

593 105

~~TH~~  
017R

**Ontwikkelingsmogelijkheden voor zachthoutooibos in het zomerbed van de Grensmaas**

Development prospects for floodplain forests in the summer bed of the Grensmaas

Possibilités de développement de la forêt alluviale dans le lit d'été de la Meuse moyenne

Noël Geilen

Reports of the project:  
"Ecological Rehabilitation of the River Meuse"  
EHM nr. 26-1994, november 1994.

This report is also published as nr. 63-1994 in the series "Ecological Rehabilitation of the rivers Rhine and Meuse".

Institute of Inland Water Management and Waste Water Treatment (RIZA)  
P.O. Box 9072, 6800 ED Arnhem, The Netherlands

Te citeren als (to be referred to as):

Geilen, N. (1994).

Ontwikkelingsmogelijkheden voor zachthoutooibos in het zomerbed van de Grensmaas. RIZA. Report of the project "Ecological Rehabilitation of the River Meuse" (with a summary in english and french). EHM nr. 26-1994. Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment (RIZA) and Directorate Limburg.

## **Inhoudsopgave**

Voorwoord

Samenvatting

Lijst met figuren

Lijst met tabellen

Summary

List of figures

List of tables

Résumé

Liste de figures

Liste de tableaux

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Inleiding                                                              | 1  |
| 2. Materiaal & methoden                                                   | 5  |
| 3. Resultaten                                                             | 9  |
| 3.1. Beschrijving aanwezige bomen/struiken                                | 9  |
| 3.2. Standplaatsfactoren                                                  | 10 |
| 3.2.1. Relaties standplaatsfactoren onderling                             | 10 |
| 3.2.2. Voorkomen van bomen in relatie tot de bepaalde standplaatsfactoren | 11 |
| 3.2.3. Voorkomen in relatie tot de hoogteligging: aanzet tot een model    | 18 |
| 3.3. Beschrijving locaties                                                | 21 |
| 4. Discussie                                                              | 33 |
| 5. Aanbevelingen                                                          | 40 |
| 6. Conclusies                                                             | 41 |
| Literatuurlijst                                                           | 42 |

### **Bijlagen:**

1. Overzicht bepaalde (a)biotische factoren per locatie, raai, punt.
2. Overzicht waargenomen boomsoorten per locatie, raai, punt.
3. Aanwezigheid bomen per leeftijdscategorie, per standplaatsfactor (uitgezonderd "hoogte").

Lijst met verschenen rapporten in de EHM-reeks

Lijst met verschenen rapporten in de EHR-reeks

## **Voorwoord**

Het onderzoek naar de mogelijkheden voor de ontwikkeling van zachthoutoibos langs de (huidige) Grensmaas maakt onderdeel uit van het project "Ecologisch Herstel Maas" (Kerkhofs, 1993). In het kader van dit onderzoek is in 1992 een voorstudie uitgevoerd, gevolgd door een uitgebreider onderzoek in 1993. De begeleiding was in handen van Hugo Coops (RIZA, WSE Lelystad). Zowel bij de veldwerkzaamheden als bij de verdere uitwerking is een aantal mensen betrokken geweest, die ik hier nogmaals wil bedanken: Hugo Coops (RIZA, WSE Lelystad), Michelle de la Haye (Aqua Sense), Ingeborg van Splunder (K.U. Nijmegen), Frans Schepers (Provincie Limburg) en verder Roel Doef, John Lenssen, Stan Kerkhofs, Egbert van Nes, Hero Prins (allen RIZA), medewerkers van de Directie Limburg, m.n. S. Bastings en M. van Horik en de Meetkundige Dienst.

Noël Geilen  
Lelystad, november 1994

## Samenvatting

Door de projectgroep "Ecologisch Herstel Maas" (EHM) is een aantal onderzoeksvragen geformuleerd (Kerkhofs, 1993) naar aanleiding van het natuurontwikkelingsplan dat door Helmer *et al.* (1991) is opgesteld voor de Grensmaas. Eén van de onderzoeken die in het kader van EHM worden uitgevoerd, richt zich op mogelijkheden voor de ontwikkeling van zachthoutooibos in de huidige situatie en de situatie na herinrichting. Het ooibos is een rivierbegeleidend bos, dat dusdanig frequent door de rivier wordt overstromd dat de overstromingen een aanwijsbare invloed hebben op zowel de vegetatie- als de faunaontwikkeling (Rademakers, 1993). Het zachthoutooibos onderscheidt zich van het hardhoutooibos doordat het op frequenter en/of langdurig overstromde standplaatsen voorkomt. De mogelijkheden voor dit vegetatietype liggen dan ook op de lagere delen van de rivieroever, op eilanden en grindbanken. Het zachthoutooibos vormt een natuurlijke scheiding tussen de rivier en achterliggende (landbouw)gronden en vervult tal van ecologische functies. Bovendien kan het de morfologie van de rivier beïnvloeden, o.a. doordat het lokaal voor stromingsvermindering kan zorgen wat leidt tot een verhoogde sedimentatie.

In Nederland wordt de boomlaag van het zachthoutooibos gevormd door de Schietwilg (*Salix alba*) en Zwarte populier (*Populus nigra*). Op geëxponeerde locaties vormt zich een wilgenstruweel, bestaande uit Katwilg (*S. viminalis*), Amandelwilg (*S. triandra*) en eventueel Bittere wilg (*S. purpurea*) (Graaf de *et al.*, 1990). De samenstelling en mate van de ondergroei van het zachthoutooibos is afhankelijk van de overstromingsduur en frequentie (Rademakers, 1993).

Er is reeds veel bekend over de ontwikkeling van zachthoutooibos langs de Rijntakken, maar over de mogelijkheden langs een grindrivier als de Grensmaas niet. Hiertoe zijn in 1992 en 1993 op 6 locaties binnen het zomerbed van de Grensmaas, over het traject "Borgharen - Berg aan de Maas", de soortensamenstelling en de leeftijd van wilgen en populieren bepaald. Tevens zijn enkele standplaatsfactoren bepaald, te weten hoogte, sedimenttype toplaag en op 5 cm diepte, aan-/afwezigheid sliblaagje, aan-/afwezigheid organisch materiaal, bedekkingspercentage kruidlaag en vegetatietype. Op basis van deze gegevens kan een beeld verkregen worden van de mogelijke ontwikkeling van het zachthoutooibos in relatie tot de standplaatsfactoren in de huidige situatie. Vervolgens is bekeken welke invloed de in het natuurontwikkelingsplan voorgestelde inrichtingsmaatregelen konden hebben en in hoeverre hierin nog sturing mogelijk/noodzakelijk was om de mogelijkheden voor het zachthoutooibos te verbeteren.

In totaal zijn 12 boomsoorten aangetroffen. De Schietwilg was de dominante boomsoort. Ook populieren en Katwilg werden veelvuldig waargenomen. Ondanks het hoge aantal boomsoorten bleek het aantal bomen op de locaties en het ontwikkelingsstadium, met het oog op bosontwikkeling, een probleem. Door beschadiging bij hogere afvoeren (in combinatie met zwerfvuil) en in mindere mate door vraat door vee waren de meeste wilgen en populieren zeer klein.

De hoogteligging is de belangrijkste standplaatsfactor die het voorkomen van wilgen en populieren bepaald. Alle overige standplaatsfactoren zijn gecorreleerd met de hoogteligging. Op basis van de gemeten hoogteliggingssrange kan gesteld worden dat op alle droogvallende zones binnen de zomerbedding kieming en vestiging van wilgen en populieren mogelijk is, alleen in de laagste delen van de oever komen geen bomen voor. In deze zone is de hydrodynamiek te groot. Wanneer de hoogteligging op de locaties wordt vertaald naar overstromingsduur, blijkt de afgelopen jaren vestiging mogelijk te zijn geweest op plaatsen met een overstromingsduur van 113 tot meer dan 300 dagen/jaar. Deze waarden zijn in vergelijking met waarden opgegeven door derden tamelijk hoog. De diep ingesneden bedding wordt begrensd door een steilwand. Mede hierdoor is de hoogterange binnen het

huidige zomerbed beperkt en is een deel van de hoogterange waarbinnen vestiging mogelijk zou kunnen zijn afwezig. In de hoger gelegen uiterwaarden bevinden zich beter ontwikkelde zachthoutoiboselementen, maar deze vielen buiten het onderzoeksgebied van deze studie. Wanneer deze bij de range worden betrokken, zal als gevolg van waarnemingen aan wilgen en populieren op plekken met een lagere overstromingsduur de gemiddelde overstromingsduur meer overeenkomen met de waarden opgegeven door derden.

Bij de Grensmaas kunnen nog twee factoren een belangrijke rol spelen bij de ontwikkeling van zachthoutoibos: de alom aanwezige afpleisteringslaag van het grind in het zomerbed en het relatief grote slibtransport door de rivier (vooral bij hogere afvoeren). De afpleisteringslaag lijkt geen nadelige gevolgen voor de ontwikkeling van wilgen en populieren te hebben. Uit waarnemingen gedaan langs de Allier, een referentierivier voor de Grensmaas, blijkt echter wel dat een grotere diversiteit aan bodemfracties positief kan zijn voor de kieming en ontwikkeling. Op fijnere grindfracties zijn grote dichtheden kiemplanten gevonden en bomen groeiden tot volle wasdom, terwijl op de grovere fracties bomen in een struikstadium bleven steken. De aanwezigheid van een sliblaagje op het sediment kan wel gevolgen hebben voor de vestiging van wilgen en populieren, getuige de negatieve correlatie tussen deze twee factoren. Een alles overdekkend sliblaagje vermindert het kiemsucces, als gevolg van lichtgebrek. Door de snelle kieming van de zaden en de korte tijd dat deze zaden kiemkrachtig zijn, geldt dit alleen wanneer het slib direct nadat de zaden op de oever terecht zijn gekomen wordt afgezet.

De uitvoering van de in het natuurontwikkelingsplan voorgestelde ingrepen als stroomgeulverbreding, weerdverlaging en bedding ophoging zal leiden tot meer ruimte voor de natuur en een grotere diversiteit aan sediment en reliëf. Hierdoor zullen de vestigings- en ontwikkelingsmogelijkheden voor wilgen en populieren zeker vergroot worden. Met behulp van logistische regressie is in dit rapport een eerste aanzet gemaakt tot een model, waarmee de kansen voor de kieming en handhaving van wilgen en populieren worden beschreven in relatie tot de hoogteligging. Door de beperkte hoogteliggingsgradiënt binnen het huidige zomerbed van de Grensmaas, is het niet mogelijk de grenzen van de hoogterange aan te geven waarbinnen het zachthoutoibos zich in de huidige situatie zou vestigen. Getracht is op basis van een gemiddelde overstromingsduur van 50 - 200 dagen/jaar een indicatie te geven van de hoogterange: 40.79 - 38.80 m+NAP te Borgharen dorp. Bij de uitvoering zou een deel van de oever binnen deze hoogte gebracht kunnen worden. Echter, naast correctie voor andere (stroomafwaarts gelegen) locaties, dient ook rekening gehouden te worden met een veranderde waterhuishouding in het gebied door de voorgestelde ingrepen.

## Conclusies

1. In totaal zijn 12 boomsoorten binnen het zomerbed van de Grensmaas aangetroffen. De Schietwilg (*Salix alba*) is de dominante boomsoort, terwijl ook populieren en Katwilg (*S. viminalis*) veelvuldig zijn waargenomen. Het oppervlakte zachthoutooibos is in de huidige situatie zeer beperkt, ondanks het hoge aantal soorten. Het aantal bomen is laag en door beschadiging bij hogere afvoeren (in combinatie met zwerfvuil) en in mindere mate door vraat door vee blijven de meeste wilgen en populieren klein.
2. De hoogteligging is de belangrijkste standplaatsfactor voor het voorkomen van wilgen en populieren. Op alle droogvallende delen van de zomerbedding vestigen zich in principe wilgen en populieren.
3. In de huidige situatie is er te weinig ruimte voor zachthoutooibos, omdat een deel van de hoogterange door een steilwand wordt ingenomen. Uitgaande van een overstroomingsduur van 50 - 200 d/j voor het zachthoutooibos levert dit een hoogteliggingsrange op van 40.79 - 38.80 m+NAP te Borgharen dorp. Bij toepassing op andere locaties langs de Grensmaas dient rekening gehouden te worden met het verval en lokale morfologische condities.
4. Een grote sortering aan bodemfracties heeft een positief effect op het kiemsucces en de verdere ontwikkeling van wilgen en populieren. Echter, de afpleisteringslaag van (grote) stenen binnen het zomerbed van de Grensmaas lijkt geen grote nadelige gevolgen voor de vestiging van wilgen en populieren te hebben.
5. Gezien de beperkte hoeveelheid ruimte en de geringe variatie in relief en sediment in het huidige zomerbed van de Grensmaas zal het zachthoutooibos na uitvoering van de in het plan "Toekomst voor een Grindrivier" voorgestelde ingrepen zich zeker uitbreiden.

## Lijst met figuren

Figuur 1. Locatieschets Grensmaas: traject Borgharen - Berg a/d Maas. De locaties zijn met grote nummers (1 t/m 6) in de figuur aangegeven. De kleine nummers betreffen de rivierkilometers.

Figuur 2. Schematische weergave bovenaanzicht onderzoekslocaties.

Figuur 3. Voorbeeld verband hoogteligging en overstromingsduur voor Borgharen dorp.

Figuur 4. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot de toplaag van het sediment. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Figuur 5. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot het sedimenttype op 5cm diepte. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Figuur 6. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot slib. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Figuur 7. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot organisch materiaal. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Figuur 8. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot bedekking kruidlaag. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Figuur 9. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot het vegetatietype. Voor klasseindeling zie tabel 2. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Figuur 10. Hoogteliggingsrange wilgen en populieren: situatie augustus 1993. Soorten: Bi: Bittere wilg; Bo: Boswilg; Gw: Grauwe wilg; Kw: Katwilg; Sw: Schietwilg; P: Populier. Leeftijdsklasse: o: kiemplanten; +: oudere exemplaren.

Figuur 11. Kiemings- en handhavingsmodel bomen Grensmaas. X-as: gestandaardiseerde hoogte  $h_s$  (hfd. 2). Y-as: kans (p) op het voorkomen van een boom.

Figuur 12a. Profielschetsen van de raaien.

Figuur 12b. Hoogteliggingsrange bomen in raaien.

In beide figuren zijn de overstromingsduurlijnen van 300, 200 en 110 d/j aangegeven.

Figuur 13a. Profielschetsen van de raaien.

Figuur 13b. Hoogteliggingsrange bomen in raaien.

In beide figuren zijn de overstromingsduurlijnen van 300, 200 en 110 d/j aangegeven.



Figuur 14a. Profielschetsen van de raaien.

Figuur 14b. Hoogteliggingsrange bomen in raaien.

In beide figuren zijn de overstromingsduurlijnen van 300, 200 en 110 d/j aangegeven.

Figuur 15a. Profielschetsen van de raaien.

Figuur 15b. Hoogteliggingsrange bomen in raaien.

In beide figuren zijn de overstromingsduurlijnen van 300, 200 en 110 d/j aangegeven.

Figuur 16a. Profielschetsen van de raaien.

Figuur 16b. Hoogteliggingsrange bomen in raaien.

In beide figuren zijn de overstromingsduurlijnen van 300, 200 en 110 d/j aangegeven.

Figuur 17. Hoogteliggingsrange bomen. In de figuur zijn de overstromingsduurlijnen van 300, 200, 110 en 44 d/j aangegeven.

## **Lijst met tabellen**

Tabel 1. Overzicht onderzoekslocaties.

Tabel 2. Gebruikte klasseindeling sedimenttypen.

Tabel 3. Totaal aantal bomen per soort per locatie. (): aantal bomen in de raaien.

Tabel 4. Correlatie matrix standplaatsfactoren onderling.

Tabel 5. Aanduidingen voor de gemiddelde (en extreme) inundatieduur (in dagen per jaar) voor Schietwilgenbos uit diverse Middeneuropese en Nederlandse bronnen (uit: Rademakers, 1993).

## Summary

As a result of the nature development programme established for the river Grensmaas by Helmer *et al.* (1991), a number of research inquiries were formulated by the "Ecologisch Herstel Maas" (EHM) project team for the ecological rehabilitation of the river Meuse (Kerkhofs, 1993). One of the investigations carried out within the framework of the EHM focuses on the prospects for the development of floodplain forests both in terms of the current situation and the situation after reorganisation. Floodplain forests run contiguous to a river and as such are frequently inundated by flooding which in turn exercises a marked influence on the development of both fauna and flora (Rademakers, 1993). Floodplain forests occur on those sections of riverbanks which are inundated most frequently and for the longest periods. The most common locations where this kind of vegetation is likely to flourish are therefore on the low-lying sections of the riverbank, on islands and on gravel banks. Floodplain forests form a natural barrier between the river and adjacent (agricultural) land and fulfil a wealth of ecological functions. In addition they can affect the morphology of the river, for example by locally restricting the flow of the water and thereby increasing sedimentation.

In the Netherlands the arboreal component of floodplain forests is formed by the White willow (*Salix alba*) and the Black poplar (*Populus nigra*). On exposed sections thickets of willow prevail, consisting of Common osier (*S. viminalis*), Almond willow (*S. triandra*) and sometimes the Purple willow (*S. purpurea*) (Graaf de *et al.*, 1990). The composition of the undergrowth of floodplain forests depends on the duration and frequency of inundation (Rademakers, 1993).

In order to study the prospects for floodplain forests in the summer bed of the current Grensmaas, the variety and age of willows and poplars were ascertained at 6 survey stations along the river between Borgharen and Berg aan de Maas in 1992 and 1993. A number of locational factors were also determined, namely; elevation, sediment type (both the upper layer and at a depth of 5cm), presence/absence of a silt layer, presence/absence of organic material, percentage of vegetation cover (herbs) and type of vegetation. Armed with this information it is possible to gain a picture of the likely development of floodplain forests in relation to locational factors in the current situation. In addition a study was made of what the impact might be of the waterscaping measures proposed in the nature development programme and to what extent assistance was possible or necessary in order to improve the prospects for floodplain forests.

A total of 12 types of tree were found. The White willow was the most prevailing type of tree. A high occurrence of poplars and Common osiers was also recorded. Despite the large variety of species, the number of trees at the survey stations and the stage of development appeared to be a problem in consideration of woodland development. The majority of the willows and poplars were small in size having been damaged by high discharge levels (in combination with flotsam) and to a lesser extent by damage caused by cattle.

The most important locational factor in determining the occurrence of willows and poplars is elevation. All other locational factors were correlated with elevation. On the basis of the recorded elevational range it can be said that germination and colonisation of willows and poplars is possible on all tide zones within the summer bed. Only in the lowest sections of the riverbank, where fluvial energy is too high, no trees occur. When the elevation at the survey stations is translated to duration of inundation it becomes apparent that colonisation in recent years has been possible at locations receiving inundation for 113 to more than 300 days per year. When compared to values in other studies, these values are relatively high. The deeply incised channel bed is bounded by a steep slope. Partly because of this the elevation range within the current summer bed is restricted and a section of the

elevation range where colonisation might be possible is absent. In higher-lying areas of the floodplain better developed elements of softwood forests can be found, however these fell outside the bounds of this study. If these were to be included in the range, the average duration of inundation will, as a result of observations of willows and poplars at survey stations with shorter inundation periods, correspond more to the values found in other studies.

Two other factors may play an important role in the development of floodplain forests on the Grensmaas: the ever present natural plaster of gravel in the summer bed and the relatively large amounts of silt which are transported, particularly at high discharge levels. The natural plaster does not appear to have any detrimental effects on the development of willows and poplars. From observations made on the Allier, which provides a comparative framework for the Grensmaas study, it appeared that a large diversity in ground particles can in fact prove to be positive for germination and development. On the finer gravel sediment a high density of germinating plants were found and trees reached full maturity, while on the coarser gravel sediment trees never developed beyond the size of saplings. The layer of silt on the sediment may well have an effect on the colonisation of willows and poplars, which is evident from the negative correlation between these two factors. A universal covering of silt reduces the chances of successful germination on account of the lack of light. This is only the case when the silt is deposited after the seeds have accumulated on the riverbank.

The implementation of the plans proposed in the nature development programme such as river channel widening, lowering of the floodplain and raising of the bed will create more room for nature and a wider diversity in sediment and relief. This will augment the prospects for the colonisation and development of willows and poplars. With the aid of a logistical regression, this report aims to provide a primary model in which the prospects for the germination and maintenance of willows and poplars are defined in relation to elevation. Due to the limited elevation gradient of the Grensmaas' current summer bed it is not possible to give a delimitation of the elevation range within which trees would colonise in the present situation. Given the average inundation duration of 50 - 200 days per year, an attempt has been made to indicate the elevation range: 40.79 - 38.80 m above sea level (Normal Amsterdam Level) at Borgharen village. At the implementation stage it is possible to include a section of the riverbank within this elevation. However, in addition to corrections for other (downstream) locations, a change in water management activity should be taken into account in the area as a result of the proposed waterscaping measures.

## Conclusions

1. A total of 12 tree species was found within the summer bed of the Grensmaas. The White willow was the most prevailing species. A high occurrence of poplars and Common osier was also recorded. Despite the large variety of species the percentage floodplain forest along the Grensmaas in the current situation is rather small. The number of trees as well as the stage of development appeared to be a problem. The majority of the willows and poplars was small in size having been damaged by high discharge levels (in combination with flotsam) and to a lesser extent by damage caused by cattle.
2. Elevation is the most important locational factor determining the occurrence of willows and poplars. Germination and colonisation of willows and poplars is possible on all tide zones within the summer bed.
3. As a result of the deeply incised channel bed the range in elevation in the current situation is restricted. Given an average inundation duration of 50 - 200 days per year, an indication of the elevation range can be obtained: 40.79 - 38.80 m above sea level at Borgharen village. For other (downstream) locations corrections should be made as a result of drop and local morfological conditions.
4. A large diversity in ground particles has a positive effect on germination and development of willows and poplars. However, the natural plaster of gravel in the summer bed of the Grensmaas seems to have no detrimental effects on the colonisation of willows and poplars.
5. In view of the delimited space available and the small diversity in relief and sediment the prospects in the current summer bed of the Grensmaas for the development of floodplain forest will surely be enlarged after the realisation of the plans proposed.

## List of figures

Figure 1. Plan of Grensmaas between Borgharen and Berg aan de Maas. The survey stations are indicated by the larger numbers (1 to 6). The smaller numbers indicate the river kilometres.

Figure 2. Schematised view from above of survey locations.

Figure 3. Example of link between elevation and inundation period for Borgharen village.

Figure 4. Presence/absence of trees in relation to the top layer of sediment. The numbers represent the percentage of the total number of trees recorded in a category.

