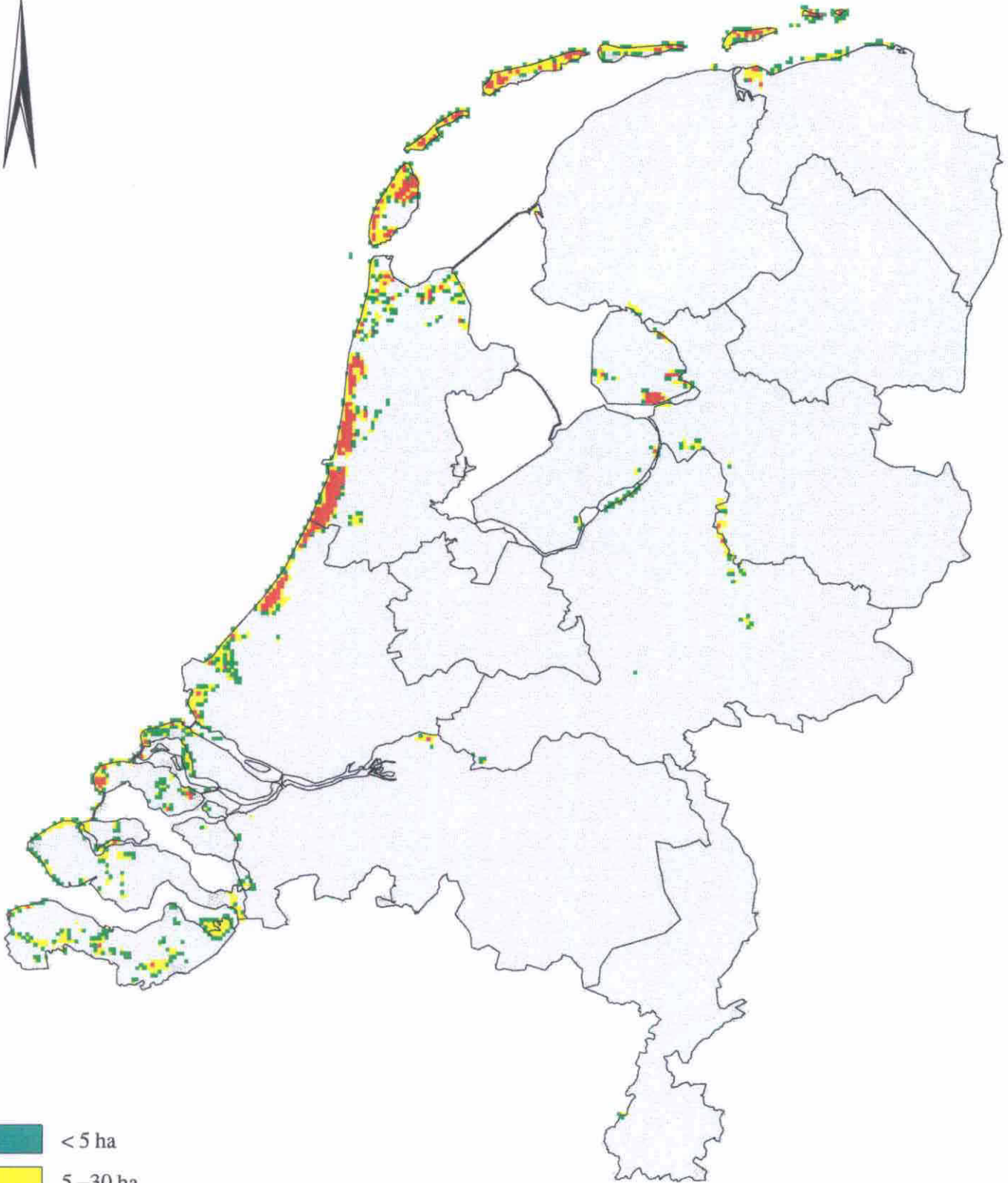
zX40: vochtige, zoute standplaatsen.