Figure 5. Presence/absence of trees in relation to sediment type at a depth of 5cm. The numbers represent the percentage of the total number of trees recorded in a category.

Figure 6. Presence/absence of trees in relation to silt. The numbers represent the percentage of the total number of trees recorded in a category.

Figure 7. Presence/absence of trees in relation to organic material. The numbers represent the percentage of the total number of trees recorded in a category.

Figure 8. Presence/absence of trees in relation to vegetation cover (herbs). The numbers represent the percentage of the total number of trees recorded in a category.

Figure 9. Presence/absence of trees in relation to type of vegetation. For categorisation see table 2. The numbers represent the percentage of the total number of trees recorded in a category.

Figure 10. Elevation range of willows and poplars: situation as of August 1993. Bi: Purple willow; Bo: Goat willow; Gw: Grey willow; Kw: Common osier; Sw: White willow; P: Poplar. Age category: o: germinating plants; +: older varieties.

Figure 11. Germination and maintenance model for the trees on the Grensmaas. X axis: standardised height  $h_s$  (ch. 2). Y axis: chance (p) of presence of a tree.

Figure 12a. Profile of crosslines.

Figure 12b. Elevation range of trees in crosslines.

The inundation period lines of 300, 200 and 110 days/year are indicated on both figures.

Figure 13a. Profile of crosslines.

Figure 13b. Elevation range of trees in crosslines.

The inundation period lines of 300, 200 and 110 days/year are indicated on both figures.

Figure 14a. Profile of crosslines.

Figure 14b. Elevation range of trees in crosslines.

The inundation period lines of 300, 200 and 110 days/year are indicated on both figures.

Figure 15a. Profile of crosslines.

Figure 15b. Elevation range of trees in crosslines.

The inundation period lines of 300, 200 and 110 days/year are indicated on both figures.

Figure 16a. Profile of crosslines.

Figure 16b. Elevation range of trees in crosslines.

The inundation period lines of 300, 200 and 110 days/year are indicated on both figures.

Figure 17. Elevation range of trees. The inundation period lines of 300, 200, 110 and 44 days/year are indicated on both figures.

### **List of tables**

Table 1. List of survey stations.

Table 2. Sediment type categorisations used.

Table 3. Total number of trees per type per survey station. (): number of trees in crosslines.

Table 4. Correlation matrix locational factors in combination with each other.

Table 5. Indication of average (and extreme) inundation periods (in days per year) for White willow woodland taken from numerous Central European and Dutch sources (source: Rademakers, 1993).

## Résumé

A la suite du groupe de projet "Redressement écologique de la Meuse" (EHM), on a formulé un certain nombre de questions de recherche (Kerkhofs, 1993) concernant le plan de développement de la nature établi par Helmer *et al.* (1991) pour la Meuse moyenne. Une des recherches qui sont menées dans le cadre d'EHM recense les possibilités de développement de la forêt alluviale dans la situation présente et dans celle qui suivra le réaménagement. La forêt alluviale est un bois d'accompagnement de la rivière et qui est si fréquemment recouvert par la rivière que les immersions ont une influence manifeste tant sur le développement de la végétation que sur celui de la faune (Rademakers, 1993). On trouve la forêt alluviale sur les parties de la rivière qui sont immergées le plus longtemps ou le plus fréquemment. Les possibilités de ce type de végétation sont donc situées sur les parties les plus basses de la berge, sur les îles ou les bancs de cailloux. La forêt alluviale forme une barrière naturelle entre la rivière et les terres (agraires) d'arrière-plan et elle remplit un certain nombre de fonctions écologiques. En outre, elle peut avoir une influence sur la morphologie de la rivière du fait, entre autres, qu'il peut provoquer localement une diminution de l'écoulement, ce qui a pour effet une augmentation de la sédimentation.

Aux Pays-Bas, la strate d'arbres de la forêt alluviale est formée de Saules blancs (*Salix alba*) et de Peupliers noirs (*Populus nigra*). Aux endroits exposés, on trouve des broussailles de saules, composées de Saules des vanniers (*S. viminalis*), de Saules aux 3 étamines (*S. triandra*) et éventuellement de Saules pourpres (*S. purpurea*) (Graaf *et al.*, 1980). La composition et le mode de croissance de la forêt alluviale dépendent de la durée d'immersion et de sa fréquence (Rademakers, 1993).

Afin de pouvoir examiner les possibilités de la forêt alluviale dans le lit d'été de l'actuelle Meuse moyenne, on a déterminé en 1992 et 1993, en 6 endroits du trajet "Borgharen - Berg aan de Maas", la composition des espèces ainsi que l'âge des saules et des peupliers. On a également relevé quelques facteurs d'emplacement, à savoir la hauteur, le type de sédiment de la couche superficielle et à 5 cm d'épaisseur, la présence/l'absence d'une couche de limon, la présence/l'absence de matériau organique, le pourcentage de recouvrement par couche d'herbes et le type de végétation. Sur la base de ces données, il est possible de se faire une idée du développement possible de la forêt alluviale, en relation aux facteurs d'emplacement de la situation présente. On a ensuite étudié quelle influence pouvaient avoir les mesures de réaménagement proposées sur le plan de développement de la nature, et dans quelle mesure il est encore possible /nécessaire de le commander pour améliorer les possibilités de la forêt alluviale.

On a trouvé, au total, 12 espèces d'arbres. Le Saule blanc était l'espèce d'arbre dominante. Les peupliers et les Saules des vanniers ont été également largement observés. En dépit du grand nombre d'espèces d'arbres, on s'est aperçu que le nombre d'arbres sur les lieux et au stade de développement posait problème, dans la perspective du développement du bois. La plupart des saules et des peupliers étaient petits, en raison de dommages causés par des débits plus élevés (en combinaison avec des déchets de passage) et, dans une moindre mesure, par le rongement du bétail. La hauteur est le facteur d'emplacement le plus important pour déterminer la présence de saules et de peupliers. Tous les autres facteurs d'emplacement sont en corrélation avec la hauteur. Sur la base de la zone de hauteurs mesurée, on peut affirmer que la germination et l'implantation de saules et de peupliers est possible dans toutes les zones émergées dans le lit d'été; seules les parties les plus basses de la berge ne comportent pas d'arbres. Dans cette zone, la dynamique de la rivière est trop forte. Lorsque l'on traduit la hauteur sur les lieux en termes de durée d'immersion, il semble que, ces dernières années, l'implantation ait été possible à des endroits où la durée d'immersion est de 113 à plus de 300 jours/an. En comparaison aux valeurs fournies par

les tiers, ces valeurs sont assez élevées. Le lit profondément échancre est délimité par une paroi raide. C'est en partie pour cette raison que la zone de hauteurs est limitée dans l'actuel lit d'été et qu'il manque une partie des hauteurs où l'implantation pourrait être possible. Dans les lits d'hiver, situés plus haut, on trouve des éléments de la forêt alluviale mieux développés, mais ceux-ci tombaient hors du champ d'investigation de cette recherche. Lorsque ceux-ci seront inclus dans la zone, suite aux observations faites sur les saules et les peupliers à des endroits où la durée d'immersion est moindre, la durée moyenne d'immersion coïncidera plus avec les valeurs indiquées par les tiers.

Dans la Meuse moyenne, deux facteurs peuvent encore jouer un rôle important dans le développement de la forêt alluviale: l'omniprésence de pavage naturel des cailloux dans le lit d'été et la saltation relativement importante par la rivière (surtout par grands débits). Le pavage naturel ne semble pas avoir de conséquences néfastes sur le développement des saules et des peupliers. A partir d'observations faites le long de l'Allier, une rivière de référence pour la Meuse moyenne, il semble cependant qu'une plus grande diversité de fractions du lit pourrait avoir une influence positive sur la germination et le développement. Sur des fractions de gravier fin, on a trouvé des grands amas de plantules et les arbres étaient en pleine croissance, tandis que sur les fractions de gravier grossier, les arbres restaient au stade d'arbrisseaux. La présence d'une couche de limon sur le sédiment peut avoir des conséquences sur l'implantation de saules et de peupliers, au vu de la corrélation négative entre ces deux facteurs. Une couche de limon recouvrant l'ensemble amoindrit le succès de la germination, suite au manque de lumière. Ceci ne vaut que lorsque la couche de limon se dépose après que les graines soient arrivées sur la berge.

La réalisation des mesures proposées dans le plan de développement de la nature, telles que l'élargissement du chenal, l'abaissement du lit d'hiver et le rehaussement du fond, aura pour résultat plus de place pour la nature et une plus grande diversité de sédiment et de relief. Ce qui augmentera certainement les possibilités d'implantation et de développement des saules et des peupliers. A l'aide de la régression logistique, on a réalisé dans ce rapport une première ébauche de modèle, dans lequel les probabilités de germination et de conservation des saules et des peupliers sont décrites en relation à la hauteur. En raison du gradient limité de hauteur dans le lit d'été actuel de la Meuse moyenne, il n'est pas possible d'indiquer les limites de la zone de hauteurs dans laquelle la forêt alluviale pourrait s'implanter, dans la situation actuelle. Sur la base d'une durée d'immersion de 50 à 200 jours/an, on a essayé de donner une indication de la zone de hauteurs: 40.79 - 38.80 m +NAP au village de Borgharen. Lors de la réalisation, on pourrait ramener une partie de la berge à cette hauteur. Cependant, outre la correction pour d'autres lieux (situés en aval), il faudra également tenir compte d'un changement d'économie hydraulique dans cette région, étant donné les mesures proposées.



## Conclusions

1. On a trouvé, au total, 12 espèces d'arbres dans la Meuse moyenne. Le saules blancs (*Salix alba*) était l'espèce d'arbre dominante. Les peupliers et les saules des vanniers ont été également largement observés. La plupart des saules et des peupliers ont été également largement observés. En dépit du grand nombre d'espèces d'arbres, on s'est aperçu que le nombre d'arbres sur le lieux et au stade de développement posait problème. La plupart des saules et des peupliers étaient petits, en raison de dommages causés par des débits plus élevés (en combinaison avec des déchets de passage) et, dans une moindre mesure, par le rongement du bétail.
2. La hauteur est le facteur d'emplacement le plus important pour déterminer la présence des saules et des peupliers. On peut affirmer que la germination et l'implantation de saules et des peupliers est possible dans toutes les zones émergées dans le lit d'été.
3. Dans une part de la Meuse moyenne la développement d'une forêt alluviale est limitée parce que une part de la zone de hauteurs est limitée par une paroi raide. Sur la base d'une durée d'immersion de 50 à 200 jours/an, on a essayé de donner une indication de la zone de hauteurs: 40.79 - 38.80 m +NAP au village de Borgharen. Lors de la réalisation pour d'autres lieux de la Meuse moyenne, il faudra également tenir compte d'un changement s'économie hydrolique et la morphologie locale.
4. Une plus grande diversité de fractions du lit avons une influence positive sur la germination et le développement des saules et de peupliers. L'omniprésence de pavage naturel des cailloux dans le lit d'été ne semble pas avoir de conséquences néfastes sur le développement des saules et des peupliers.
5. La réalisation des mesures proposées dans le plan développement de la nature de la Meuse moyenne "Toekomst van een grindrivier" aura pour résultat une plus grande diversité de sédiment et de relief, et plus de place pour les forêts alluviales.

## Liste des figures

Figure 1. Esquisse d'emplacement de la Meuse moyenne: trajet Borgharen - Berg a/d Maas. Les emplacements sont indiqués sur la figure par de gros numéros (1 à 6). Les petits numéros se rapportent aux kilomètres de rivière.

Figure 2. Indication schématique de l'aspect supérieur des emplacements de la recherche.

Figure 3. Exemple de la relation hauteur et durée d'immersion pour le village de Borgharen.

Figure 4. Présence/absence d'arbres en relation avec la couche supérieure du sédiment. Les chiffres représentent le pourcentage de l'ensemble total des arbres trouvé dans une classe.

Figure 5. Présence/absence d'arbres en relation avec le type de sédiment à 5 cm d'épaisseur. Les chiffres représentent le pourcentage de l'ensemble total des arbres trouvé dans une classe.

Figure 6. Présence/absence d'arbres en relation avec le limon. Les chiffres représentent le pourcentage de l'ensemble total des arbres trouvé dans une classe.

Figure 7. Présence/absence d'arbres en relation avec le matériau organique. Les chiffres représentent le pourcentage de l'ensemble total des arbres trouvé dans une classe.

Figure 8. Présence/absence d'arbres en relation avec le recouvrement par couche d'herbes. Les chiffres représentent le pourcentage de l'ensemble total des arbres trouvé dans une classe.

Figure 9. Présence/absence d'arbres en relation avec le type de végétation. Pour la répartition par classes, voir le tableau 2. Les chiffres représentent le pourcentage de l'ensemble total des arbres trouvé dans une classe.

Figure 10. Zone de hauteurs des saules et des peupliers: situation d'août 1993. Espèces: Bi: Saule pourpre; Bo: Marsault; Gw: Saule cendré; Kw: Saule des vanniers; Sw: Saule blanc; P: Peuplier. Classe d'âge: o: plantules, +: exemplaires plus âgés.

Figure 11: Modèle de germination et de conservation pour la Meuse moyenne. Axe-X: hauteur standardisée  $h_s$  (chap.2). Axe-Y: probabilité (P) d'apparition d'un arbre.

Figure 12a. Esquisse de profil des lignes transversales.

Figure 12b. Zone de hauteurs des arbres en lignes transversales.

Dans les deux figures, on a indiqué les lignes de durée d'immersion de 300, 200 et 110 jours/an.

Figure 13a. Esquisse de profil des lignes transversales.

Figure 13b. Zone de hauteurs des arbres en lignes transversales.

Dans les deux figures, on a indiqué les lignes de durée d'immersion de 300, 200 et 110 jours/an.

Figure 14a. Esquisse de profil des lignes transversales.

Figure 14b. Zone de hauteurs des arbres en lignes transversales.  
Dans les deux figures, on a indiqué les lignes de durée d'immersion de 300, 200 et 110 jours/an.

Figure 15a. Esquisse de profil des lignes transversales.  
Figure 15b. Zone de hauteurs des arbres en lignes transversales.  
Dans les deux figures, on a indiqué les lignes de durée d'immersion de 300, 200 et 110 jours/an.

Figure 16a. Esquisse de profil des lignes transversales.  
Figure 16b. Zone de hauteurs des arbres en lignes transversales.  
Dans les deux figures, on a indiqué les lignes de durée d'immersion de 300, 200 et 110 jours/an.

Figure 17. Zone de hauteurs des arbres. Dans la figure, on a indiqué les lignes de durée d'immersion de 300, 200, 110 et 44 jours/an.

## Liste des tableaux

Tableau 1. Vue d'ensemble des emplacements de la recherche.

Tableau 2. Répartition de classes utilisée pour les types de sédiment.

Tableau 3. Total nombre d'arbres par espèce et par emplacement. ( ): nombre d'arbres dans les lignes transversales.

Tableau 4. Corrélacion matrice facteurs d'emplacement entre eux.

Tableau 5. Indications de durée d'inondation moyenne (et extrême), en jours et par an, pour le bosquet de Saules blancs, issues de diverses sources néerlandaises et d'Europe centrale (dans: Rademakers, 1993).

## 1. Inleiding

In 1991 is door Bureau Strooming in opdracht van de Provincie Limburg een natuurontwikkelingsplan voor de Grensmaas opgesteld: "Toekomst voor een grindrivier" (Helmer *et al.*, 1991). In dit plan worden mogelijkheden voor vergroting van de natuurwaarden van de Grensmaas voorgesteld, gekoppeld aan grindwinning. De huidige Grensmaas bestaat uit een diep ingesneden stroomgeul met weinig variatie in sediment en reliëf en weinig ruimte voor oeverbegroeiingen (Helmer *et al.*, 1989). Middels stroomgeulverbreding en weerdverlaging krijgt de rivier weer meer ruimte. Door riviereigen processen als erosie en sedimentatie moet een vlechtend riviersysteem ontstaan, waarbinnen eilanden, grindbanken, nevengeulen en geïsoleerde poelen een plaats zullen hebben.

Om de mogelijkheden tot ecologisch herstel van de Maas te onderzoeken, is door het RIZA (Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling) in samenwerking met RWS Directie Limburg het project "Ecologisch Herstel Maas" (EHM) gestart (Botterweg & Silva, 1992). Door de projectgroep is een aantal streefbeelden geformuleerd, welke met de realisatie van het natuurontwikkelingsplan worden beoogd. Eén van de streefbeelden gekoppeld aan de Grensmaas is het zachthoutooibos, een rivierbegeleidend bostype. Met name op eilanden en grindbanken in de rivier kan het een belangrijk vegetatietype gaan vormen.

Het zachthoutooibos is het enige bostype dat in het dynamische rivieroevermilieu kan standhouden (Weeda *et al.*, 1985). Het zachthoutooibos bestaat uit vertegenwoordigers van de familie der Wilgachtigen (*Salicaceae*), waartoe naast wilgen (geslacht *Salix*) ook populieren (geslacht *Populus*) behoren. In Nederland wordt de boomlaag gevormd door Schietwilg (*Salix alba*) en Zwarte populier (*Populus nigra*). De struiklaag wordt gedomineerd door Katwilg (*S. viminalis*), Amandelwilg (*S. triandra*) en eventueel Bittere wilg (*S. purpurea*) (Graaf de *et al.*, 1990). Het wilgenstruweel staat veelal lager op de oever, voor de boomlaag, op meer geëxponeerde plaatsen van de rivieroever. Op een kale oever zullen zich zowel boom- als struikwilgen vestigen. Echter, in een opgroeiend Schietwilgenbos zullen de struikwilgen al snel overschaduwd worden door de grotere Schietwilgen, waardoor de struikwilgen op den duur verdwijnen. De mate en samenstelling van de ondergroei in het zachthoutooibos wordt bepaald door de duur en frequentie van overstroming (Graaf de *et al.*, 1990; Rademakers, 1993).

In Nederland is het aandeel ooibos op de huidige rivieroeveren zeer minimaal, met name als gevolg van intensieve veeteelt in de uiterwaarden (Bruin de *et al.*, 1987). Bij bestudering van meer natuurlijke riviersystemen in het buitenland is het zachthoutooibos één van de meest opvallende (natuur)elementen. Het ooibos vormt enerzijds een buffer en visuele afscheiding tussen rivier en achterliggende (landbouw)gronden, anderzijds vormt het een onderkomen voor allerlei organismen. Een goed ontwikkeld ooibos fungeert als broed- en rustplaats voor tal van vogels, biedt beschutting aan allerlei dieren en (lucht)wortels van in het water staande bomen kunnen als paai- en schuilplaats voor vissen dienen. Ontwortelde bomen en struiken die in het water terecht zijn gekomen, bieden mogelijkheden voor specifieke macrofauna (Piegay, 1993). Behalve dat ze deze ecologische functies vervullen, beïnvloeden bomen en struiken de morfologie van de rivier. Doordat ze als obstakels ter plekke voor stromingsvermindering zorgen treedt sedimentatie op, waardoor grindbanken en eilanden kunnen ontstaan danwel opgehoogd worden. Bij grotere afvoeren kan de rivier gaten in de bosschages slaan, waardoor nieuwe kale plekken kunnen ontstaan waar een nieuwe vegetatieontwikkeling op gang kan komen.

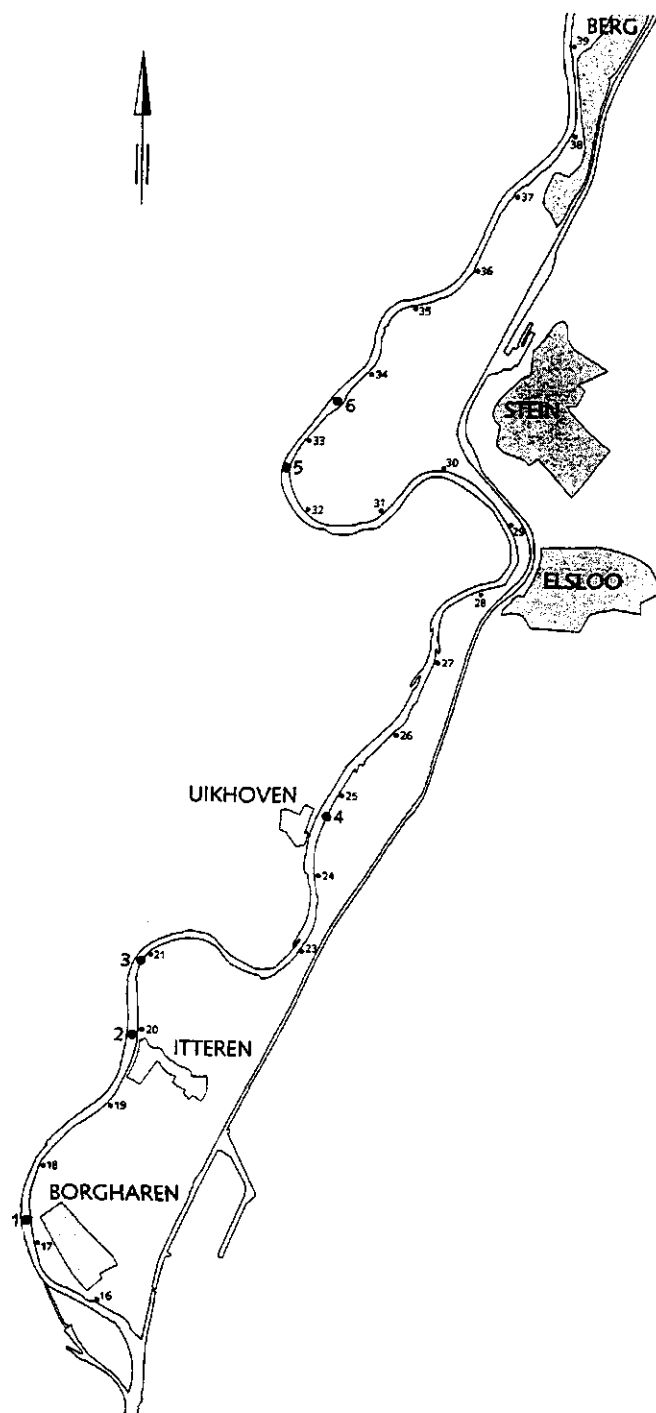
Het zachthoutooibos is een vegetatietype dat langs de rivieren relatief makkelijk te

verwezenlijken is. Wilgen en populieren zijn echte pioniersoorten, wat onder andere tot uitdrukking komt in de grote groeisnelheid en de enorme productie van kleine, lichte zaden die over grote afstanden verspreid kunnen worden (Weeda *et al.*, 1985). De periode van zaadverspreiding ligt grofweg tussen april en juli. Exacte periodes zijn moeilijk aan te geven, omdat de zaadrijping en zetting sterk afhankelijk zijn van de temperatuur in het voorjaar (Lenssen, 1992). Voldoende licht en een vochtige bodem zijn vervolgens de bepalende factoren voor een snelle kieming. Deze factoren zijn op kale rivieroeveren volop aanwezig. Het lijkt erop dat een geleidelijk dalende waterstand gedurende de periode van zaadval het grootste kiemsucces oplevert (Lenssen, 1992; Splunder van & Willink, 1994). Daalt de waterstand te ver dan zullen de kiemplanten verdrogen. Bij een hogere afvoer na kieming zal het merendeel van de overstroomde kiemplanten uitspoelen of bedolven worden onder het sediment.