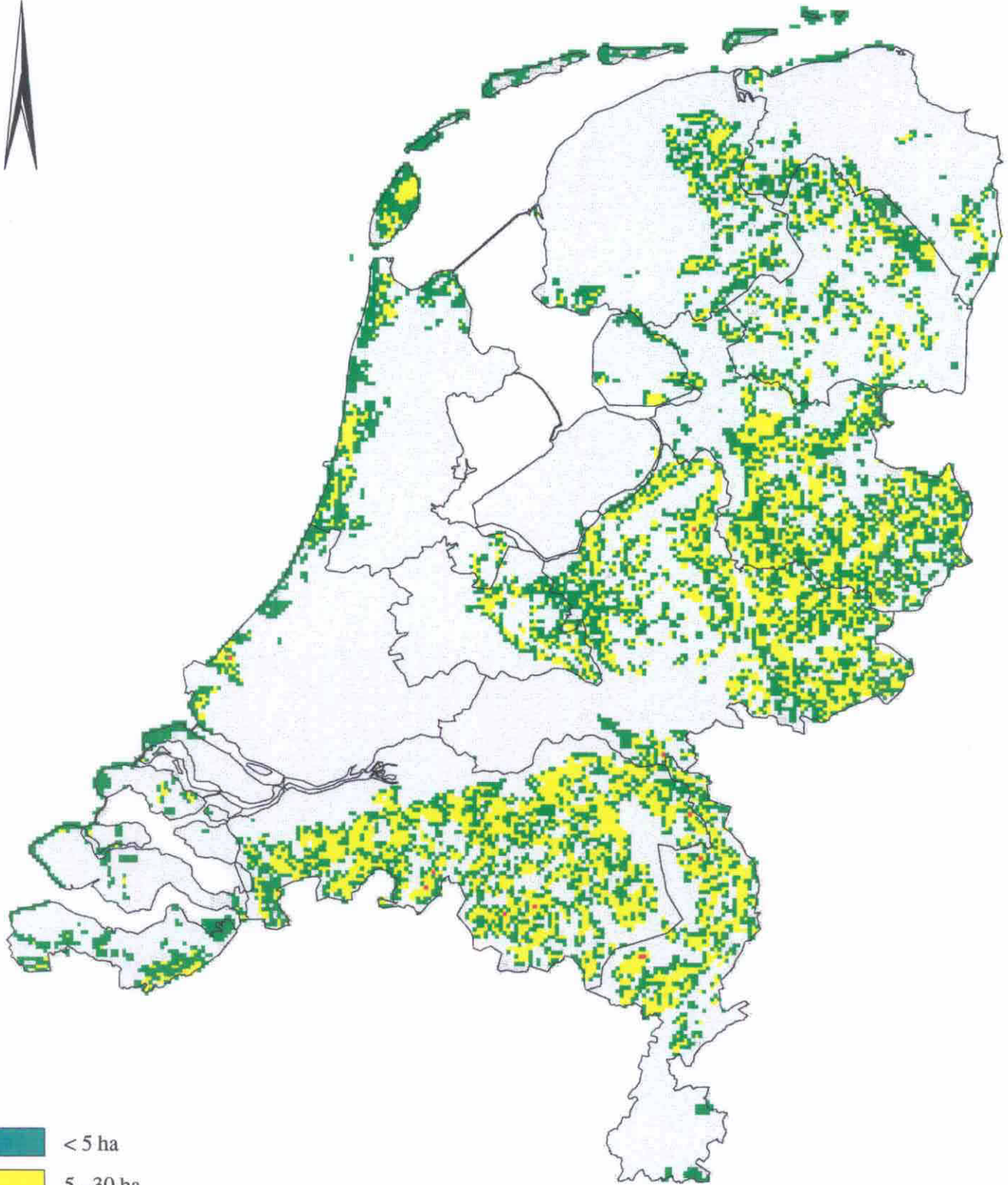
X61: droge, voedselarme zure standplaatsen.



X62: droge, voedselarme zwak zure standplaatsen.