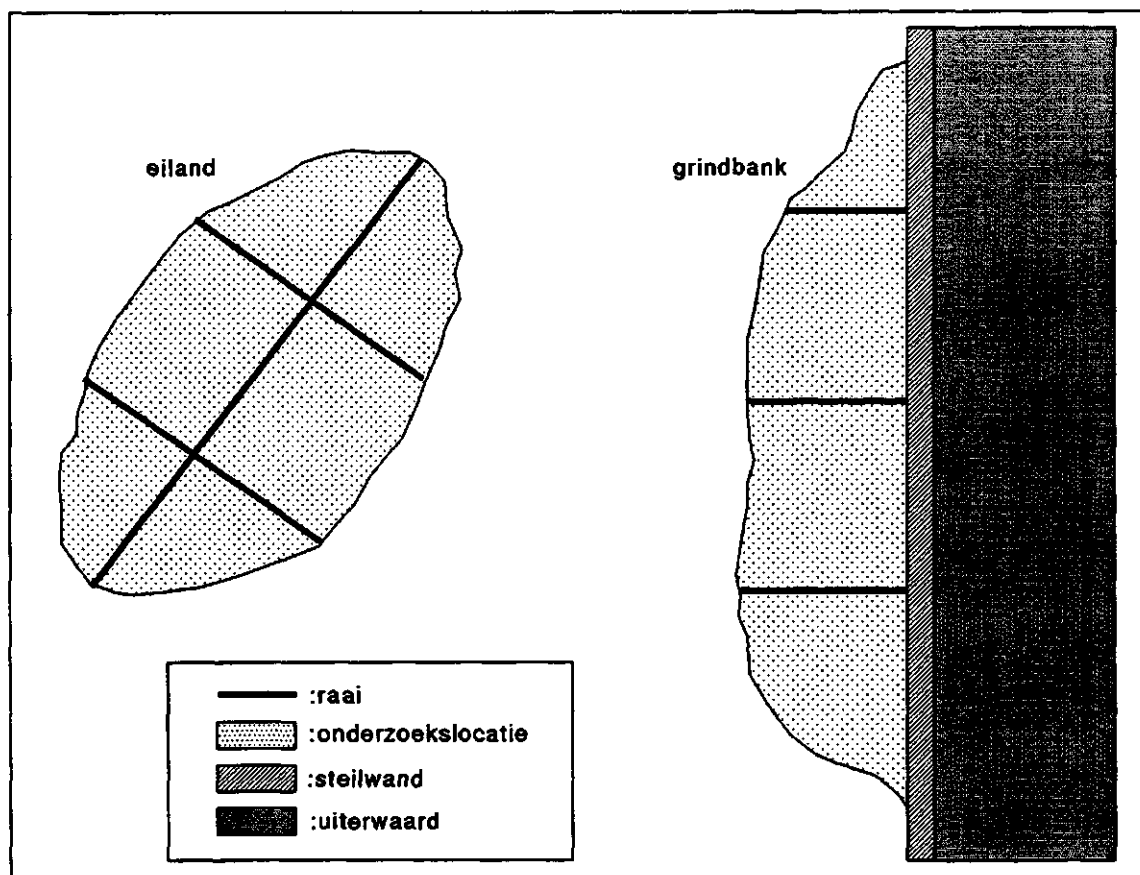
Over de ecologie van wilgen en populieren is reeds veel bekend en de recente natuurontwikkelingsprojecten langs met name de Rijntakken hebben veel inzichten opgeleverd in de mogelijkheden voor de ontwikkeling van zachthoutoobos langs de rivieren. Echter, de oobosvorming langs de Maas, en de Grensmaas in het bijzonder, kan op een aantal punten afwijken. Zo is de Maas in tegenstelling tot de Rijn een regenrivier, waardoor de Maas een grilliger peilverloop vertoont. Bovendien zou in perioden met weinig neerslag (zomer) verdroging een grotere rol kunnen spelen. Een ander belangrijk verschil betreft het sediment. De Grensmaas is een grindrivier. De waterhuishouding in grindige sedimenten verloopt anders dan in de zandige Rijnsedimenten. Ook hierdoor kan de oobosontwikkeling langs de Grensmaas anders verlopen dan langs de Rijntakken.

Op grond van deze verschillen is binnen het project "Ecologisch Herstel Maas" een onderzoek gestart naar de mogelijkheden voor de ontwikkeling van zachthoutoobos langs de Grensmaas. In een analyse zijn de kansen voor dit vegetatietype beschreven, op basis van de omstandigheden langs de huidige Grensmaas. Verder is onderzocht of de kansen voor vestiging en ontwikkeling vergroot (konden) worden door de uit te voeren werkzaamheden of dat er nog enige sturing in aangebracht moest worden.

In 1992 is als eerste aanzet een voorstudie naar het voorkomen van wilgen en populieren op een eiland bij Meers uitgevoerd (Geilen *et al.*, 1993). Naast een inventarisatie van de aanwezige bomen en struiken is getracht een koppeling te leggen tussen het voorkomen van wilgen en enkele standplaatsfactoren als sedimenttype, bedekking kruidlaag en hoogteligging. Met name deze laatste factor lijkt zeer belangrijk, daar rivierinvloeden en veel standplaatsfactoren gekoppeld zijn aan de hoogteligging op de oever. Om op basis van een uitgebreidere dataset meer gefundeerde uitspraken te kunnen doen ten aanzien van de kansen en beperkingen voor zachthoutoobos langs de Grensmaas, is in 1993 nog een vijftal locaties bestudeerd. In deze nota zullen de resultaten besproken worden en adviezen worden gegeven ten aanzien van eventuele sturing van de processen die de ontwikkeling van zachthoutoobos beïnvloeden.



Figuur 1. Locatieschets Grensmaas: traject Borgharen - Berg a/d Maas. De locaties zijn met grote nummers (1 t/m 6) in de figuur aangegeven. De kleine nummers betreffen de rivierkilometers.



Figuur 2. Schematische weergave bovenaanzicht onderzoekslocaties.

Tabel 1. Overzicht onderzoekslocaties.

| locatie                                      | rivierkm. | aantal raaien                 | lengte raai(en) (m) | inventarisatie jaar |
|----------------------------------------------|-----------|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| 1. eiland bij Borgharen (Borg)               | 17/18     | 1 lengteraai<br>2 dwarsraaien | 93<br>24/25         | 1993                |
| 2. eiland bij Itteren (Itt)                  | 20        | 1 lengteraai<br>1 dwarsraai   | 50<br>42            | 1993                |
| 3. grindbank rechteroever t.o. steiger (Stg) | 21        | 6 dwarsraaien                 | 25/27/25/22/23/24   | 1993                |
| 4. grindbank rechteroever bij Uikhoven (Uik) | 24/25     | 4 dwarsraaien                 | 42/45/43/41         | 1993                |
| 5. stroomafw. eiland bij Stein (Stn)         | 32/33     | 1 lengteraai<br>1 dwarsraai   | 78<br>37            | 1993                |
| 6. eiland bij Meers (Meers)                  | 33/34     | punt bemonstering             | n.v.t.              | 1992                |

## 2. Materiaal & methoden

Om de mogelijkheden voor zachthoutoibosontwikkeling langs de Grensmaas te beschrijven zijn in 1992 en 1993 in totaal zes locaties op het traject Borgharen - Berg aan de Maas geïnventariseerd op het voorkomen van bomen (figuur 1; tabel 1). Naast de inventarisaties is een aantal standplaatsfactoren bepaald, die van invloed kunnen zijn op de vestiging en/of handhaving van bomen, te weten hoogteligging, sedimenttype, bedekking kruidlaag, vegetatietype en aanwezigheid organisch stof en/of sliblaagje.

De gevolgde methode was voor alle locaties nagenoeg gelijk. Alleen de keuze van de monsterpunten is na de evaluatie van de voorstudie te Meers aangepast. Bij de voorstudie is uitgegaan van puntbemonsteringen, waarbij de punten als een grid verdeeld waren over het eiland, maar de aanwezige bomen "actief" zijn opgezocht. Dit laatste maakte dat enkele statistische bewerkingen niet geoorloofd waren. Hierop is voor de overige locaties gekozen voor raai-bemonsteringen. Eilanden zijn verdeeld in één lengteraai en één of meerdere dwarsraaien, afhankelijk van de lengte van het eiland (figuur 2; tabel 1). De raaien lopen op de eilanden van waterlijn tot waterlijn. Grindbanken zijn verdeeld in een aantal raaien met een onderlinge afstand van  $\pm 25$  meter (figuur 2; tabel 1). Deze raaien lopen vanaf de waterlijn tot aan de achterliggende steilwand. Binnen een raai zijn de inventarisaties uitgevoerd in opeenvolgende kwadraten met een oppervlakte van  $1 \text{ m}^2$ , beginnend vanaf de waterlijn.

In ieder van deze kwadraten zijn tevens de volgende standplaatsfactoren bepaald (een overzicht van alle data is gegeven in bijlage 1 en 2):

### \* Hoogteligging.

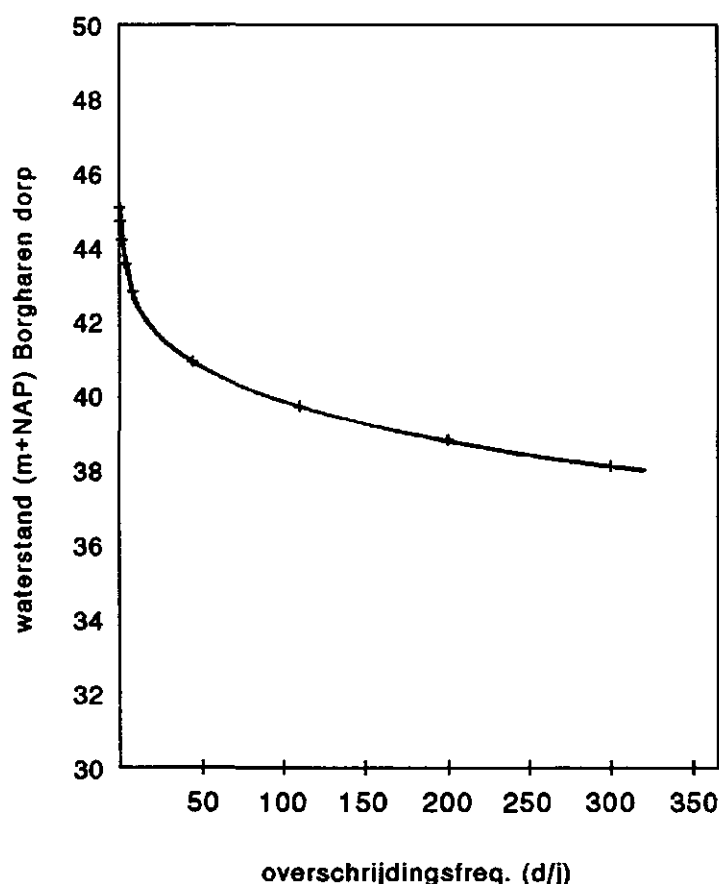
Van ieder kwadraat is de hoogteligging van het middelpunt bepaald. De metingen zijn uitgevoerd met een waterpas-instrument type NI 025 (geleverd door de Meetkundige Dienst) met statief en baken. Naast deze metingen is van iedere locatie de hoogteligging van de waterlijn op het moment van meten bepaald. Deze hoogteligging is vervolgens gekoppeld aan de waterstand op het moment van meten en fungeerde zo als ijkpunt voor de omrekening van de hoogteligging van de kwadraten naar hoogte ten opzichte van NAP. Aan de hand van de verkregen hoogteliggingen kon een grafische weergave van het profiel van de raaien gemaakt worden.

Om de locaties onderling te kunnen vergelijken zijn de hoogteliggingen verder nog omgerekend naar "hoogte Borgharen dorp". Hierbij is met het volgende verval rekening gehouden: Borgharen dorp - Elsloo:  $0.34 \text{ m/km}$  en Elsloo - Grevenbicht:  $0.52 \text{ m/km}$ . De hoogteligging naar Borgharen dorp is ook aangehouden bij de beschrijving van de locaties (§ 3.3).

Een factor die gekoppeld is aan de hoogteligging en van directe invloed op de vegetatie is, is de overstromingsduur. De originele hoogteliggingen op de locaties en de omgerekende hoogteliggingen naar Borgharen dorp zijn daarom tevens omgezet in respectievelijk overstromingsduur (dagen/jaar) op de betreffende locatie en te Borgharen dorp. In figuur 3 is als voorbeeld het verband tussen waterstand en overschrijdingsduur uitgezet voor Borgharen dorp.

Informatie betreffende waterstanden, afvoeren en verval is aangeleverd door de Directie Limburg van Rijkswaterstaat.





Figuur 3. Voorbeeld verband hoogteligging en overstromingsduur voor Borgharen dorp.

Uit de voorstudie (Geilen *et al.*, 1993) bleek dat de hoogteligging de belangrijkste factor was die het voorkomen van bomen bepaalde. Aan de hand van de gecombineerde resultaten van 1992 en 1993 is een beschrijvend model opgesteld, dat het voorkomen van bomen in relatie tot de hoogteligging weergeeft. Hiertoe zijn de hoogteliggingswaarden (gecorrigeerd naar Borgharen dorp) over de gemeten range gestandaardiseerd volgens:

$$(1) \quad h_s = \frac{h - \min}{\max - \min}$$

waarin:

$h_s$ : gestandaardiseerde hoogte

$h$ : gemeten hoogte naar Borgharen dorp (m+NAP)

min: laagste gemeten hoogte (37.19 m+NAP naar Borgharen dorp)

max: hoogste gemeten hoogte (39.45 m+NAP naar Borgharen dorp)

\* Sedimenttype.

Zowel het sedimenttype van de toplaag als op 5 cm diepte is beschreven. Hierbij werden in eerste instantie de volgende typen onderscheiden: klei, fijn zand, grof zand, fijn grind, grof grind en stenen (klasse 1 t/m 6). Omdat deze indeling tamelijk grof was, zijn ook de overgangsvormen tussen deze typen onderscheiden, bv. grof zand/ fijn grind enz.

(klasse 1 (klei) t/m 11 (stenen)). In tabel 2 is een overzicht van de gebruikte klasseindeling gegeven. Bij de interpretatie dient er rekening mee gehouden te worden dat deze klassen alleen kwalitatief gebruikt mogen worden.

Tabel 2. Gebruikte klasseindeling sedimenttypen.

| klasse | sedimenttype         | klasse | sedimenttype          |
|--------|----------------------|--------|-----------------------|
| 1      | klei                 | 7      | fijn grind            |
| 2      | klei/fijn zand       | 8      | fijn grind/grof grind |
| 3      | fijn zand            | 9      | grof grind            |
| 4      | fijn zand/grof zand  | 10     | grof grind/stenen     |
| 5      | grof zand            | 11     | stenen                |
| 6      | grof zand/fijn grind |        |                       |

\* Slib.

Voor de kwantificering van een sliblaagje op het sediment is een drietal klassen onderscheiden:

- klasse 0: geen sliblaag;
- klasse 1: slib in beperkte mate aanwezig;
- klasse 2: veel slib.

Bij de voorstudie in 1992 is deze parameter niet opgenomen.

\* Organisch materiaal.

Van ieder kwadraat is de aan-/afwezigheid (code: 0/1) van organisch materiaal genoteerd. Hierbij zijn geen verdere gradaties onderscheiden.

\* Vegetatietype en bedekking.

De bodembedekking door de kruidlaag is geschat in procenten en ingedeeld in 10 klassen:

- klasse 1: 0 - 10%
- klasse 2: 10 - 20%
- klasse 3: 20 - 30% enz..

Het vegetatietype is beschreven aan de hand van de dominante soorten. Hierbij is uitgegaan van de vegetatietypologie die door Boer de (1992) voor het oevermilieu van

de Grensmaas is opgesteld. De aanwezige vegetatie behoorde tot de volgende typen:

NO: geen vegetatie aanwezig, dus ook geen wilgen.

P1: ijle pioniervegetatie: o.a. Akkerkers, Grote weegbree, Reukloze kamille.

R1: droge, soortenarme ruigte: o.a. Grote brandnetel, Kweek, Bijvoet en Wilde bertram.

R2: droge ruigte, met graslandplanten: o.a. Kropaar, Fioringras, Bijvoet en Boerenwormkruid.

R3: vochtige Rietgrasruigte: Rietgras (a-d).

R4: natte Rietgras-Kattestaartruigte: Rietgras en Kattestaart (a-d).

D2: Dauwbraamstruweel met ruigteplanten: Dauwbraam (a-d).

\* aan-/afwezigheid wilgen of andere bomen/struiken.

Bij aanwezigheid van bomen/struiken is het aantal per soort genoteerd en is de leeftijd geschat. Deze schatting kan met name bij oudere exemplaren nogal bemoeilijkt worden. Door vraat en/of shade tijdens hoogwater/ijsgang ontstaan er "afwijkende" groeivormen (klein, zeer wijdvertakt). Mede hierom zijn er drie leeftijdsklassen onderscheiden:

0. kiemplanten;

1. 1-3 jaar;

2. ouder dan 3 jaar.

Binnen het geslacht Wilgen komen zowel boom- als struikvormende soorten voor. In het navolgende worden met "bomen" alle vertegenwoordigers van het zachthoutoobos (wilgen en populieren) bedoeld. Andere boomsoorten zullen apart vermeld worden.

Van de in 1993 geïnventariseerde locaties is per locatie ook het totale aantal bomen per soort per leeftijdsklasse bepaald.

## Data verwerking

Zoals reeds vermeld leidde "actieve" opname van punten met bomen bij de voorstudie tot beperkingen in de gegevensverwerking. Bij de bespreking van de resultaten zal in deze nota aangegeven worden of de gegevens van de voorstudie bij de verwerking zijn opgenomen.

Voor het berekenen van verbanden tussen de bepaalde standplaatsfactoren onderling zijn lineaire correlaties uitgevoerd met behulp van de Pearson correlatie coëfficiënt. Van de belangrijkste parameters die het voorkomen van bomen lijken te beïnvloeden is getracht een beschrijvend model op te stellen. Hierbij is gebruik gemaakt van logistische regressie (Jongman *et al.*, 1987).

Alle berekeningen en statistische bewerkingen zijn uitgevoerd met behulp van het statistische programma SPSS/PC+ versie 3.1.

### 3. RESULTATEN

#### 3.1. Beschrijving aanwezige bomen/struiken

In totaal zijn 12 boomsoorten verspreid over de verschillende locaties aangetroffen. Naast de in tabel 3 vermelde soorten, betrof dit: Robinia (*Robinia pseudoacacia*), Zwarte els (*Alnus glutinosa*), Krenteboompje (*Amelanchier lamarckii*) en Vijg (*Ficus carica*). De Schietwilg was de meest voorkomende soort op de onderzochte locaties. Hierbij betrof het zowel veel kiemplanten als oudere exemplaren. De Schietwilg is ook op de hogere delen van het winterbed van de Grensmaas volop aanwezig, waardoor de aanvoer van zaad voor deze soort geen probleem hoeft te vormen.

De boomlaag van het zachthoutoobos wordt verder gevormd door de Zwarte populier. De populieren die in de voorliggende studie zijn waargenomen, voornamelijk kiemplanten, zijn naar alle waarschijnlijkheid allemaal hybriden gezien de afwijkende bladvorm. Mogelijk dat zich hieronder kiemplanten van Zwarte populier bevonden.

Naast de Schietwilg is in 1993 (locaties 1 t/m 5) de Boswilg (*S. caprea*) veelvuldig aangetroffen. Nagenoeg alle waarnemingen betroffen kiemplanten van deze soort, in totaal zijn slechts 3 oudere exemplaren aangetroffen. Van de struikwilgen zijn alleen van de Katwilg grotere aantallen oudere exemplaren waargenomen. Het aandeel Amandelwilg en Bittere wilg was zeer gering.

Uit tabel 3 blijkt dat de locaties 1, 4 en 6 een grotere diversiteit in boomsoorten vertonen dan de locaties 2, 3 en 5. Het totale aantal bomen in tabel 3 levert een vertekend beeld op, daar een groot deel van de waarnemingen in 1993 kiemplanten betreft en in dat jaar op locatie 6 geen kiemplanten zijn gescoord. Wanneer wordt uitgegaan van de oudere bomen levert dit wederom eerder genoemde tweedeling in de locaties op: een grotere diversiteit en redelijke aantallen op de locaties 1, 4 en 6 en slechts enkele exemplaren op de locaties 2, 3 en 5.

Tabel 3. Totaal aantal bomen per soort per locatie. (): aantal bomen in de raaien.

|                            | 1        | 2       | 3        | 4        | 5      | 6        | totaal    |
|----------------------------|----------|---------|----------|----------|--------|----------|-----------|
| Amandelwilg                | 8        | --      | 1        | 4        | --     | 5        | 18        |
| Bittere wilg               | 3        | --      | --       | 1 (1)    | --     | 8        | 12 (1)    |
| Boswilg                    | 40 (4)   | --      | --       | 100 (13) | 6      | --       | 146 (17)  |
| Grauwe wilg                | 4 (2)    | 1 (1)   | --       | --       | --     | 1        | 6 (3)     |
| Katwilg                    | 29 (8)   | 7 (7)   | 18 (1)   | 15       | --     | 9        | 78 (16)   |
| Kraakwilg                  | --       | --      | --       | --       | --     | 1        | 1         |
| Schietwilg                 | 198 (58) | 79 (25) | 188 (29) | 105 (2)  | 4 (4)  | 34       | 608 (118) |
| Populier                   | 2        | --      | --       | 12 (3)   | 1 (1)  | 26       | 41 (4)    |
| Overig                     | 2        | --      | 2 (2)    | 1        | --     | 1        | 6 (2)     |
| totaal <u>alle</u> soorten | 286 (72) | 87 (33) | 209 (32) | 238 (19) | 11 (5) | 85 (nvt) | 916 (161) |

3.2. Standplaatsfactoren

3.2.1. Relaties standplaatsfactoren onderling

Tabel 4 geeft een overzicht van de correlaties tussen de standplaatsfactoren onderling en met de aan-/afwezigheid van bomen. De bepaalde factoren zijn onderling veelal sterk gecorreleerd. Bij de bepaling van de correlaties is locatie 6 (Meers) uitgesloten, vanwege de onbetrouwbaarheid van de hoogteliggingsgegevens (zie hfd. 4).

Uit tabel 4 blijkt dat bij toenemende hoogte de aanwezigheid van organisch materiaal, het percentage bedekking door de kruidlaag en het vegetatietype toenemen (positieve correlaties). Voor het vegetatietype betekent dit, op basis van de klasseindeling voor deze factor (hfd.2), een verschuiving van een vegetatietype van vochtige standplaatsen naar drogere standplaatsen. Verder neemt bij toenemende hoogte de aanwezigheid van een sliblaagje af (negatieve correlatie).

De correlaties voor de sediment beschrijvende factoren (TOPS en SED5) leveren een verschillend beeld. De top laag (TOPS) is met alle andere factoren gecorreleerd, waarbij de duidelijkste correlaties zijn aan te geven met de andere sedimentfactor SED5 (positief) en de bedekking door de kruidlaag (negatief). Voor de factor SED5 zijn, afgezien van de reeds vermelde positieve correlatie met de top laag, geen opvallende correlaties aan te geven.

De factor slib is met alle factoren sterk gecorreleerd, waarbij alleen de top laag van het sediment positief gecorreleerd is. De duidelijkste negatieve correlaties gelden met de hoogteligging, vegetatiebedekking en -type en de aanwezigheid van organisch materiaal. Dit betekent dat de aanwezigheid van een sliblaagje gekoppeld is aan lagere hoogtes, bedekkingspercentages, een minder droog vegetatietype en afwezigheid van organisch materiaal.

De vegetatieparameters bedekking en type zijn onderling sterk positief gecorreleerd. Bij een verandering van een vegetatietype van vochtige standplaatsen naar een type van meer droge standplaatsen neemt het bedekkingspercentage toe. Bovendien neemt de hoeveelheid organisch materiaal toe (positieve correlatie).

Tabel 4. Correlatie matrix standplaatsfactoren onderling.

|        | HOOGTE   | TOPS     | SED5     | SLIB     | ORG     | BED     | VEGTYP  |
|--------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|
| TOPS   | -.1752** |          |          |          |         |         |         |
| SED5   | .0552    | .5007**  |          |          |         |         |         |
| SLIB   | -.5424** | .1713**  | -.2410** |          |         |         |         |
| ORG    | .4575**  | -.2762** | -.0558   | -.3827** |         |         |         |
| BED    | .2578**  | -.4274** | -.2552** | -.4170** | .5065** |         |         |
| VEGTYP | .4904**  | -.2722** | -.1061*  | -.4049** | .3705** | .4664** |         |
| BOOM   | .3267**  | .1113*   | .1557**  | -.1896** | .2062** | .0899   | .2983** |

HOOGTE: hoogteligging omgerekend naar Borgharen dorp; TOPS: top laag sediment;  
SED5: sediment op 5 cm diepte; ORG: organisch materiaal; BED: bedekking kruidlaag;  
VEGTYP: vegetatietype; BOOM: aan-/afwezigheid boom.

\*= matig gecorreleerd (p<0.01); \*\*= sterk gecorreleerd (p<0.001). N=595 (zonder locatie 6).

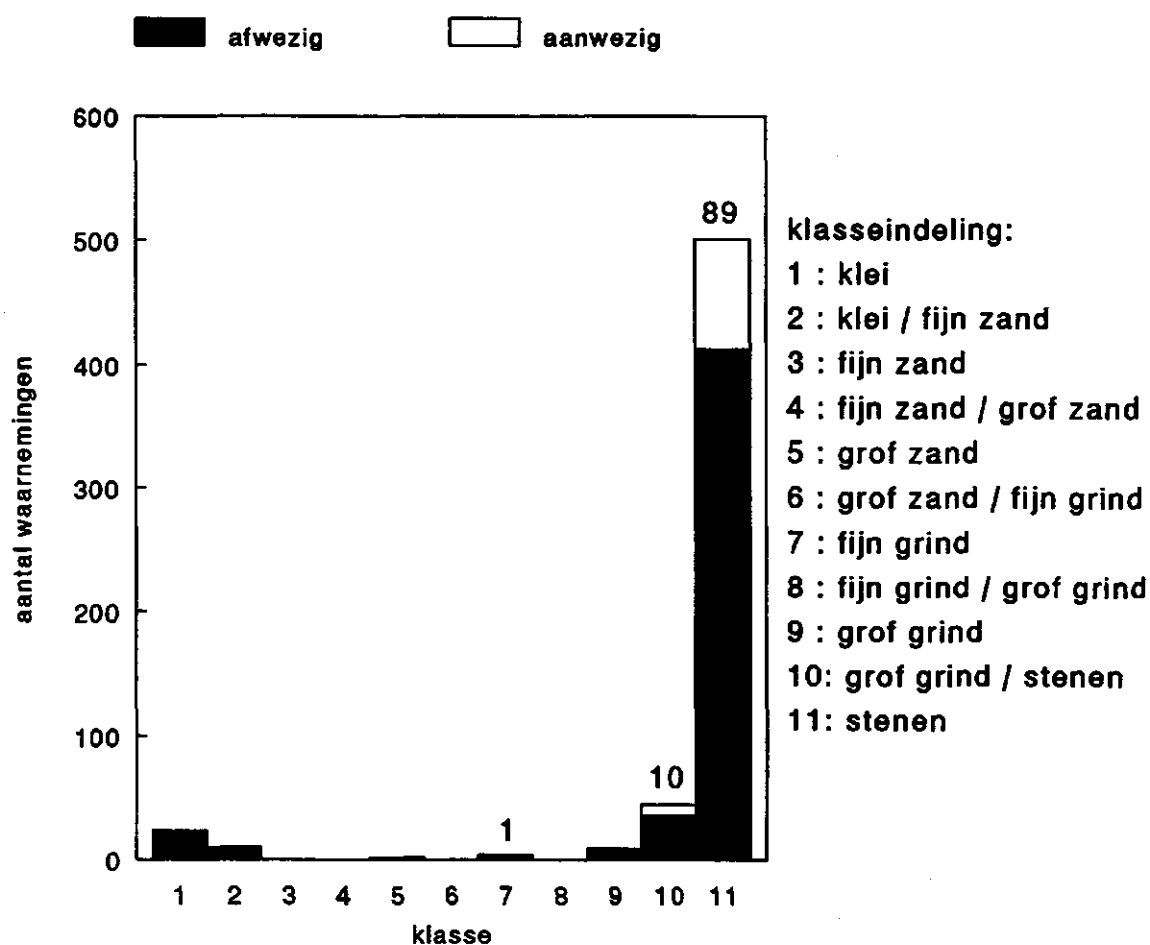
### 3.2.2. Voorkomen van bomen in relatie tot de bepaalde standplaatsfactoren

In tabel 4 zijn ook de correlaties tussen de aan-/afwezigheid van bomen met de bepaalde standplaatsfactoren weergegeven. Opgemerkt dient te worden dat het aantal bomen in een monsterpunt niet in de tabel is verwerkt. De aanwezigheid van bomen lijkt vooral gekoppeld te zijn aan de hoogteligging. Binnen het gemeten hoogteliggingstraject neemt bij toenemende hoogte de kans op de aanwezigheid van bomen toe. De enige negatieve correlatie is terug te vinden voor de aanwezigheid van een sliblaagje. Bij aanwezigheid van een sliblaagje neemt de kans op de aanwezigheid van een boom dus af. Enigszins opvallend is de afwezigheid van een correlatie met de bedekking door de kruidlaag.

In het navolgende zal de verdeling van de waargenomen bomen per factor worden bekeken. Wederom zijn de gegevens van het eiland bij Meers buiten beschouwing gelaten. In de figuren staan de open delen van de histogrammen voor het aantal monsterpunten waarin bomen voorkomen. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen wat in die betreffende klasse is aangetroffen. Hierin is het aantal bomen per monsterpunt dus wel verwerkt. Naast een algemeen beeld zal voor de Schietwilg, Katwilg, Boswilg en Populier (soorten met een redelijk aantal waarnemingen binnen de dataset) de situatie beschreven worden. Een overzicht van alle data is gegeven in bijlage 3.

Toplaag sediment (figuur 4).

Nagenoeg alle waarnemingen van bomen (99%) zijn gedaan op plekken met een toplaag bestaande uit stenen of stenen/grof grind. Dit is het algemene sedimenttype van de toplaag in een groot deel van het zomerbed. Op de plekken met fijnere sedimentfracties werden geen bomen, ook geen oudere exemplaren, aangetroffen.

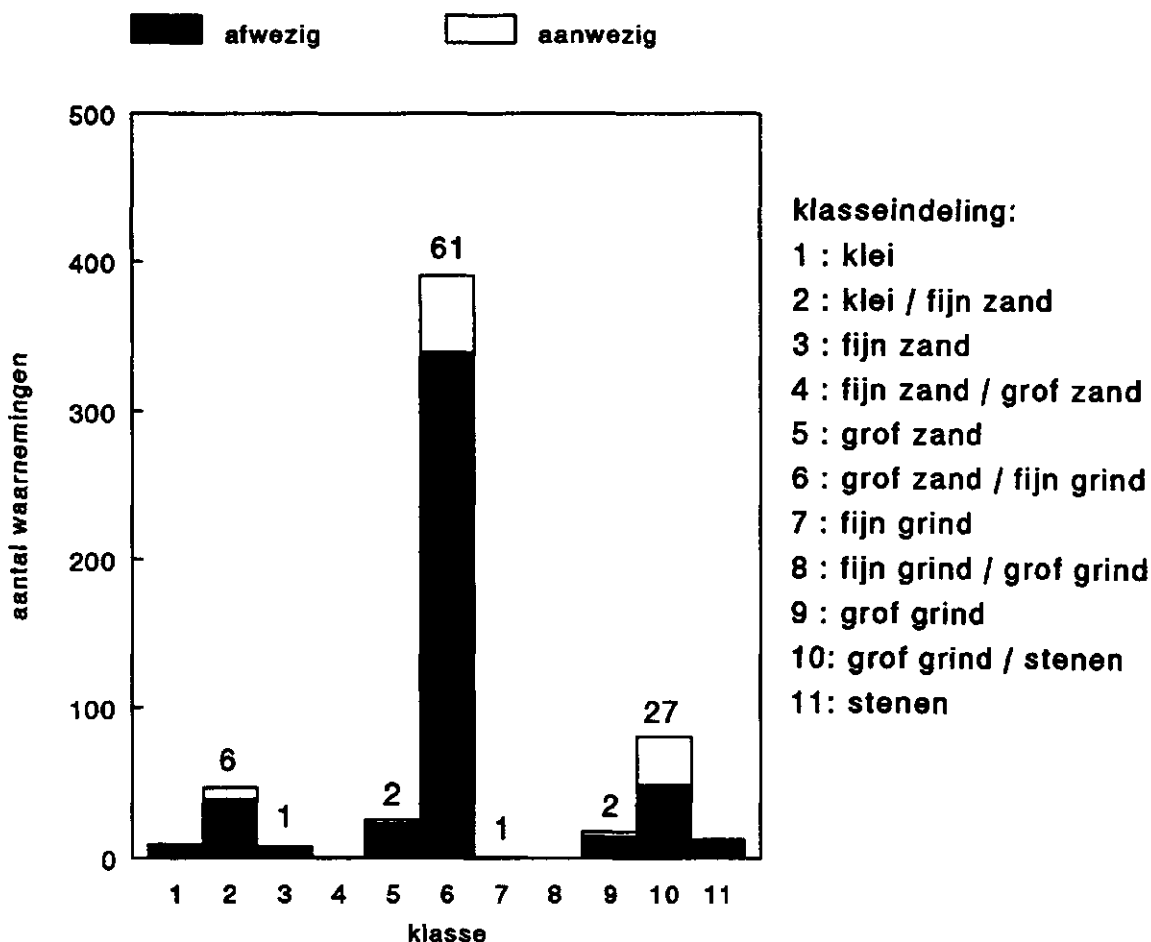


Figuur 4. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot de toplaag van het sediment. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Sediment op 5 cm diepte (figuur 5).

De ondergrond is bepalend voor de waterhuishouding en nutriëntenvoorziening. Verdroging en nutriëntengebrek zullen eerder een rol gaan spelen bij de grovere sedimenten. Uit figuur 5 blijkt dat in nagenoeg alle sedimentcategorieën bomen zijn aangetroffen. Het merendeel (61%) op plekken met een grof zand/fijn grind karakter.

Voor Schietwilg en Boswilg geldt eenzelfde beeld, waarbij ook een groot aantal Boswilgen (41%) is gevonden op plekken met een klei/zandige ondergrond. Het betrof hier alleen kiemplanten. Katwilgen zijn alleen aangetroffen op plekken met grover materiaal in de ondergrond (klasse 6, 9 en 10), wat goed aansluit bij de meer geëxponeerde standplaats van deze soort in het zachthoutoobos. Populieren staan daarentegen veelal hoger op de oever. Deze soort is ook gevonden op plekken met minder grof materiaal (klasse 2) in de ondergrond (bijlage 3).



Figuur 5. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot het sedimenttype op 5cm diepte. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

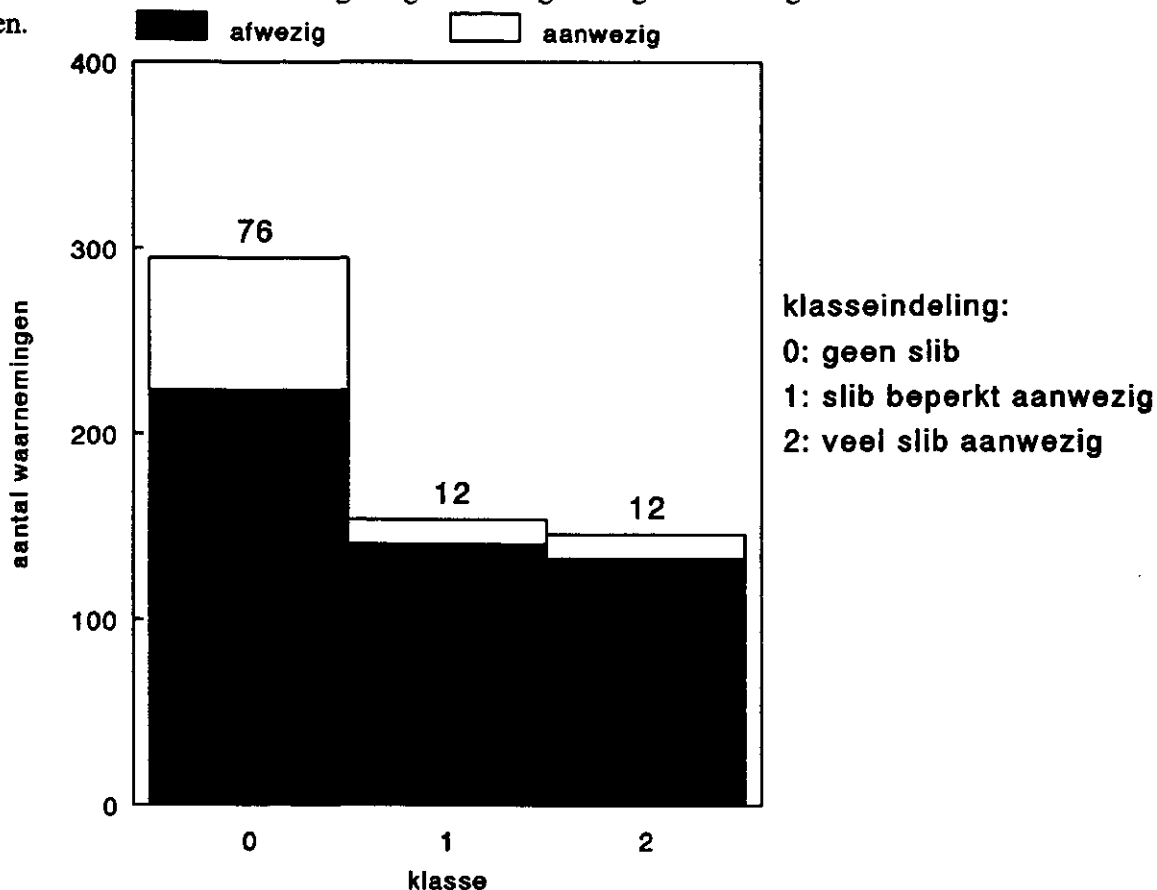


Slib (figuur 6).

De aanwezigheid van een sliblaag op de toplaag van het sediment zou de vestiging van bomen kunnen belemmeren. De kieming van zaden kan geremd worden, doordat een bedekkend sliblaagje te weinig licht (noodzakelijk voor de kieming) doorlaat. Echter, zaden die op een sliblaagje terecht komen, zouden meer kans op een geslaagde vestiging kunnen hebben door een betere nutriëntenvoorziening op de relatief nutriëntarme grindbodem.

De Grensmaas vervoert veel organisch slib. Bij de inventarisaties bleek dat voornamelijk in de zones die het merendeel van het jaar onder water staan en alleen bij lage afvoeren (zomer) droogvallen, een sliblaagje aanwezig was. Bij hoge afvoeren kan over het gehele zomerbed slib worden afgezet, maar bij dalende waterstanden zal het slib hier na regenbuien wegspoelen.

Het merendeel van de bomen (76%) is aangetroffen op punten zonder een sliblaagje op het sediment. Tot deze waarnemingen behoort het merendeel van de waargenomen Schietwilgen en alle Katwilgen. Voor de Boswilgen en populieren geldt het tegenovergestelde. Van deze soorten wordt het merendeel van de waarnemingen gekenmerkt door de aanwezigheid van een sliblaagje. Al deze waarnemingen betreffen kiemplanten van beide soorten. Het sliblaagje is waarschijnlijk voor de kieming afgezet, daar het slib anders ook de zaden zou bedekken en er als gevolg van lichtgebrek geen kieming zou kunnen optreden.

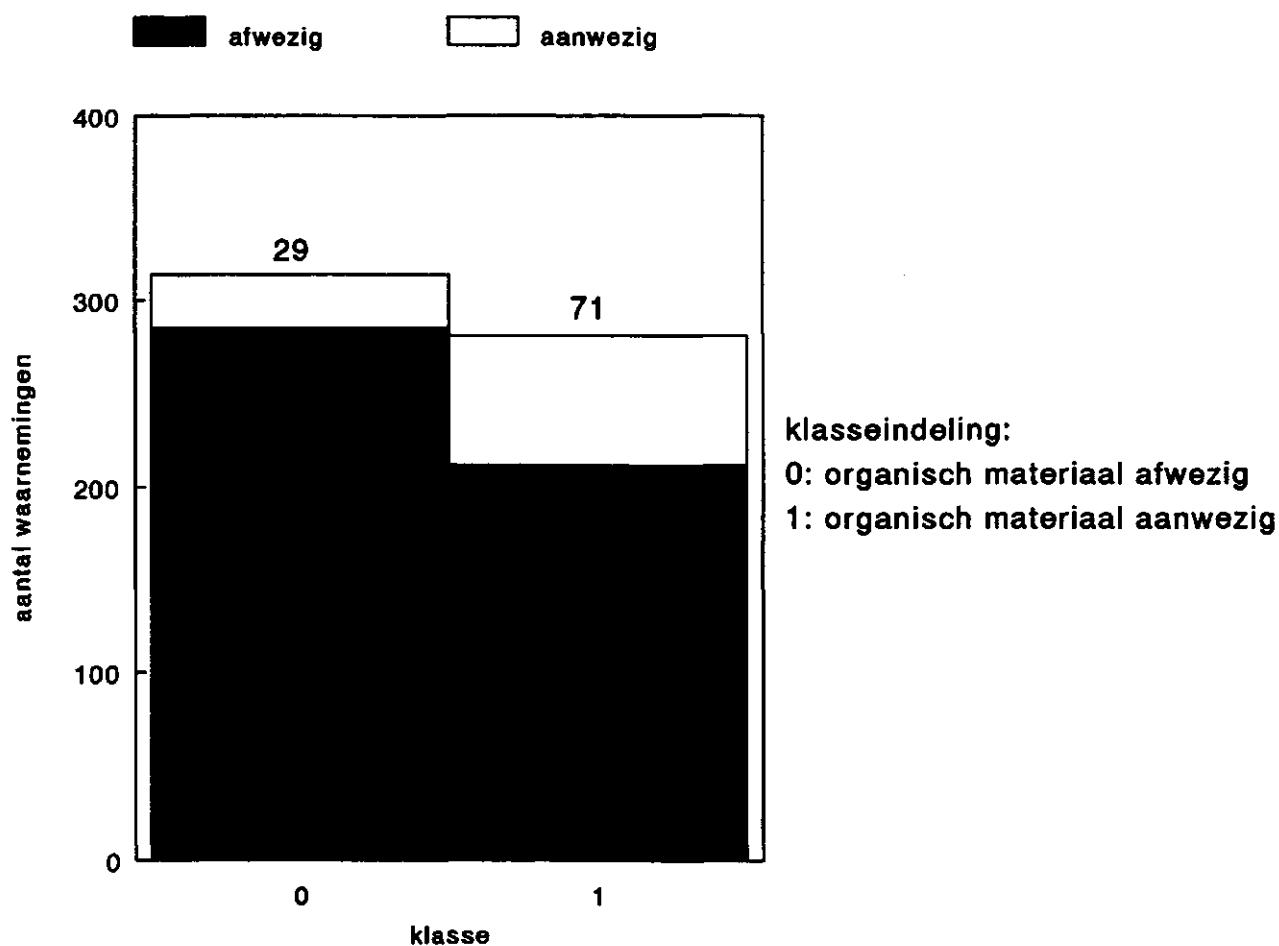


Figuur 6. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot slib. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Organisch materiaal (figuur 7).

De invloed van de aanwezigheid van organisch materiaal komt overeen met die van het slib. Organisch materiaal duidt ofwel op verminderde expositie, ofwel op de aanwezigheid van vegetatie waarvan de dode plantdelen achterblijven.

Bij 71% van de punten met bomen was organisch materiaal aanwezig. Dit geldt ook voor het merendeel van de afzonderlijke Schietwilgen en Katwilgen. Het merendeel van de Boswilgen en alle populieren is gevonden op punten zonder organisch materiaal. Net als bij de factor slib betrof het hier kiemplanten van beide soorten.