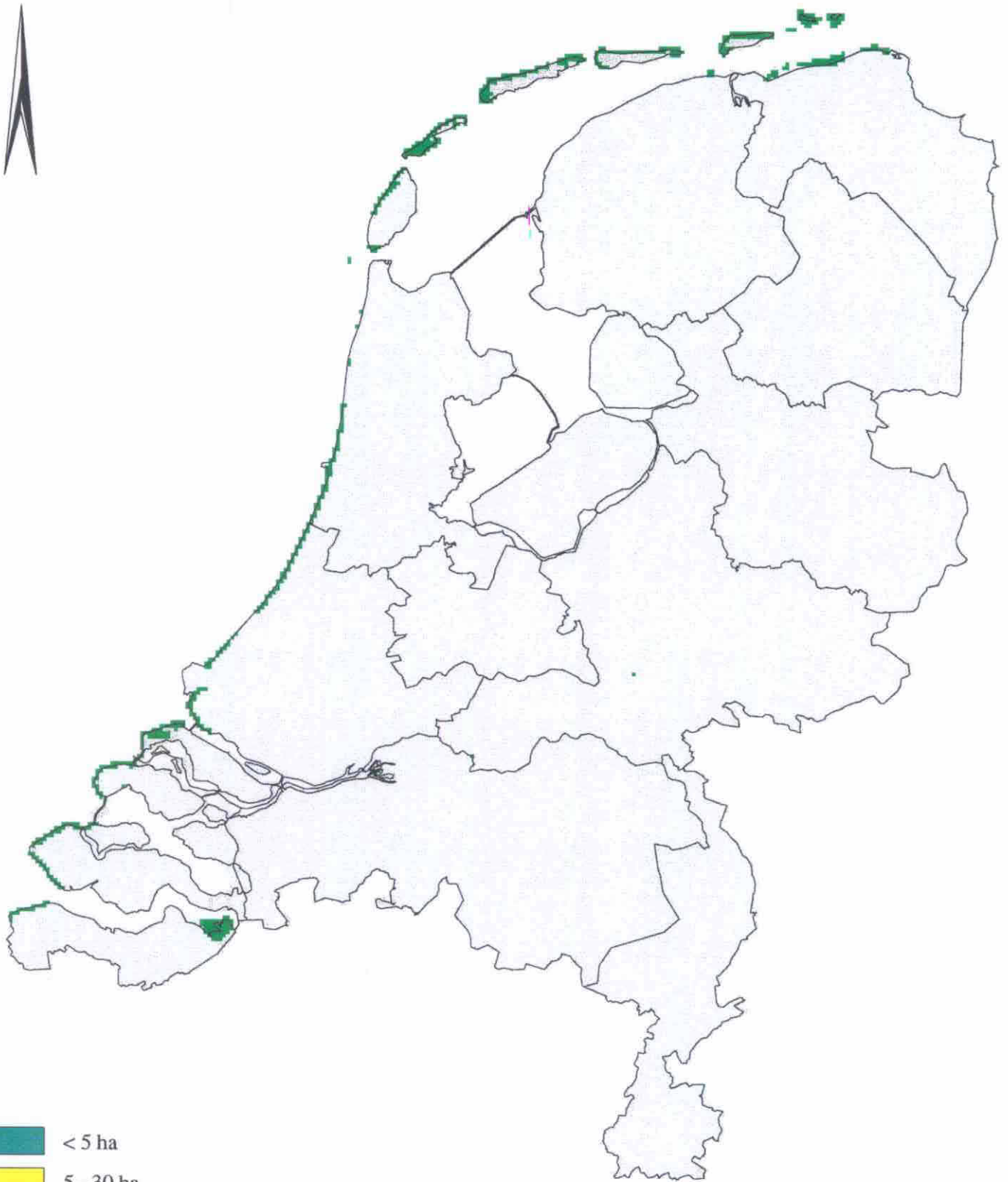





X63: droge, voedselarme basische standplaatsen.