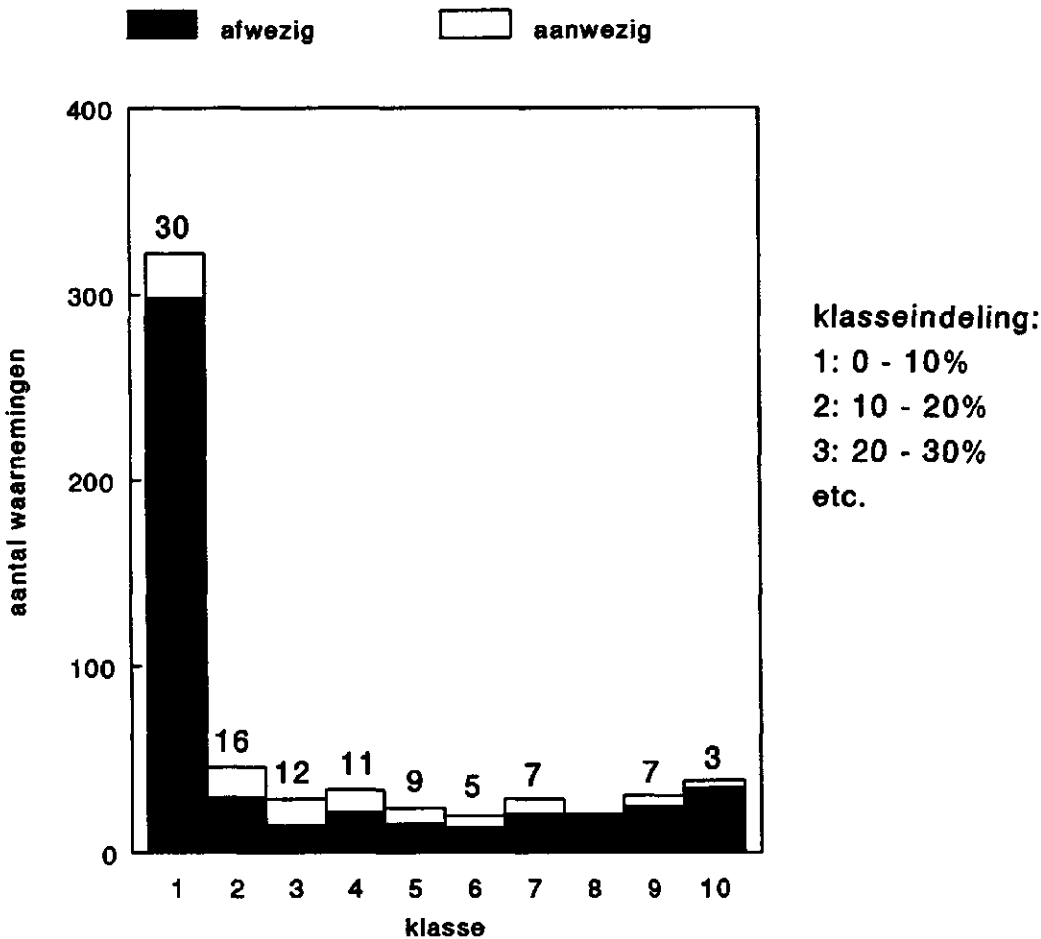


Figuur 7. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot organisch materiaal. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Bedekking kruidlaag (figuur 8).

Wilgen en populieren kunnen zich (uit zaad) alleen vestigen op kaal substraat. Toch blijkt uit de figuur dat in alle bedekkingsklassen bomen zijn aangetroffen. Het grotere aantal punten met bomen en de hogere percentages in de lagere bedekkingsklassen zijn het gevolg van de hier aanwezige kiemplanten. Wanneer de bomen zich eenmaal gevestigd hebben en zich verder ontwikkelen, ondervinden ze minder last van een eventueel aanwezige kruidlaag. In de hogere bedekkingsklassen zijn dan ook de oudere exemplaren aangetroffen.

Uit de figuur valt verder op te maken dat ondanks het grote aandeel van klasse 1 (0 - 10% bedekking) op de bemonsterde locaties het percentage bomen hier in verhouding tegenvalt. Dit komt omdat in deze klasse ook de punten met bedekkingen van 0% en <1% voorkomen. Deze plekken staan zo lang onderwater dat ook wilgen en populieren het hier niet kunnen uithouden.

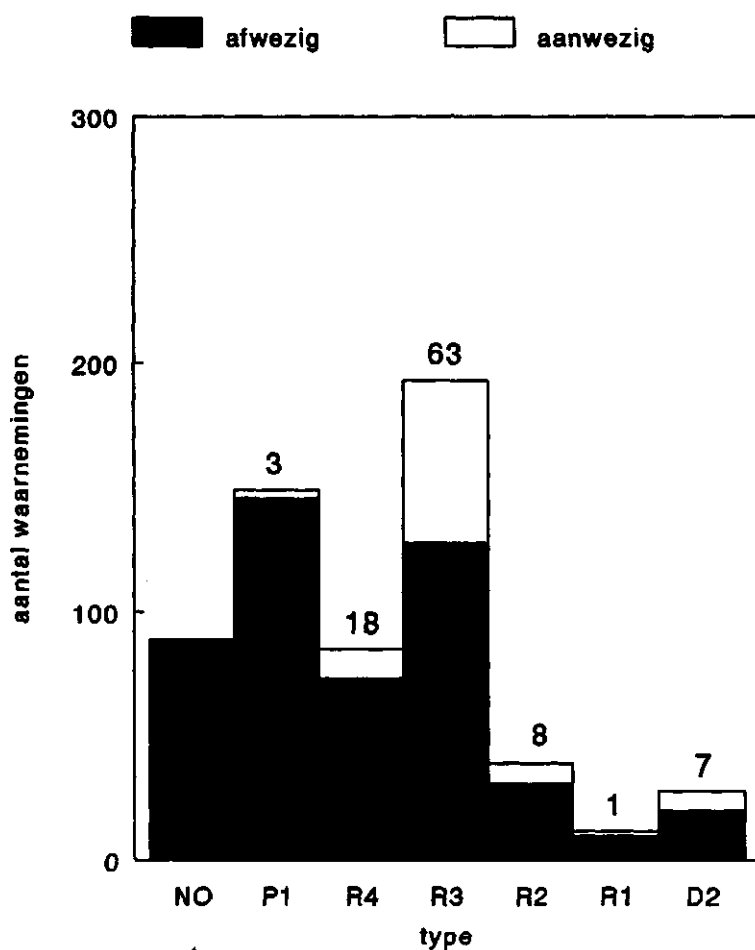


Figuur 8. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot bedekking kruidlaag. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

Vegetatietype (figuur 9).

De vegetatietypen zijn in de figuur gerangschikt van links naar rechts in volgorde van afnemende rivierinvloed. Zowel het aantal monsterpunten met bomen als het aantal bomen zelf neemt eerst toe en vervolgens weer af. De toename is waarschijnlijk een direct gevolg van de verminderde rivierinvloed. Wanneer deze invloed nog minder wordt krijgen behalve wilgen en populieren ook andere plantesoorten een kans, waardoor concurrentie een belangrijke rol gaat spelen. De vegetatiebedekking stijgt en uit figuur 8 bleek reeds dat bij hogere bedekkingen minder bomen werden aangetroffen.

Behalve op de kale bodem (NO), zijn in alle vegetatietypen bomen aanwezig. Overeenkomstig met de waarnemingen van Boer de (1992) is het merendeel van de monsterpunten met bomen aangetroffen in type R3 (vochtige Rietgrasruigte).



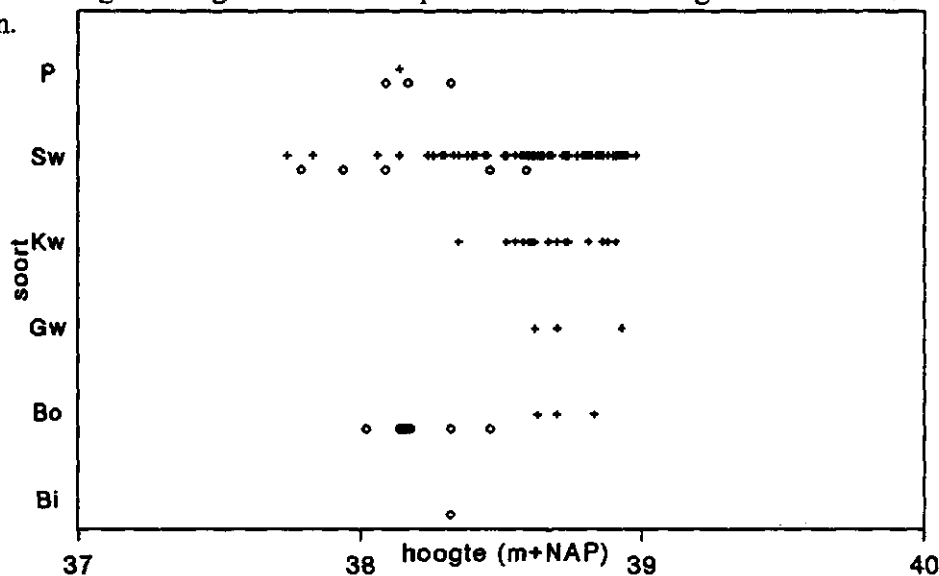
Figuur 9. Aan-/afwezigheid van bomen in relatie tot het vegetatietype. Voor klasseindeling zie hfd. 2. De getallen staan voor het percentage van het totale aantal bomen dat in een klasse is aangetroffen.

### 3.2.3. Voorkomen van bomen in relatie tot de hoogteligging: aanzet tot een model

Zoals reeds vermeld lijkt de hoogteligging de belangrijkste standplaatsfactor te zijn die het voorkomen van bomen bepaald. In figuur 10 is de hoogteliggingsrange voor de wilgen en populieren weergegeven. Het betreft alle punten in de raaien waarbinnen bomen zijn aangetroffen. De gemeten hoogteligging is omgerekend naar Borgharen dorp om de verschillende locaties gezamenlijk te kunnen presenteren. De waarnemingen van het eiland bij Meers zijn hierbij buiten beschouwing gelaten, omdat bij de berekening van de hoogteligging op deze locatie niet te achterhalen fouten zijn gemaakt.

Op basis van figuur 10 kan ruwweg de hoogteliggingsrange worden aangegeven, waarbinnen in de huidige Grensmaas bomen in het zomerbed worden aangetroffen. Deze range is een indicatie, daar verschillen in hydrologie en morfologie lokaal voor afwijkingen kunnen zorgen. De hoogteligging waarop bomen zijn aangetroffen varieerde van 37.74 tot 39.38 m+NAP (Borgharen dorp). De hoogteligging van de monsterpunten varieerde van 37.19 tot 39.45 m+NAP (Borgharen dorp), dit om aan te geven dat de gemeten hoogteliggingsgradiënt in ieder geval breed genoeg was om een schatting van de ondergrens te kunnen geven. Voor de bovengrens kan geen schatting gegeven worden, daar binnen het zomerbed van de Grensmaas de bovengrens van de hoogtegradiënt door de alom aanwezige steilwand wordt gevormd.

Voor Schietwilg en Katwilg afzonderlijk kan een indicatie van de range waarbinnen in 1993 bomen zijn aangetroffen (kiemplanten en oudere exemplaren) worden gegeven, voor de overige soorten is het aantal waarnemingen, met name van het aantal oudere exemplaren, te laag. De range voor de Schietwilg wijkt slechts licht af van de range van alle bomen tezamen: 37.74 - 38.98 m+NAP (Borgharen dorp). Bij de Katwilg ligt dit anders, hier bedraagt de range: 38.35 - 38.91 m+NAP (Borgharen dorp). In figuur 10 zijn ook de verschillende leeftijdscategorieën weergegeven. Van een zonering in soorten en/of jaargangen is geen sprake. Alleen voor de Boswilg kan gesteld worden dat de kiemplanten in 1993 (0 jaar) lager zijn afgezet dan voorgaande jaargangen. Voor de dominante Schietwilg gaat dit niet op. Hier ligt de range voor de kiemplanten binnen de range voor de oudere exemplaren.



Figuur 10. Hoogteliggingsrange wilgen en populieren (omgerekend naar Borgharen dorp): situatie augustus 1993. Soorten: Bi: Bittere wilg; Bo: Boswilg; Gw: Grauwe wilg; Kw: Katwilg; Sw: Schietwilg; P: Populier. Leeftijdsklasse: o: kiemplanten; +: oudere exemplaren.

In het voorgaande is gesteld dat de hoogteligging de belangrijkste factor is die het voorkomen van bomen bepaald. Aangenomen dat de verkregen dataset representatief is voor de situatie binnen het zomerbed van de huidige Grensmaas, is getracht een model voor het voorkomen van bomen in relatie tot de hoogteligging op de oever op te stellen. Uitgaande van de presentie/absentie van bomen is gebruik gemaakt van logistische regressie (Jongman *et al.*, 1987). Op basis van de verdeling van de waarnemingen met bomen over de gemeten hoogteliggingrange is gezocht naar een gausische responscurve. Hiertoe is de hoogteligging ook als kwadraatvorm in de analyse opgenomen. De responscurve ziet er in formulevorm als volgt uit:

$$(2) \quad p = \exp^{(b_0 + b_1x + b_2x^2)} / [1 + \exp^{(b_0 + b_1x + b_2x^2)}]$$

Als onafhankelijke (x-)variabelen zijn de gestandaardiseerde hoogteligging  $h_s$  en  $h_s^2$  (vergl. 1; hfd. 2) gebruikt. Dit leverde voor  $b_0$ ,  $b_1$  en  $b_2$  respectievelijk -9.4, 31.2 en -25.1 op. Na substitutie in vergelijking 1 levert dit de volgende (significante) vergelijking op, waarmee de responscurve in figuur 11 (curve k) wordt beschreven:

$$(3) \quad p = \exp^{(-9.4 + 31.2x - 25.1x^2)} / [1 + \exp^{(-9.4 + 31.2x - 25.1x^2)}]$$

Met behulp van voorgaande vergelijking is het mogelijk de volgende berekeningen uit te voeren (uit: Jongman *et al.*, 1987):

optimum,  $u = -b_1/(2b_2)$   
 tolerantie,  $t = 1/\sqrt{-2b_2}$

Dit resulteert in 0.62  $h_s$  (= 38.59 m+NAP) en 0.14  $h_s$  voor optimum cq. tolerantie. Door de waarde voor  $u$  in vergelijking 3 in te vullen is het mogelijk de  $p_{\max}$  te berekenen:  $p_{\max} = 0.57$ .

Met genoemde vergelijking 3 wordt 47% van de geobserveerde aanwezigheidsscores voorspeld. Van het totale aantal waarnemingen (aan- en afwezigheidsscores samen) wordt 70% verklaard.

Het voorgaande responsmodel is gebaseerd op alle leeftijdscategorieën en visualiseert de range waarbinnen kieming mogelijk is gebleken. Wanneer het mogelijk zou zijn een model op te stellen zonder de kiemplanten van 1993, dan geeft het responsmodel de zone aan waarbinnen na succesvolle kieming tevens een verdere ontwikkeling van de kiemplanten mogelijk is geweest. Met de volgende vergelijking, met de waarden -13.3, 40.3 en -30.3 voor respectievelijk  $b_0$ ,  $b_1$  en  $b_2$ , wordt een dergelijk handhavingsmodel (figuur 11, curve h) beschreven:

$$(4) \quad p = \exp^{(-13.3 + 40.3x - 30.3x^2)} / [1 + \exp^{(-13.3 + 40.3x - 30.3x^2)}]$$

met een optimum  $u = 0.67$  (= 38.70 m+NAP), tolerantie  $t = 0.13$  en  $p_{\max} = 0.52$ . Met dit model wordt 78% van alle waarnemingen verklaard (aan- en afwezigheidsscores), waarvan slechts 27% van de geobserveerde aanwezigheidsscores.

Soortgelijke modellen zouden ook per onderzoekslocatie opgesteld kunnen worden. Dit heeft als voordeel dat meer rekening wordt gehouden met de invloed van locale (morfologische) verschillen. Dit blijkt alleen voor de locaties Borgharen en Itteren mogelijk. Bij de overige locaties is het aantal waarnemingen met boom in verhouding tot het totale aantal waarnemingen op de betreffende locatie te laag. Bij de berekening zijn zowel kiemplanten als oudere exemplaren meegenomen. Logistische regressie op basis van alleen de oudere exemplaren bleek vanwege het lage aantal waarnemingen niet mogelijk:

Borgharen:

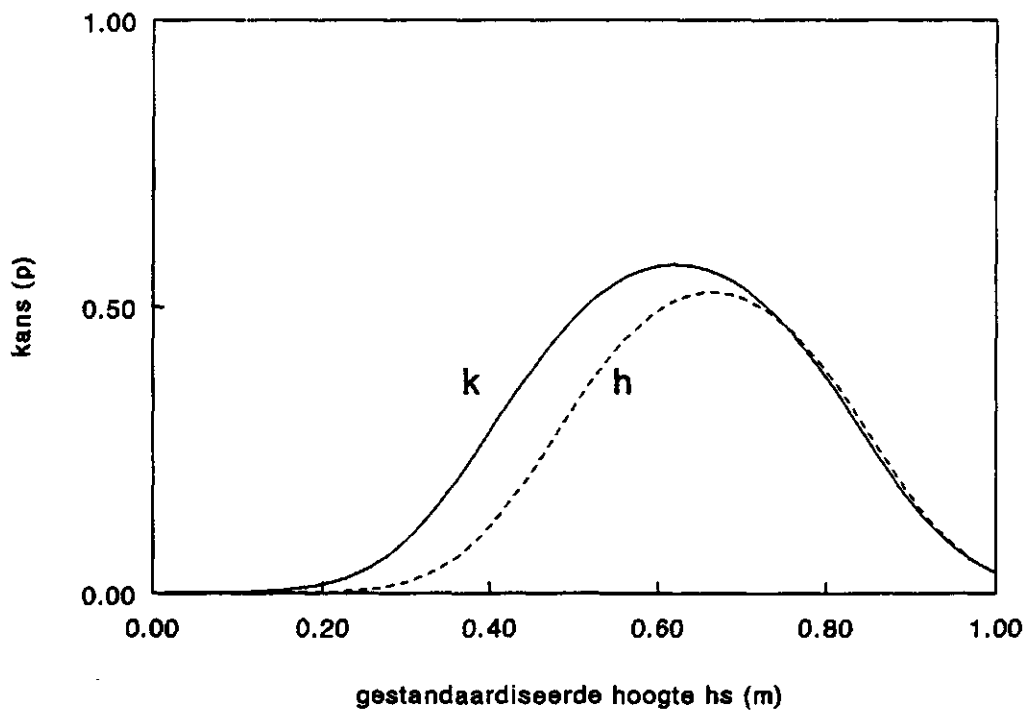
$$(5) \quad p = \exp^{(-4.4+7.0*x)} / [1 + \exp^{(-4.4+7.0*x)}]$$

Itteren:

$$(6) \quad p = \exp^{(-8.2+15.5*x)} / [1 + \exp^{(-8.2+15.5*x)}]$$

Analoog aan de vergelijkingen voor de afzonderlijke locaties zou ook een aanzet tot een model per soort tot de mogelijkheden kunnen behoren. Op basis van de huidige dataset komt alleen de Schietwilg hiervoor in aanmerking, daar alleen van deze soort een redelijk aantal waarnemingen voor handen is. Echter, bij toetsing bleek het niet mogelijk een significant model voor het voorkomen van Schietwilgen in relatie tot de hoogteligging op te stellen.

Op basis van vergelijking 3 en 4 is de potentiële range aan te geven waarbinnen in de huidige situatie vestiging en verdere ontwikkeling van wilgen en populieren mogelijk is. Deze range blijkt ongeveer  $4t$  te zijn (Jongman *et al.*, 1987). Dit betekent dat de range waarbinnen kieming en handhaving mogelijk is ligt tussen:  $u-2t$  -  $u+2t$ . Na correctie voor de uitgevoerde standaardisatie levert dit de volgende ranges op: kieming: 37.96 - 39.22 m+NAP; handhaving: 38.12 - 39.29 m+NAP (beiden naar hoogte Borgharen dorp).



Figuur 11. Kiemings- en handhavingsmodel bomen Grensmaas. X-as: gestandaardiseerde hoogte ( $h_s$ ) (hfd. 2). Y-as: kans (p) op het voorkomen van een boom.

### 3.3. Beschrijving locaties

In deze paragraaf zal een beschrijving van de onderzochte locaties gegeven worden. De lengte van de raaien is gebruikt als maat voor de afmetingen van de locaties. Daar de lengte van de raaien afhankelijk is van de waterstand, gelden deze afmetingen alleen voor deze waterstand (locatie 1, 2 en 5: 37.67 m+NAP; locatie 3 en 4: 37.53 m+NAP te Borgharen dorp).

Achter de in de beschrijvingen gegeven hoogteranges etc. staan tussen haakjes de omgerekende waarden naar hoogte Borgharen dorp.

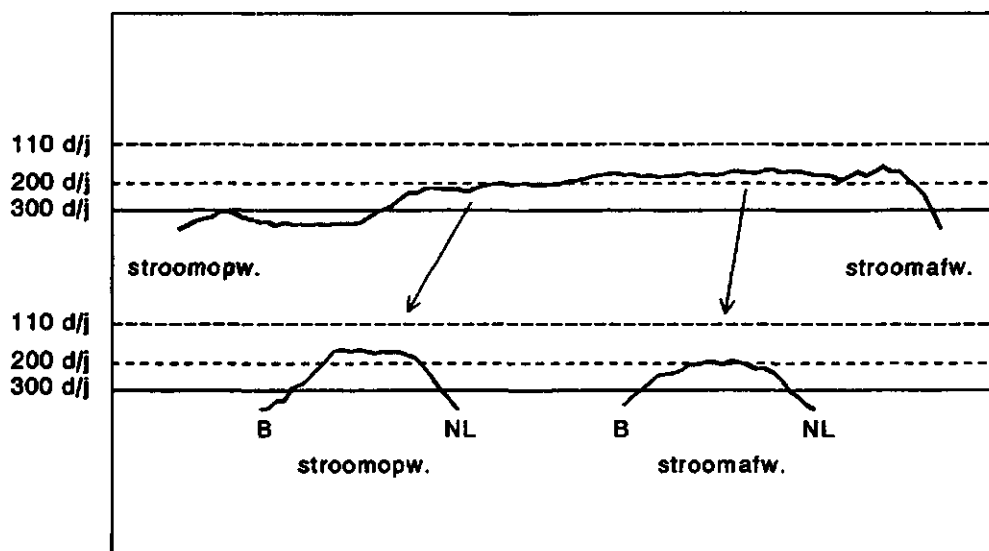


locatie 1 Eiland bij Borgharen (zie ook figuur 12a en b).

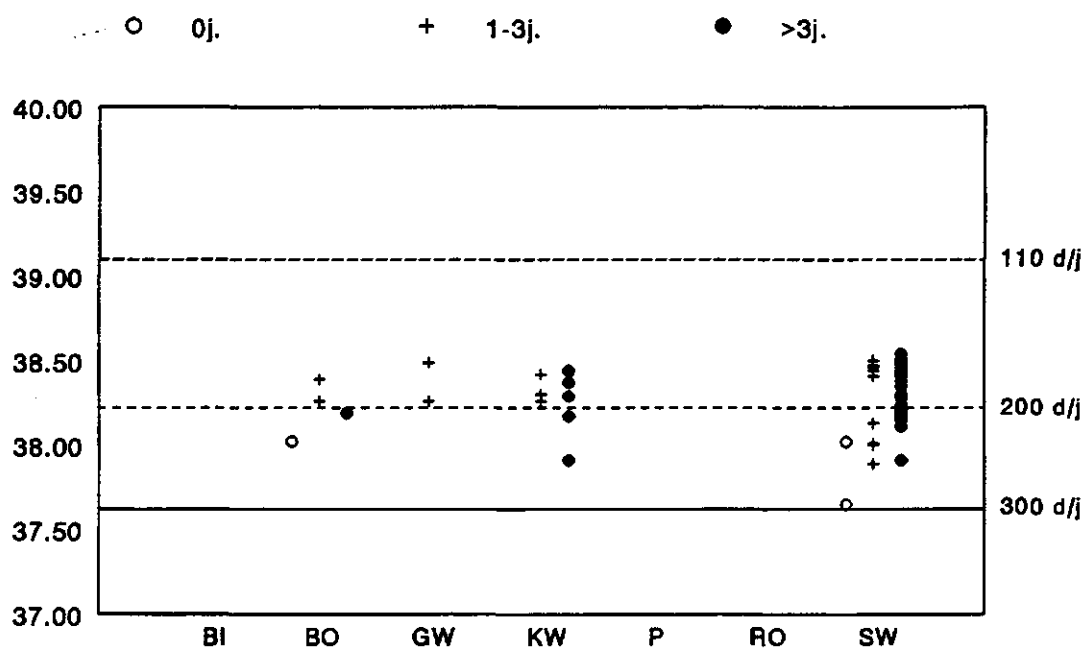
Het eiland ligt nagenoeg midden in de Grensmaas, rivierkm 17/18. Bij lage afvoeren ( $\pm 10 \text{ m}^3/\text{s}$ ) heeft het eiland een afmeting van circa 93 bij 25 m. De gemeten hoogteliggingen varieerden van 37.22 - 38.62 (37.66 - 39.06) m+NAP. Op basis van deze metingen staat het hele eiland gemiddeld zo'n 159 (174) dagen/jaar geheel onder water.

Het sediment, zowel de toplaag als op 5 cm diepte, bestaat uit diverse gradaties stenen en grof grind. Op een enkele plek aan de stroomafwaartse zijde van het eiland is fijner materiaal in de ondergrond aangetroffen. Door het relatief steile oeverprofiel is er veelal geen sliblaagje op de stenen aanwezig.

De vegetatiebedekking van het eiland bedraagt ongeveer 25% (schatting). De natte en vochtige rietgrastypen (R4 en R3) overheersen in de kruidlaag. In het R3-type zijn veel oudere wilgen aangetroffen. Onder de oudere bomen domineerde de Schietwilg gevolgd door de Katwilg. Verder zijn exemplaren van de Grauwe wilg en Boswilg aangetroffen. Van deze laatste soort zijn vooral kiemplanten aangetroffen. De hoogteliggingen van de punten waarop bomen zijn aangetroffen varieerde van 37.65 - 38.54 (38.09 - 38.98) m+NAP. Hieruit volgt een overstromingsduur van minimaal 167 (182) dagen/jaar voor de bomen. Er vindt geen begrazing plaats, noch worden de bomen gemaaid. De bomen en struiken worden namelijk jaarlijks bij hoge afvoeren door de rivier zelf "geknot" (mond. meded. S. Jansen, RD Limburg). Door het relatief grote aantal oudere bomen wordt bij hogere afvoeren veel zwerfvuil ingevangen.



Figuur 12a. Profielschetsen van de raaien. In de figuur is de overstroomingsfrequentie aangegeven: — :300 d/j (37.62m+NAP); .....:200 d/j (38.22m+NAP); — — :110 d/j (39.10m+NAP).



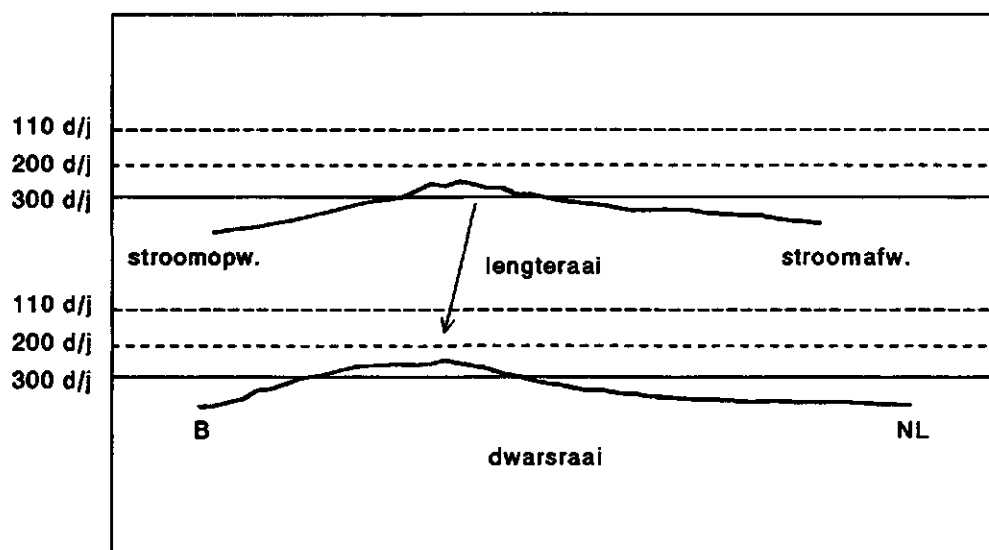
Figuur 12b. Hoogteliggingsrange bomen in raaien. In de figuur is de overstroomingsfrequentie aangegeven: — :300 d/j (37.62m+NAP); .....:200 d/j (38.22m+NAP); — — :110 d/j (39.10m+NAP).

locatie 2 Eiland bij Itteren (zie ook figuur 13a en b).

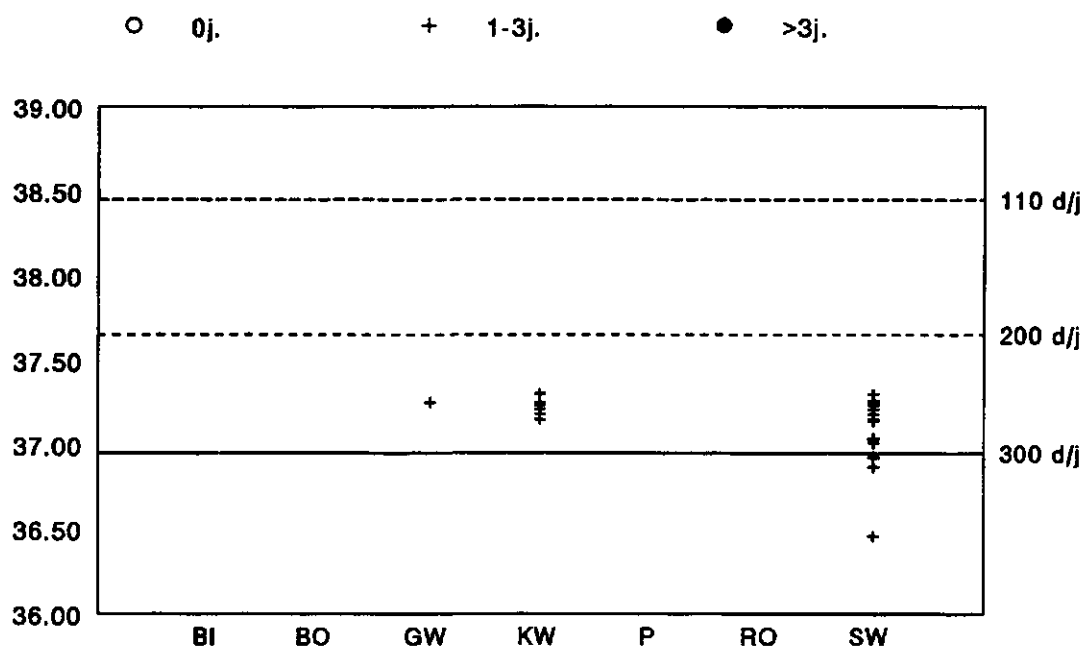
Dit eiland ligt onder de Belgische oever van de Grensmaas, rivierkm 20, en heeft een afmeting van circa 49 bij 42 m. De hoogteliggingen binnen de raaien varieerden van 36.21 - 37.33 (37.58 - 38.70) m+NAP. Op basis hiervan wordt de periode dat het gehele eiland overstroomd geschat op gemiddeld 246 (214) dagen/jaar.

De toplaag van het sediment bestaat uit diverse gradaties stenen en grof grind, met in de ondergrond een mengsel van grof zand/fijn grind. In vergelijking met de vorige locatie is dit eiland veel egalier van vorm, eerder een grindplaat. Door deze geringe hoogtegradiënt, en vanwege de relatief lange periode dat het eiland onder water staat, is het sediment grotendeels met een sliblaagje overdekt.

De langdurige overstromingsperiode, de geringe variatie in hoogte en het sliblaagje hebben hun weerslag op de aanwezige begroeiing. De vegetatiebedekking van het eiland bedraagt ongeveer 15% (schatting), waarbij het merendeel behoort tot de ijle pioniervegetatie (P1) en de vochtige rietgrasvariant (R3 in lage bedekkingen). In totaal zijn 87 bomen, nagenoeg allemaal Schietwilg, aangetroffen in de range tussen 36.46 - 37.30 (37.83 - 38.67) m+NAP. Dit komt overeen met een overstromingsduur van minimaal 250 (219) dagen/jaar. Verder zijn Katwilg en Grauwe wilg aangetroffen. Analooq aan de situatie bij de voorgaande locatie vindt er geen begrazing plaats en worden geen beheersmaatregelen uitgevoerd. De bomen en struiken worden door de rivier zelf bij hogere afvoeren "geknot" (mond. meded. S. Jansen, RD Limburg). Door de lagere ligging van dit eiland ten opzichte van de vorige locatie zal dit regelmatigere gebeuren, wat tot uitdrukking kwam in de veel kleinere en slecht ontwikkelde bomen op deze locatie (eigen waarn.).



Figuur 13a. Profielschetsen van de raaien. In de figuur is de overstromingsfrequentie aangegeven.  
 — :300 d/j (36.95m+NAP);-...-:200 d/j (37.65m+NAP);- - :110 d/j (38.45m+NAP).



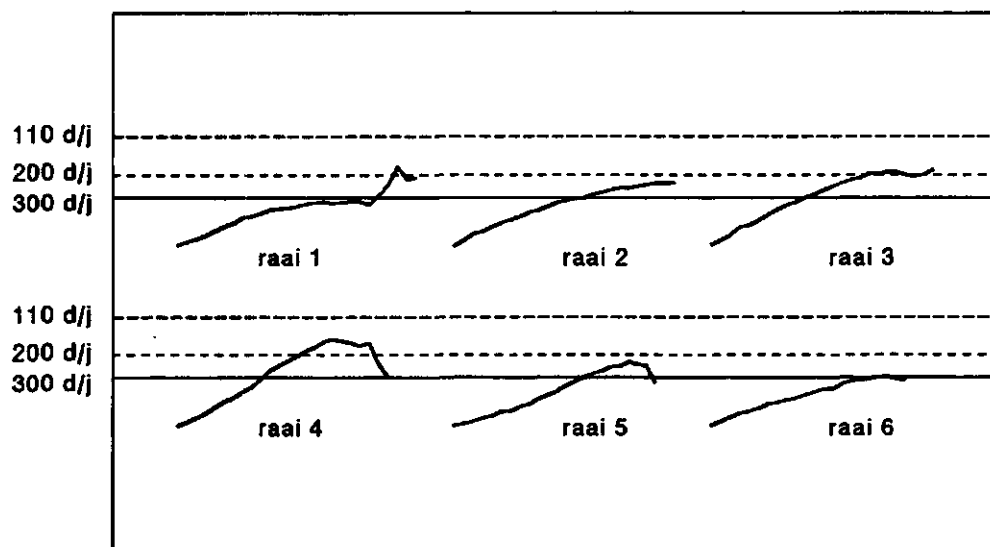
Figuur 13b. Hoogteliggingsrange bomen in raaien. In de figuur is de overstromingsfrequentie aangegeven.  
 — :300 d/j (36.95m+NAP);-...-:200 d/j (37.65m+NAP);- - :110 d/j (38.45m+NAP).

locatie 3 Grindbank t.o. steiger (zie ook figuur 14a en b).

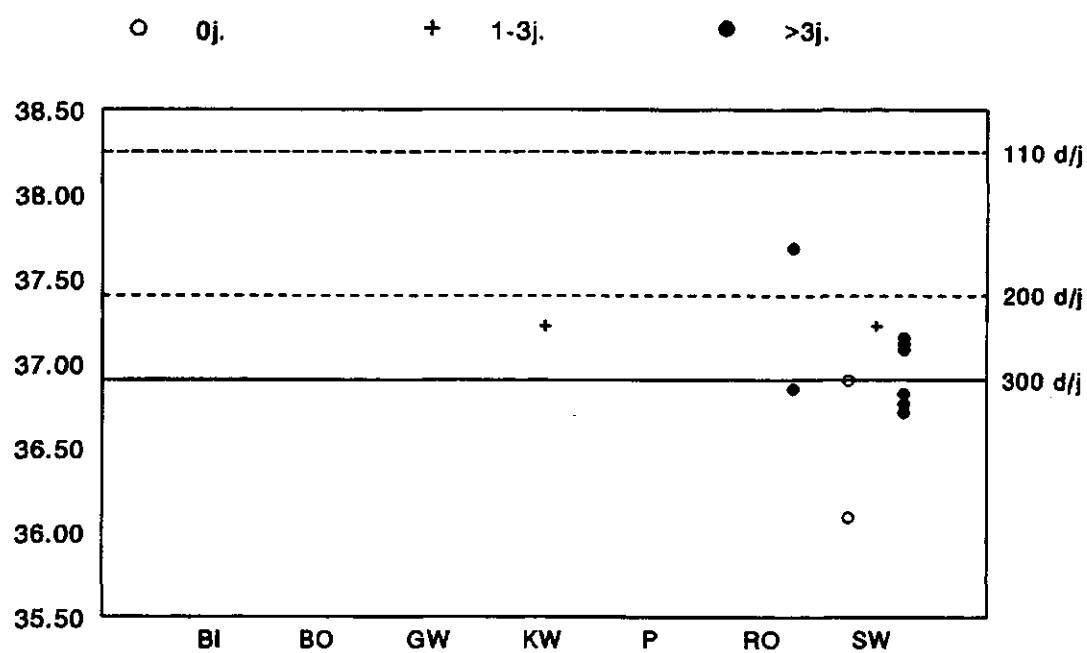
Deze grindbank ligt aan de Nederlandse zijde van de Grensmaas, rivierkm 21. De grindbank is ongeveer 175 m lang en de breedte varieert van 22 tot 27 m. Vervolgens begint de steilrand van de oever. Bij een hoogteligging binnen de raaien van 35.82 - 37.76 (37.52 - 39.45) m+NAP staat deze grindbank gemiddeld 162 (135) dagen/jaar geheel onder water.

De top laag van het sediment bestaat uit diverse gradaties stenen en grof grind. Echter, op een enkele locatie hoger op de oever zijn ook fijnere fracties aanwezig. Het betreft hier waarschijnlijk rest materiaal van afgebrokkelde delen van de steilwand. Opvallend aan deze grindbank was het lage bedekkingspercentage van de vegetatie, ongeveer 5%. Hiervoor is op basis van de bepaalde parameters geen duidelijke verklaring te geven. Naarmate de raai meer stroomafwaarts lag, nam het bedekkingspercentage af. Tot 1993 was er begrazing mogelijk, er liep een steil pad vanaf het hoger gelegen weiland. Dit zou een verklaring voor de lage vegetatiebedekking kunnen zijn. Na overleg met de dienstkring zou in het najaar van 1993 een omheining worden opgetrokken, om het vee uit de onderzoekslocatie te weren.

Het merendeel van de ijle aanwezige vegetatie behoorde tot het pioniertype (P1). Alleen hoger op de oever op het fijnere materiaal stond een dichtere grasvegetatie, waarschijnlijk met het afbrokkelen van de steilrand meegekomen van het hoger gelegen weiland. Op deze grindbank zijn over een range van 36.09 - 37.68 (37.79 - 39.38) m+NAP in totaal 209 wilgen aangetroffen, waarvan het merendeel kiemplanten. Wederom was de Schietwilg de dominante boomsoort. Verder zijn Katwilg, Amandelwilg en Robinia aangetroffen. De meeste bomen zijn in de stroomopwaarts gelegen raaien aangetroffen. De overstromingsduur voor de bomen bedraagt minimaal 170 (142) dagen/jaar. Analoog aan de situatie bij de vorige locatie zijn alleen zeer kleine bomen aangetroffen (eigen waarn.), waarschijnlijk als gevolg van vraat.



Figuur 14a. Profielschetsen van de raaien. In de figuren is de overstromingsfrequentie aangegeven.  
 —:300 d/j (36.90m+NAP);- - -:200 d/j (37.40m+NAP);- - -:110 d/j (38.25m+NAP).



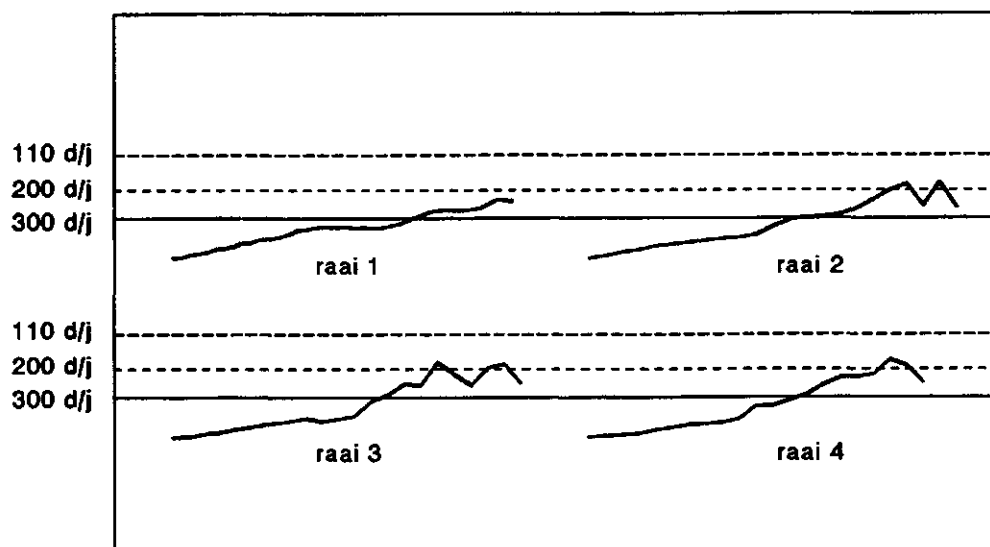
Figuur 14b. Hoogteliggingrange bomen in raaien. In de figuren is de overstromingsfrequentie aangegeven.  
 —:300 d/j (36.90m+NAP);- - -:200 d/j (37.40m+NAP);- - -:110 d/j (38.25m+NAP).

locatie 4 Grindbank t.o. Uikhoven (zie ook figuur 15a en b).

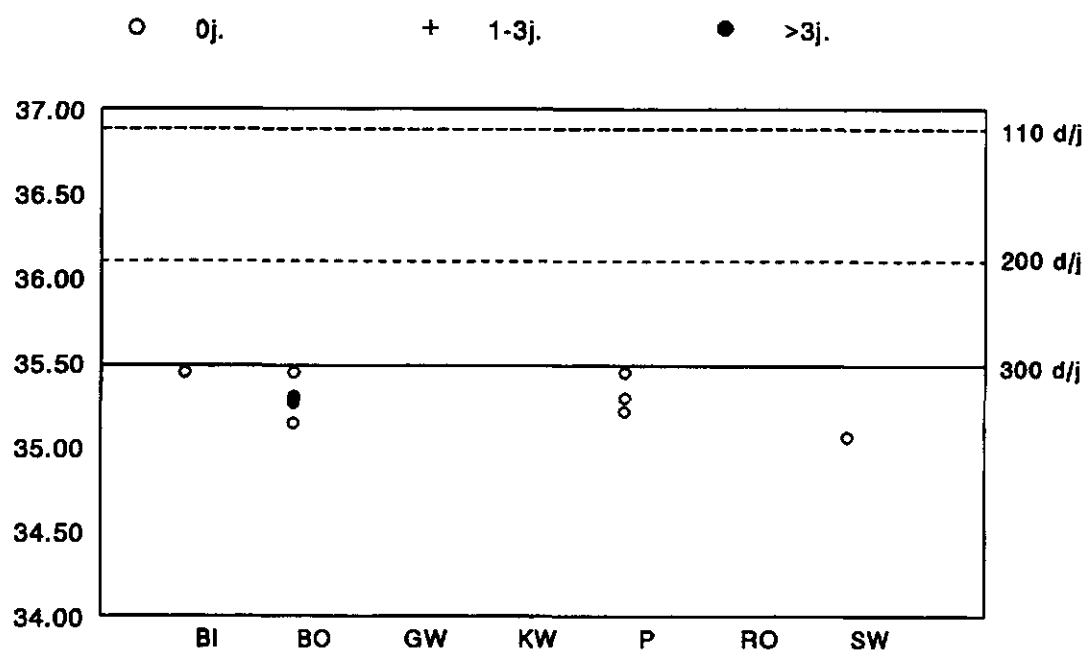
Deze grindbank ligt eveneens aan de Nederlandse zijde van de Grensmaas, tussen rivierkm 24 en 25. Van deze uitgestrekte grindbank is een representatieve zone van circa 100 m lengte gekozen, waarbinnen 4 raaien variërend van 41 tot 45 m lengte zijn geïnventariseerd. Aan beide zijden van deze zone strekte de grindbank zich nog verder uit. Aan de landzijde werden de raaien door een steilrand begrensd. Uit de profielen blijkt dat zich voor de steilrand een drempel bevond. Als obstakel zorgt deze drempel lokaal voor luwte bij hogere waterstanden en in de "geul" achter deze drempel blijft bij dalende waterstanden langer water staan. De gemeten hoogteliggingen op deze locatie varieerde van 34.59 - 36.33 (37.47 - 39.21) m+NAP. Dit betekent dat de geïnventariseerde zone gemiddeld 173 (159) dagen/jaar door de rivier overspoeld wordt.