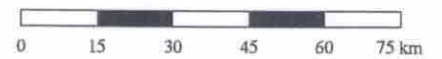


0 15 30 45 60 75 km

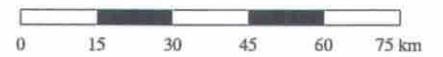
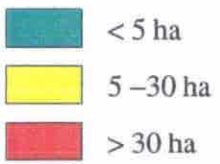
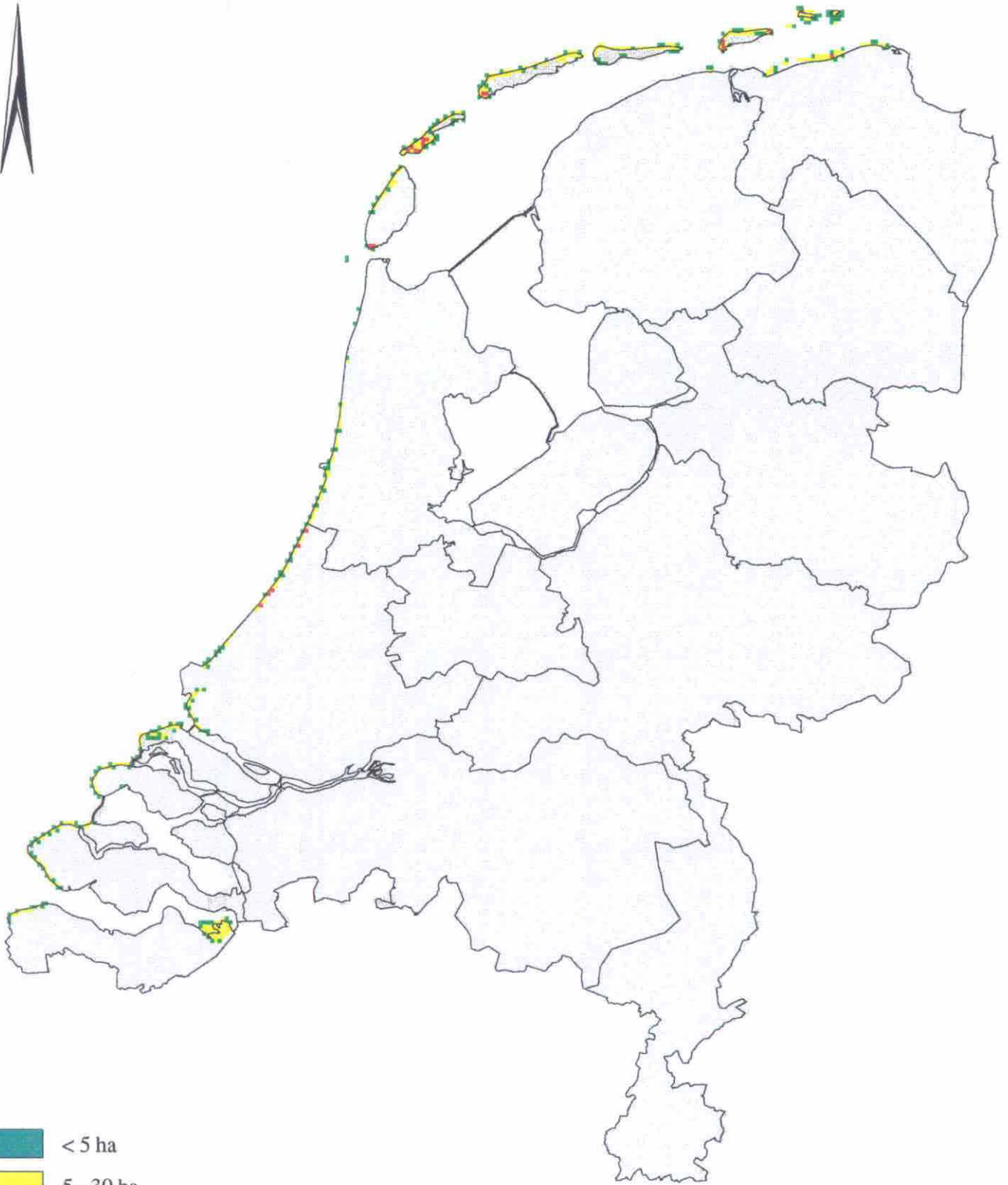
X67:droge, matig voedselrijke standplaatsen.