De toplaag van het sediment bestaat voor het merendeel uit diverse gradaties stenen en grof grind. Achter de drempel heeft zich als gevolg van de relatieve luwte fijner materiaal kunnen ophopen. Dit kan ook een overblijfsel van afgebrokkelde stukken van de steilrand zijn. De vegetatiebedekking bedraagt op het geïnventariseerde stuk ongeveer 25% (schatting). In stroomafwaartse richting neemt de bedekking binnen de raaien toe. Door de variatie in reliëf en bodem en het relatief grote oppervlak van de grindbank zijn alle onderscheide vegetatietypen goed vertegenwoordigd. Op deze locatie zijn in totaal 238 bomen in het geïnventariseerde stuk gescoord. Naast Schietwilg is ook de Boswilg in zeer grote aantallen aangetroffen. Echter, bij de Boswilg betreft het nagenoeg alleen kiemplanten. Van de kiemplanten zal waarschijnlijk niets of slechts een zeer klein percentage het eerst volgende hoogwater overleven. De drempel op de grindbank heeft ook op de vestiging van de wilgen positief uitgewerkt. Achter de drempel staat een rijtje oudere, relatief goed ontwikkelde Schietwilgen afgewisseld door een enkele Katwilg. Verder zijn op de grindbank Bittere wilg, Amandelwilg en populier op deze locatie aangetroffen. De bomen bevinden zich in een range van 35.06 - 35.44 (37.94 - 38.32) m+NAP, resulterend in een overstromingsduur van meer dan 300 (269) dagen/jaar.

Door een omheining bovenop de steilrand wordt het vee uit de oever geweerd. Er worden geen beheersmaatregelen uitgevoerd om de ontwikkeling van bomen en struiken tegen te gaan (mond. meded. S. Jansen, RD Limburg).



Figuur 15a. Profielschetsen van de raaien. In de figuur is de overstromingsfrequentie aangegeven.  
 —:300 d/j (35.48m+NAP);- - -:200 d/j (36.10m+NAP);- - -:110 d/j (36.88m+NAP).



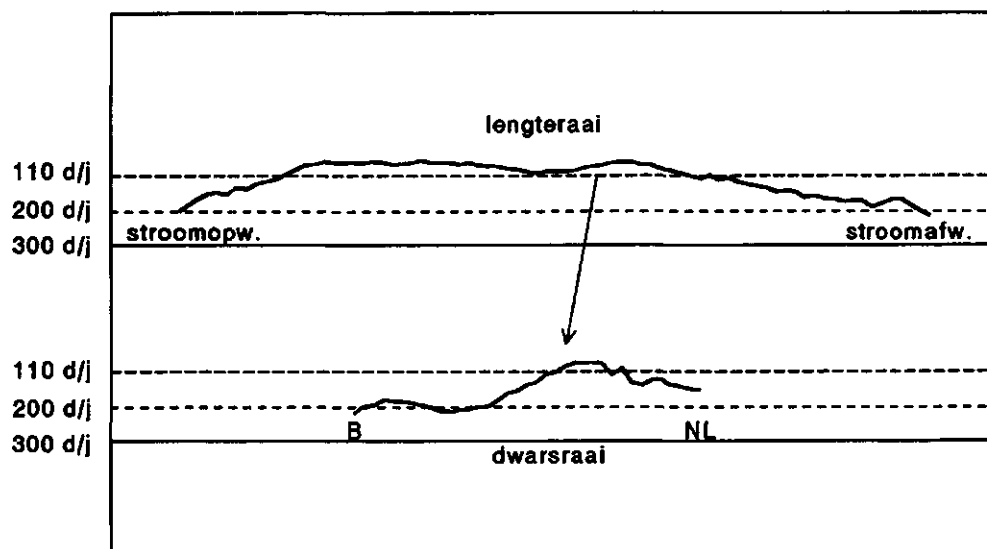
Figuur 15b. Hoogteliggingsrange bomen in raaien. In de figuur is de overstromingsfrequentie aangegeven.  
 —:300 d/j (35.48m+NAP);- - -:200 d/j (36.10m+NAP);- - -:110 d/j (36.88m+NAP).



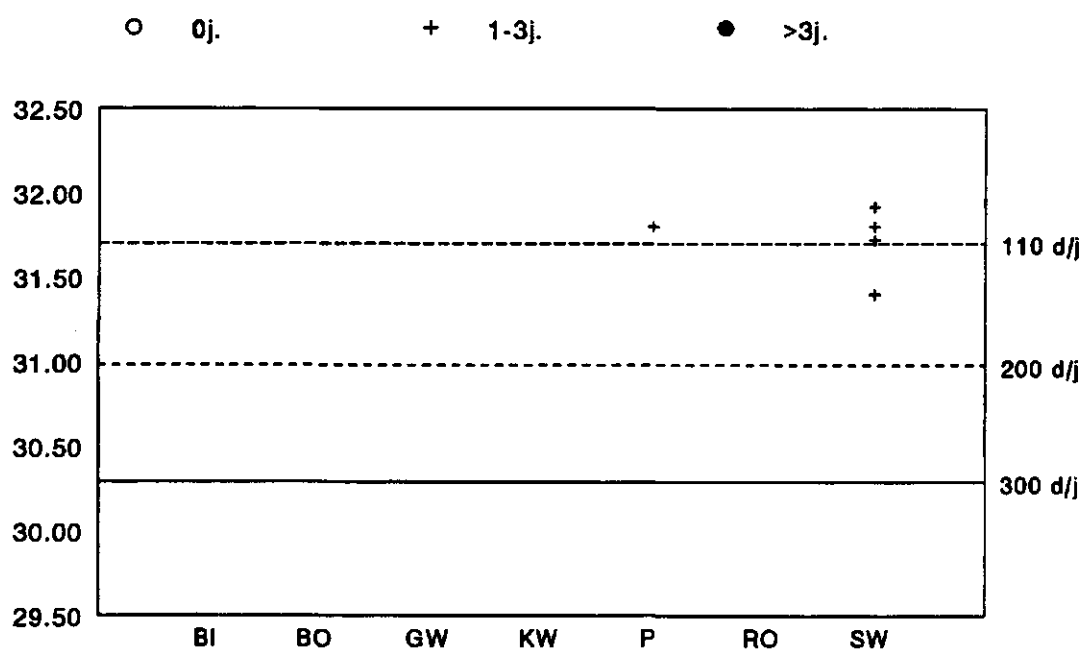
locatie 5 Eiland bij Stein (zie ook figuur 16a en b).

Ter hoogte van rivierkm 32/33 liggen twee eilanden achter elkaar in het midden van de rivier. Het meest stroomafwaartse eiland is als locatie gekozen. De afmeting van het eiland bedroeg 78 bij 36 m, de hoogteligging varieerde van 30.85 - 32.03 (37.19 - 38.37) m+NAP. Het hele eiland staat gemiddeld zo'n 92 (261) dagen/jaar onder water.

De opbouw van dit eiland wijkt in zoverre af van de twee eerder besproken eilanden, dat naast de diverse gradaties stenen en grof grind in de toplaag ook punten met klei zijn aangetroffen. Deze grotere variatie in sediment leidt tot een hoge vegetatiebedekking van ongeveer 50%. Doordat het eiland jaarlijks wel langdurig onder water staat zijn geen drogere vegetatietypes (R1 en D2) op het eiland aangetroffen. Ondanks het feit dat de vochtige rietgrasruigte (R3) overheerst (het type waarin volgens Boer de (1992) de wilgen veelal aanwezig zijn), zijn slechts 11 bomen waargenomen. De dominante soort is de Boswilg (6x), maar het betreft hier allemaal kiemplanten. De overige waarnemingen betreffen Schietwilg en een populier. De bomen zijn waargenomen binnen de range van 31.40 - 31.92 (37.74 - 38.26) m+NAP. Dit houdt in dat de bomen minimaal 98 (277) dagen per jaar overstroomd worden. Op het eiland vindt geen begrazing plaats en er worden geen beheersmaatregelen uitgevoerd. Als gevolg van de rivierdynamiek zijn de oudere bomen slecht ontwikkeld.



Figuur 16a. Profielschetsen van de raaien. In de figuur is de overstromingsfrequentie aangegeven.  
 —:300 d/j (30.29m+NAP);- - -:200 d/j (30.98m+NAP);- · -:110 d/j (31.70m+NAP).



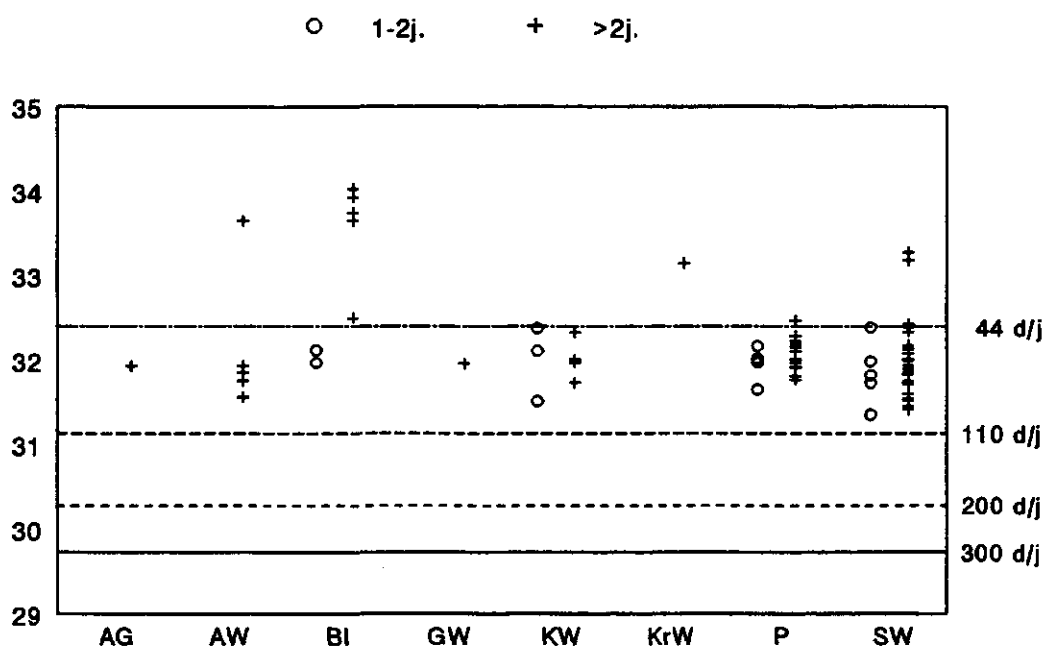
Figuur 16b. Hoogteliggingrange bomen in raaien. In de figuur is de overstromingsfrequentie aangegeven.  
 —:300 d/j (30.29m+NAP);- - -:200 d/j (30.98m+NAP);- · -:110 d/j (31.70m+NAP).

locatie 6 Eiland bij Meers (zie ook figuur 17; situatie 1992, uit Geilen *et al.* (1993)).

Het eiland ligt aan de Nederlandse zijde van de Grensmaas, rivierkm 33/34, en heeft een afmeting van circa 270 bij 80 m. Begin jaren 60 is in dit gedeelte van de Grensmaas als regulatiemaatregel een krib aangelegd. Als gevolg van deze ingreep vond er bovenstrooms van de krib erosie plaats. Het weggespoelde materiaal hoopte zich achter de krib op, waardoor het huidige eiland ontstond. Begin jaren 70 is het eiland afgegraven voor grindwinning. Hierna is het eiland verder met rust gelaten (mond. meded. J. Gerritsen, RD Limburg).

Omdat op deze locatie een puntsgewijze bemonstering is uitgevoerd kan geen profiel-schets gegeven worden. De gemeten hoogteligging varieerde van 31.11 - 35.78 (37.98 - 42.65) m+NAP, waarmee de schatting van het aantal dagen per jaar dat de gehele locatie onder water staat 3 (11) d/j bedraagt.

De toplaag van het sediment bestaat voor het grootste deel uit diverse gradaties stenen en grof grind. In het meer in de luwte gelegen deel van het eiland komen zand en klei aan de oppervlakte voor. Bij lage waterstanden is er een verbinding met de Nederlandse oever en kan vee vanuit het aangrenzende weiland op het eiland komen, waardoor onregelmatige begrazing plaatsvindt. Verder is de vegetatie jaarlijks gemaaid, om een snelle afvoer bij hoge waterstanden te garanderen. In het voorjaar van 1992 is dit voor het laatst gebeurd. De vegetatiebedekking van het eiland bedraagt ongeveer 60% (schatting). In totaal zijn 85 bomen verspreid over het eiland ingemeten, resulterend in een hoogteliggingssrange van 31.35 - 34.03 (38.22 tot 40.90) m+NAP (figuur 17). Op basis hiervan bedraagt de minimale overstromingsduur 15 (44) dagen/jaar. Het merendeel van de bomen stond stroomopwaarts aan de Maaszijde van het eiland, alleen de Bittere wilg is vaker aan de landzijde van het eiland aangetroffen. Schietwilg en populier waren de meest voorkomende boomsoorten. Bij de inventarisatie in 1992 zijn geen kiemplanten aangetroffen.



Figuur 17. Hoogteliggingssrange bomen. Overstromingsfrequentie: —: 300 d/j (29.73m+NAP); - - - - : 200 d/j (30.28m+NAP); - · - · : 110 d/j (31.13m+NAP); · · · · : 44 d/j (32.40m+NAP).

#### 4. Discussie

Het aandeel zachthoutoiboselementen in het zomerbed van de Grensmaas over het traject Borgharen - Berg aan de Maas is in de huidige situatie nog zeer beperkt. Op elk van de geselecteerde locaties zijn bomen aangetroffen en een inventariserende kanotocht over het traject leverde eveneens regelmatig bomen binnen het zomerbed op. Echter, het aantal bomen en het ontwikkelingsstadium ervan vormen een probleem. Veelal betreft het enkele vrijstaande, kleine exemplaren. Van de onderzochte locaties is alleen op het eiland bij Borgharen een redelijk aantal bomen van enige omvang aangetroffen. De stagnatie in ontwikkeling tot volgroeide bomen en struiken is waarschijnlijk het gevolg van beschadiging bij hoge afvoeren en/of vraat door vee (bv. eiland bij Meers).

In totaal zijn op de onderzochte locaties 12 boomsoorten aangetroffen, in volgorde van afnemende aantallen: Schietwilg (*Salix alba*), Boswilg (*S. caprea*), Katwilg (*S. viminalis*), Populier (*Populus spec.*), Amandelwilg (*S. triandra*), Bittere wilg (*S. purpurea*), Grauwe wilg (*S. cinerea*) Robinia (*Robinia pseudoacacia*), Zwarte els (*Alnus glutinosa*), Kraakwilg (*S. fragilis*), Vijg (*Ficus carica*) en Krenteboompje (*Amelanchier lamarckii*). Deze lijst komt grotendeels overeen met waarnemingen van Bosman (1989) en Boer de (1992) voor de (Grens)Maas.

In Nederland is de Schietwilg de dominante soort in het zachthoutoibos (Graaf de *et al.*, 1990; Rademakers, 1993). De situatie op de onderzochte locaties wijkt hier niet van af. In tegenstelling tot de meeste andere soorten zijn van de Schietwilg zowel veel kiemplanten als oudere exemplaren waargenomen. De boomlaag van het zachthoutoibos wordt verder gevormd door de Zwarte populier (Graaf de *et al.*, 1990). Over het voorkomen van de Zwarte populier langs de (Grens)maas is slechts weinig informatie voorhanden (Bosman, 1989). De populieren die in voorliggende studie zijn waargenomen, zijn naar alle waarschijnlijkheid hybriden. Het merendeel van de waargenomen populieren bestond uit kiemplanten. Mogelijk dat hiertussen kiemplanten van Zwarte populier aanwezig waren. Opvallend is dat op de locaties 1 t/m 3 de populieren afwezig zijn en het aantal waarnemingen vervolgens van locatie 4 naar 6 per locatie toeneemt. Een duidelijke oorzaak is hiervoor niet aan te geven.

Op geëxponeerde locaties waar Schietwilg en Zwarte populier het niet kunnen bolwerken, ontstaan kansen voor een wilgestruweel, gevormd door Katwilg, Amandelwilg en eventueel Bittere wilg (Graaf de *et al.*, 1990). In een zich ontwikkelend Schietwilgenbos worden de eventueel aanwezige struikwilgen (Katwilg, Amandelwilg en Bittere wilg) door de hogere Schietwilgen op den duur overschaduwd, waardoor de gevestigde struikwilgen verdwijnen. Van de struikwilgen is alleen de Katwilg in redelijke aantallen waargenomen. Op de in 1993 geïnventariseerde locaties (1 t/m 5) zijn veel kiemplanten van de Boswilg aangetroffen. Dit is opvallend, daar deze soort niet langs de rivieren thuishoort, maar op veel drogere plekken groeit (Weeda *et al.*, 1985). Waarschijnlijk is de waterstand, na de kieming van deze soort in 1993 tot het moment van inventariseren, niet meer hoog geweest, zodat de kiemplanten niet zijn verdronken of weggespoeld. Dat de soort intolerant is voor overstroming blijkt uit het feit dat ondanks hoge aantallen kiemplanten er nagenoeg geen oudere exemplaren van deze soort zijn aangetroffen.

Wanneer de situatie langs de Grensmaas vergeleken wordt met die langs de Rijntakken, zoals beschreven door o.a. Graaf de *et al.* (1990), Rademakers (1993) en Splunder van & Willink (1994), komt de soortensamenstelling goed overeen. De Schietwilg is de dominante soort en het struweel wordt voornamelijk gevormd door de Katwilg. De Amandelwilg lijkt langs de Rijntakken vaker voor te komen, evenals de Zwarte populier. Bij jonge exempla-

ren van deze laatste soort treedt pas na ongeveer tien jaar voor het eerst bloei op (Weeda *et al.*, 1985). Langs de Waal heeft dit ertoe geleid dat sinds enkele jaren weer volop kiemplanten van Zwarte populier worden aangetroffen, als gevolg van een aantal "gerijpte" bovenstrooms gelegen bomen. Langs de Grensmaas zou de afwezigheid van voldoende zaadbronnen de beperkende factor voor het voorkomen van Zwarte populier kunnen zijn. De afstand tussen de aanwezige exemplaren van Zwarte populier is waarschijnlijk te groot voor deze twee-huizige plantesoort om tot zaadvorming te komen.

Standplaatsfactoren kunnen het voorkomen van bomen beïnvloeden. Op hun beurt beïnvloeden bomen, wanneer deze eenmaal gevestigd zijn, weer hun omgeving. Het voorkomen van bomen binnen het zomerbed van de Grensmaas is dan ook met nagenoeg alle bepaalde standplaatsfactoren gecorreleerd (tabel 4). Alleen voor de bedekking door de kruidlaag is geen correlatie aan te geven. Daar voor de kieming van wilgen en populieren kaal substraat noodzakelijk is, had een negatieve correlatie met deze factor in de lijn der verwachting gelegen. Op de bemonsterde locaties konden gaande vanaf de rivier grofweg drie zones onderscheiden worden: 1. een kale oeverstrook die in de zomer droogvalt, maar normaliter onder water staat, 2. een zone met pioniersoorten, veelal in lage bedekkingen en 3. een ruigtezone met hogere bedekkingen. De bomen zijn voornamelijk in zone 2 aangetroffen, waardoor zowel de kale zone 1 als de "bedekte" zone 3 elkaar in de uitgevoerde lineaire correlatie berekening tegenwerken. Dit zou een verklaring voor de ontbrekende (negatieve) correlatie met de bedekking kunnen vormen. Hierop aansluitend is het wel enigszins opvallend dat voor het vegetatietype wel een correlatie is aan te geven. In de onderscheide typen kan een bedekkingsaspect worden aangegeven, zij het dat deze verdeling minder strikt is dan de geschatte bedekkingspercentages. De meeste waarnemingen van bomen zijn overigens gedaan in het vegetatietype R3 (vochtige Rietgras ruigte). Dit komt overeen met de bevindingen van Boer de (1992), die binnen dit vegetatietype zelfs een onderverdeling heeft aangebracht op basis van de aan-/afwezigheid van Schietwilg.

Uit de correlaties tussen het voorkomen van bomen (tabel 4, factor BOOM) en de standplaatsfactoren blijkt dat de grootste coëfficiënt voor de hoogteligging wordt gegeven. Verder is de hoogteligging met nagenoeg alle overige standplaatsfactoren gecorreleerd. Van alle factoren komt de invloed van de rivierdynamiek het meest tot uiting in de hoogteligging. Met toenemende hoogte neemt de rivierinvloed af, waardoor de aanwezigheid van slib en de fractie van de toplaag van het sediment respectievelijk afnemen en minder grof worden (negatief gecorreleerd). De hoeveelheid organisch materiaal en de bedekking door de kruidlaag daarentegen nemen toe (positief gecorreleerd). Op grond hiervan lijkt het erop dat van de bepaalde factoren de hoogteligging de belangrijkste factor is die het voorkomen van wilgen en populieren in het huidige zomerbed van de Grensmaas bepaald. Onderzoeken uitgevoerd langs de Rijn (Lenssen, 1992; Splunder van, 1993) en Donau (Schoor, 1991) bevestigen deze stellingname.

Voor de hoogteligging is middels logistische regressie een model opgesteld, waarmee de kans op het voorkomen van wilgen en populieren beschreven kon worden. Dit leidde tot een tweetal responscurves die in figuur 11 zijn weergegeven. Met deze modellen wordt de kans op respectievelijk de vestiging en de handhaving van een boom in het zomerbed van de Grensmaas beschreven in relatie tot de hoogteligging. Uit de figuur blijkt dat kieming over een brede range kan plaatsvinden, maar in de daarop volgende ontwikkelingsstadia wordt deze range smaller. Omdat de handhavingcurve naar rechts verschuift, kan gesteld worden dat rivierinvloeden hiervoor verantwoordelijk zijn. De lager gelegen punten staan meer onder invloed van de rivier, zodat de hier gekiemde wilgen en populieren in een later

stadium uitspoelen of verdrinken. Nogmaals dient gezegd te worden dat het model gebaseerd is op de verkregen hoogteliggingsrange uit de uitgevoerde inventarisaties in het zomerbed. Hierin zijn de in de hoger gelegen uiterwaard groeiende bosschages niet meegenomen.

De hoogteligging binnen de onderzochte locaties varieerde van 37.19 - 39.45 m +NAP (Borgharen dorp). De range waarbinnen bomen in de monsterpunten zijn aangetroffen varieerde van 37.74 - 39.38 m+NAP (Borgharen dorp). De ondergrens van deze twee ranges verschilt, de bovengrens is nagenoeg gelijk. Dit betekent dat voor het zomerbed van de huidige Grensmaas, op basis van de inventarisatiegegevens voor de factor hoogte, wel een ondergrens is aan te geven waarboven vestiging van wilgen en populieren mogelijk is. Beneden deze grens is de rivierinvloed te groot om vestiging van bomen mogelijk te maken. Een bovengrens is op basis van deze gegevens niet aan te geven, maar ligt zeker boven het hoogst gemeten punt getuige de in de hoger gelegen uiterwaard voorkomende wilgen.