-  < 5 ha
-  5 -30 ha
-  > 30 ha

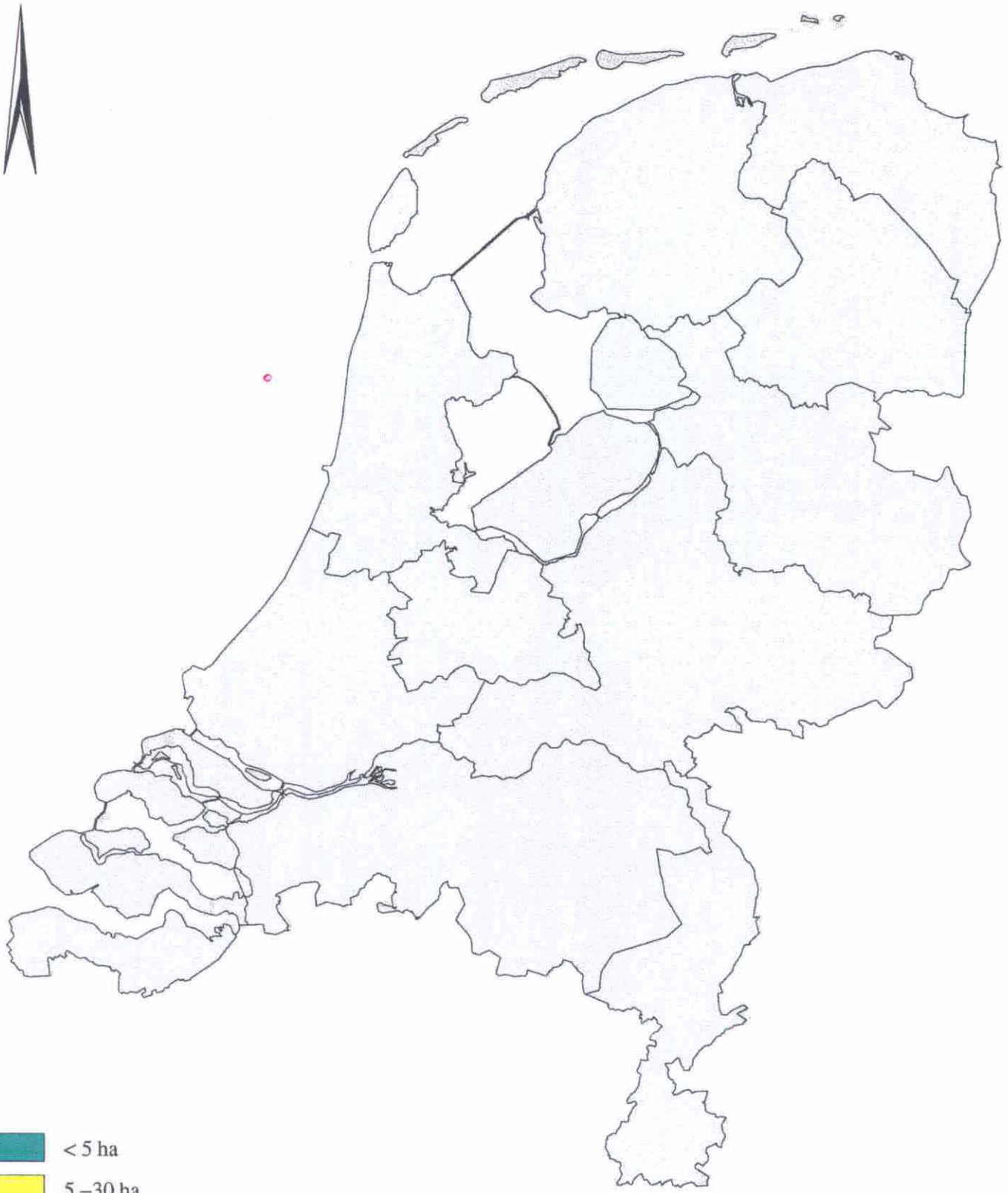





X68: droge, zeer voedselrijke standplaatsen.



bX60: droge, brakke standplaatsen.





-  < 5 ha
-  5–30 ha
-  > 30 ha



zX60: droge, zoute standplaatsen.