Een factor die gekoppeld is aan de hoogteligging en direct van invloed is op de vegetatie, is de overstromingsduur (in dagen/jaar). Op basis van de overstromingsduur zijn op de rivieroever de verschillende vegetatietypen in te delen naar hun tolerantie voor overstroming (Graaf *et al.*, 1990). De hoogterange op basis van de handhavingscurve uit figuur 11 levert voor het zachthoutoobos in het zomerbed van de Grensmaas een range in overstromingsduur van 151 - 297 dagen/jaar op. Hierbij moet wel bedacht worden dat het gepresenteerde handhavingsmodel slechts 27% van de aanwezige bomen beschrijft en dat de gebruikte hoogterange gebaseerd is op hoogte Borgharen dorp, waardoor bij de berekening van de overstromingsduur geen rekening is gehouden met veranderingen in de bedding van de Grensmaas over de verschillende locaties. Wanneer wordt uitgegaan van de hoogteliggingen op de verschillende locaties zelf, varieert de overstromingsduur van waarnemingen met bomen van 98 tot meer dan 300 dagen/jaar. In tabel 5 is een overzicht gegeven van de gemiddelde (en extreme) inundatieduur voor het Schietwilgenbos opgegeven door derden (afkomstig uit Rademakers, 1993):

Tabel 5. Aanduidingen voor de gemiddelde (en extreme) inundatieduur (in dagen per jaar) voor Schietwilgbos uit diverse Middeneuropese en Nederlandse bronnen (uit: Rademakers, 1993).

| Bron/Auteur          | Schietwilgenbos  |
|----------------------|------------------|
| Margl (1971)         | 50 - 100 - 200   |
| Henrichfreise (1988) | 50 - 145         |
| Dister (1980)        | 110 - 190 (-250) |
| Hügin (1980)         | 80 - 150         |
| Duel (1991)          | 50 - 150         |
| v.d. Putte (1990)    | 70 - 170 (-265)  |
| Corporaal (1990)     | 20 - 200         |
| Rademakers (1990)    | 50 - 100 (-200)  |
| Gepp (1991)          | 100 - 200        |
| De Graaf e.a. (1990) | 50 - 135 (-150)  |

De gemiddelde inundatieduur, gebaseerd op de originele hoogteliggingen voor waarnemingen met bomen, in voorliggende studie bedraagt 113 - >300 dagen/jaar, waarbij op nagenoeg alle locaties extremen van meer dan 300 dagen/jaar voorkomen. Deels bestaat er overlap met de waarnemingen uit tabel 5. Echter, alleen op locatie 5 (Stein) was de gemiddelde inundatie duur lager dan 200 dagen/jaar. Op de overige locaties (1 t/m 4) was deze 200 dagen/jaar of meer. In vergelijking met bovenstaande schattingen is dit hoog. Hiervoor is een aantal oorzaken aan te wijzen. Deels is dit het gevolg van de reeds genoemde (on)betrouwbaarheid van het model, deels wordt deze schatting beïnvloed door de gemeten hoogterange. Binnen de gemeten range bedraagt de minimale inundatieduur 92 dagen/jaar. Hoger gelegen punten komen in dit onderzoek niet voor. Van de punten met bomen bedraagt de minimale inundatieduur 98 dagen/jaar. Binnen het winterbed van de Grensmaas komen echter wel op hoger gelegen plaatsen wilgen voor, waardoor de range voor de gemiddelde overstromingsduur voor het Schietwilgenbos binnen het winterbed lager zal komen te liggen. De relatief hoge gemiddelde overstromingsduur heeft wel consequenties voor de situatie in het zomerbed. Binnen de huidige diep ingesneden zomerbedding van de Grensmaas is er ondanks de beperkte ruimte voldoende kale oever aanwezig. De vraag is echter of deze kale oeverzones reeds beschikbaar zijn (droog zijn gevallen) wanneer de zaden van wilgen en populier verspreid worden. Dit is van belang daar de zaden van wilgen en populier slechts kort kiemkrachtig zijn (Densmore & Zasada, 1983). Gezien het aantal dagen dat een groot gedeelte van de zomerbedding onder water staat, is de kans groot dat grote delen van de kale rivieroever (nog) niet beschikbaar zijn wanneer de zaden verspreid worden.

Behalve de beschikbaarheid van voldoende geschikt kiemoppervlak zijn er binnen het Grensmaas-milieu nog twee factoren die een belangrijke invloed kunnen uitoefenen: het slibtransport door de rivier en de in het zomerbed alom aanwezige afpleisteringslaag van (grote) stenen. Door de Grensmaas wordt een grote last hoofdzakelijk organisch slib vervoerd. Wanneer na hoge afvoeren de waterstand daalt, zijn grote delen van de droogvallende oever bedekt met een laagje slib. Gebeurt dit nadat de zaden van wilgen en populier op de oever terecht zijn gekomen, dan kan het kiemsucces als gevolg van lichtgebrek flink verminderen. Anderzijds kan het slib op het relatief nutriëntarme grindige sediment voor een nutriëntenverrijking zorgen. Echter, voordat kiemplanten hiervan gebruik kunnen maken, zal toch eerst kieming moeten plaatsvinden. Uit tabel 4 blijkt dan ook dat de aanwezigheid van slib negatief gecorreleerd is met de aanwezigheid van bomen.

In de huidige Grensmaas is er weinig variatie in sediment. De toplaag van het zomerbed bestaat nagenoeg geheel uit (grote) stenen en grove grindfracties. Het grove sediment kan de vestigingskansen zowel negatief als positief beïnvloeden. Enerzijds droogt een dergelijk sediment bij dalende waterstanden sneller uit, bevat minder nutriënten en het potentiële kiemoppervlak, in vergelijking met bv. de zandoevers langs de Rijn, is kleiner. Anderzijds zorgt het grove materiaal voor relatieve luwte, waardoor kiemplanten bij hogere waterstanden minder snel wegspoelen. Verder kan door deze luwtewerking in de holtes tussen de stenen fijner materiaal bezinken, waardoor er toch goede vestigingscondities ontstaan. Stenen zorgen verder voor enige schaduwwerking. Behalve dat hierdoor de kieming geremd zou kunnen worden, zorgt schaduw er ook voor dat het sediment ter plekke minder snel uitdroogt. Wat de invloed van schaduwwerking door het grove sediment op de kieming en vestiging van bomen is, hangt af van de mate en duur van de beschaduwing en de waterhuishouding ter plaatse.

Onder de grove toplaag zijn wel nog fijnere (grind)fracties aanwezig. De invloed van het

sediment op de aanwezigheid van bomen is door de geringe variatie niet duidelijk aan te geven, ondanks de positieve correlaties van de factor BOOM met de sedimentparameters (tabel 4). Bij een fijnere bodemfractie neemt namelijk ook de vegetatiebedekking toe, waardoor de vestigingskansen voor wilgen en populier afnemen. Hierdoor lijkt het alsof de mogelijkheden voor bomen beter zijn op grovere bodemfracties. In ieder geval blijkt dat de bomen zich zelfs op de afpleisteringslaag van grote stenen kunnen vestigen.

Op de grindige oever zou het vochtgehalte een beperkende factor voor de kieming kunnen vormen. De grondwaterstand kan in dit grove sediment zeer sterk fluctueren (Garritsen & Helmer, 1991) en bij lage waterstanden zal het sediment sneller uitdrogen, waardoor grote temperatuurschommelingen in de bodem kunnen optreden. Hierdoor zal ook de kans op verdroging van kiemplanten toenemen. Voor veel planten zijn deze condities verre van ideaal, wat tot uiting komt in de sterk negatieve correlatie met de vegetatiebedekking (tabel 4). Experimenten waarbij de invloed van verdroging op de ontwikkeling van één maand oude kiemplanten van Schietwilg, Katwilg en Zwarte populier werd getest, wezen uit dat een groeireductie van de bovengrondse delen optreedt als reactie op droogte (Muskens, 1994). Van de geteste soorten was de Zwarte populier het best bestand tegen droogte en de struikwilgen Katwilg en Amandelwilg het slechtst. Dit komt overeen met de standplaats op de oever, waar Zwarte populier doorgaans op de hogere plekken voorkomt en struikwilgen dichter bij de rivier staan.

Naast watertekort kan ook wateroverschot voor problemen zorgen. Door het grillige afvoerproces van een regenrivier als de Maas kan de waterstand sterk fluctueren. Bij lage afvoeren ( $<320 \text{ m}^3/\text{s}$ ) kan dit zelfs binnen een dag gebeuren, als gevolg van de electriciteitscentrale bij Lixhe (B) en (in mindere mate) het gehanteerde stuwregime bij Borgharen. Het zachthoutoobos is het enige bostype dat zich in het extreme rivieroevermilieu weet te handhaven, mede doordat wilgen en populieren in staat zijn perioden van overstroming, ook tijdens het groeiseizoen, te overleven (Rademakers, 1993). Het zachthoutoobos kan zich in de vegetatiesuccessie als pionierbos zelfs alleen handhaven op dergelijke dynamische locaties (Rademakers, 1993). De invloed van een periode van onderdamping is afhankelijk van het tijdstip, de duur en frequentie. Gedurende het groeiseizoen heeft een periode van onderdamping meer invloed dan gedurende het najaar, wanneer de plant in rust is. Inundatieproeven met kiemplanten van enkele wilgesoorten en Zwarte populier toonden aan dat, analoog aan verdroging (Muskens, 1994), de groei wordt geremd als gevolg van overstroming (Smits, 1994). Kiemplanten van de Zwarte populier bleken het minst inundatietolerant, wat wederom aansluit bij de hogere standplaats van deze soort binnen het zachthoutoobos. Uit de proeven bleek dat kiemplanten van Schietwilg beter bestand waren tegen inundatie dan die van Amandelwilg en Katwilg. Het feit dat deze laatste twee soorten normaliter lager op de oever voorkomen dan de Schietwilg lijkt dan ook veeleer een gevolg te zijn van beschaduwing en/of expositie dan een inundatie.

Na samenvoeging van de data uit 1992 en 1993 bleken de hoogteliggingen voor het eiland bij Meers af te wijken. Zoals vermeld zijn de hoogteliggingmetingen in 1993 geijkt aan de waterstand op het moment van meten. De metingen in 1992 echter zijn geijkt aan een aantal vaste punten op de hoger gelegen uiterwaard. Hierdoor is een aantal tussenstappen noodzakelijk geweest, voordat met de metingen op het eiland begonnen kon worden. Waarschijnlijk is bij de omrekening van de waterpasgegevens over al deze stappen naar hoogte ten opzichte van NAP een fout gemaakt. Dit was echter niet meer te achterhalen. Getracht is aan de hand van de waterstand op die betreffende dag en de laagst gemeten hoogteligging op het eiland een correctie door te voeren. Dit levert echter alleen een



benadering van de hoogteligging op. De hoogteliggingen van Meers (locatie 6) zijn dan ook bij de verdere gegevensverwerking buiten beschouwing gelaten.

Voor een koppeling tussen een succesvolle vestiging/ontwikkeling van wilgen en populieren en het waterstandsverloop in een bepaald jaar, is het noodzakelijk een exacte leeftijdsbepaling te kunnen doorvoeren. Langs de Rijntakken, waar wilgen veelal in banden van dezelfde soort en leeftijd worden afgezet, is het mogelijk via de destructieve methode van het tellen van jaarringen van enkele exemplaren van een dergelijke band een betrouwbare schatting van de leeftijd te maken. Van oudere exemplaren kan met een boomboor een boorkern worden gestoken, waarna de jaarringen geteld kunnen worden (Splunder van, in prep.). Echter, beide mogelijkheden zijn niet toepasbaar in het zomerbed van de Grensmaas. Het aantal bomen is te gering om enkele exemplaren te oogsten voor het tellen van jaarringen en de bomen zijn te slecht ontwikkeld om een boomboor te gebruiken.

Wilgen en populieren zijn lichtkiemers en op kale, vochtige bodem zal doorgaans massale kieming plaatsvinden (Graaf de *et al.*, 1990). In het oevermilieu is alleen op en vlak boven de waterlijn de watervoorziening gunstig genoeg voor kieming. Langs de Rijn resulteert dit in bandvormige structuren waarin planten van dezelfde leeftijd en (vaak) soort voorkomen (Splunder van & Willink, 1994). Een geleidelijk dalende waterstand levert het grootste kiemsucces op (Graaf de *et al.*, 1990; Lenssen, 1992). Omdat de zaden van de verschillende soorten op verschillende tijdstippen rijpen en verspreid worden, kunnen deze op verschillende hoogtes op de oever worden afgezet. Onder de meest ideale omstandigheid van een geleidelijk dalende waterstand zou de zonering van een aantal soorten op de oever (van hoog naar laag) als volgt zijn: Katwilg, Amandelwilg, Kraakwilg en Schietwilg (Weeda *et al.*, 1985). Over het algemeen zal er een ander patroon ontstaan, als gevolg van fluctuerende waterstanden. Zo vermeldt Lenssen (1992) voor 1992 langs de Waal: Katwilg, Schietwilg, Amandelwilg en Zwarte populier. Langs de Grensmaas zijn dergelijke banden niet aangetroffen en is het niet mogelijk een zoneringspatroon te geven (figuur 10). Dit zou een gevolg kunnen zijn van verschillen in rivierkarakteristieken.

Als referentierivier voor de Grensmaas wordt de Allier in Frankrijk vaak aangehaald (Helmer *et al.*, 1991; Schepers & Kerkhofs, 1994). Ook langs deze rivier wordt de boomlaag gevormd door Schietwilg en Zwarte populier, terwijl het struweel bestaat uit Katwilg en Bittere wilg (Auroux *et al.*, 1981; Schepers & Kerkhofs, 1994). Verder worden Grauwe wilg en Kraakwilg vermeld. Op grindbanken bestaande uit fijnere grindfracties zijn langs de Allier grote dichtheden kiemplanten gevonden. Bovendien zijn hier analoog aan de situatie langs de Rijn wel bandstructuren van dezelfde soort op de oever waargenomen (eigen waarn.). Verder wordt voor de Allier gemeld dat de in de lagere delen van de oever, op grover sediment groeiende Zwarte populieren in een struikvorm blijven hangen. Dit in tegenstelling tot de exemplaren hoger op de oever, op fijnere bodemtypen. Dit kan het gevolg zijn van eerder genoemde uitdroging van het sediment en de hierdoor optredende groeiremming (Muskens, 1994). Dit fenomeen zou ook langs de Grensmaas op kunnen treden. Naast vestiging uit zaad kan vestiging van wilgen en populieren ook vegetatief gebeuren. Afgebroken takken kunnen elders na "inzanding" weer nieuwe uitlopers vormen. Langs de Allier is dit regelmatig bij de Zwarte populier waargenomen (eigen waarn.). Een voordeel van de vegetatieve verspreiding is dat de nieuwe uitlopers veelal steviger verankerd zijn dan jonge kiemplanten.

Gezien de situatie langs de Allier lijkt het erop dat meer ruimte plus een grotere diversiteit in sediment en reliëf positief uitwerkt op de vestiging en diversiteit van het zachthoutoebos. Wat betreft het reliëf blijkt dit al enigszins uit de 6 onderzochte locaties.

De meeste soorten en hoogste aantallen oudere wilgen zijn aangetroffen op het eiland bij Borgharen en Meers. Deze twee eilanden hebben ook de grootste verscheidenheid in hoogte. In het natuurontwikkelingsplan voor de Grensmaas (Helmer *et al.*, 1991) wordt voorgesteld de rivier middels stroomgeulverbreding en weerdverlaging meer ruimte te geven en een grotere variatie in reliëf te verkrijgen. Bovendien zal een deel van het hierbij vrijkomende grind worden teruggestort in de rivier, waarmee wordt beoogd een grotere variatie in sedimentsamenstelling te creëren. Voor de vestiging van wilgen en populieren kan een groter aandeel van de kleinere bodemfracties positief uitpakken, zoals blijkt uit de grote aantallen kiemplanten op grindbanken bestaande uit fijnere grindfracties langs de Allier. Verder kunnen Schietwilg en Zwarte populier op de fijnere fracties uitgroeien tot volwassen bomen.

De uitgevoerde inventarisaties hadden een indicatie kunnen opleveren over de hoogteliggingsrange waarbinnen vestiging en ontwikkeling van wilgen en populieren in het zomerbed van de Grensmaas mogelijk is. Echter, de aanwezige range in het zomerbed is momenteel te beperkt, waardoor een schatting op basis van het responsmodel (figuur 11) niet voor de hand ligt. Wel zou op basis van tabel 5 een indicatie gegeven kunnen worden. Uitgaande van een range in overstromingsduur van 50 - 200 d/j voor het zachthoutooibos levert dit een bijbehorende hoogteliggingsrange op van 40.79 - 38.80 m+NAP (Borgharen dorp). Door bij de geplande werkzaamheden in het kader van het natuurontwikkelingsplan een groot gedeelte van de oever binnen deze hoogterange te brengen, zou na een aantal jaren van gunstige vestigingscondities de basis voor een zachthoutooibos op de oevers van de Grensmaas gelegd kunnen worden. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met de verandering in waterstandsverloop als gevolg van eventuele veranderingen in riviermorfologie voor stroomafwaarts gelegen locaties en als gevolg van de uit te voeren ingrepen, waardoor de betrekkinglijnen veranderen en daarmee de omrekening van overstromingsduur naar hoogteligging.

Met de voorgestelde ingrepen langs de Grensmaas worden niet alleen de omstandigheden voor wilgen en populieren verbeterd, ook andere plantesoorten kunnen van de nieuwe situatie profiteren om hun areaal uit te breiden. Om het zachthoutooibos een voorsprong te geven op andere vegetatietypen wordt het op kleine schaal aanplanten van wilgen en populieren vaak voorgesteld (Rademakers, 1993). Langs de Grensmaas zijn in de hoger gelegen uiterwaarden de belangrijkste ooibossoorten volop aanwezig, zodat vestiging uit zaden en/of afgebroken takken voldoende moet zijn om in de loop der jaren de basis voor een ooibos te vormen. Alleen voor de Zwarte populier zou bekeken moeten worden of het niet wenselijk is op enkele plaatsen staken afkomstig van exemplaren uit de regio aan te brengen, daar deze bomen pas na jaren tot zaadproductie overgaan en de afstand tussen mannelijke en vrouwelijke exemplaren van deze twee-huizige boomsoort momenteel waarschijnlijk te groot is. Op deze wijze zouden toekomstige zaadbronnen kunnen worden aangelegd en/of de afstand tussen de reeds aanwezige bomen verkleind kunnen worden.

Zoals gezegd beïnvloedt de rivier de ontwikkeling van het zachthoutooibos en de eventuele bossuccessie, waarbij overstromingsduur en frequentie belangrijke parameters zijn. Deze beïnvloeding is wederzijds en vormt een dynamisch proces. Bomen en struiken zorgen plaatselijk voor stromingsveranderingen. Door een verhoogde stromingsweerstand neemt de stroomsnelheid af, waardoor een verhoogde sedimentatie kan plaatsvinden. Doordat de stromingsrichting verandert, kan elders erosie optreden. Bij hoge afvoeren kan de rivier gaten in de bosschages slaan, waardoor nieuwe geulen kunnen ontstaan. In hoeverre de verhoogde stromingsweerstand tot waterstandsverhoging leidt en hiermee de waterstandsverlaging als gevolg van de voorgestelde ingrepen teniet doet, zal nader

onderzocht moeten worden.

Tot slot dienen nog een tweetal zaken besproken te worden: de zwerfvuilproblematiek en begrazing door vee. Ondanks dat de waterkwaliteit van de Maas nog vrij slecht is, vormt dit geen belemmering voor de vestiging en ontwikkeling van ooibos. Problemen kunnen echter ontstaan als gevolg van de grote hoeveelheid zwerfvuil in de Maas. Ook in de huidige situatie vangen de her en der groeiende bomen tijdens perioden van hoog water veel zwerfvuil in. Dit leidt in sommige gevallen tot "wurging" en afbreken van bomen. Na uitvoering van de werkzaamheden zal een opgroeiend ooibos nog veel meer zwerfvuil invangen. Voor het aanzien zal dit zwerfvuil verwijderd dienen te worden. Bij het opstellen van beheersplannen zal hier rekening mee gehouden dienen te worden. In het natuurontwikkelingsplan wordt verder een extensief begrazingsbeheer voorgesteld. Voor de ontwikkeling van het zachthoutooibos op de (nog) kale rivieroever lijkt het echter verstandig eerst een aantal jaren van vestiging/ontwikkeling te laten plaatsvinden, voordat met begrazing wordt begonnen, ook al is deze extensief.

## Aanbevelingen

Het blijkt dat op de droogvallende delen van het zomerbed van de huidige Grensmaas in principe vestiging van wilgen en populieren mogelijk is. Door het gebrek aan ruimte binnen het huidige zomerbed treedt echter nauwelijks of geen ontwikkeling van zachthoutooibos op. Bovendien is de rivierdynamiek tijdens perioden met hogere afvoeren (met name gedurende de winter) zo groot, dat de bomen die zich weten te handhaven op locaties in het zomerbed door de rivier zelf geknot worden. Aangezien er een relatie is tussen deze expositie en de kansen op bosontwikkeling, is meer inzicht in de toekomstige expositiepatronen in de bedding gewenst. Ook de invloed van slibdepositie (in minder geëxponeerde delen van de bedding) op de vestiging en groei van wilgen kan daarmee nader worden bepaald.

De realisatie van de voorgestelde ingrepen (Helmer *et al.*, 1991) zou de mogelijkheden voor de ontwikkeling van het zachthoutooibos sterk verbeteren. Voor een voorspelling van deze ontwikkeling is een goed beeld van de toekomstige situatie nodig; aan de hand van de verwachte potentiële bosontwikkeling kan vervolgens de beheersintensiteit (extensieve begrazing) worden ingeschat.

Het voorliggende onderzoek was te beperkt om uitspraken te kunnen doen over overleving van kiemplanten en de verdere ontwikkeling van de wilgen en populieren onder de huidige hydrologische omstandigheden. Daarom zullen in 1994 en 1995 de interacties tussen rivierdynamiek en vegetatieontwikkeling op de 6 genoemde locaties verder gevolgd worden. Hierbij ligt de nadruk op de invloed van laag- en hoogwater perioden op overleving en groei van (kiem)planten van wilg en populier. De werkzaamheden zullen worden uitgevoerd door het ecologisch adviesbureau STL te Nijmegen, onder begeleiding van het RIZA.

## Conclusies

1. In totaal zijn 12 boomsoorten binnen het zomerbed van de Grensmaas aangetroffen. De Schietwilg (*Salix alba*) is de dominante boomsoort, terwijl ook populieren en Katwilg (*S. viminalis*) veelvuldig zijn waargenomen. Het oppervlakte zachthoutooibos is in de huidige situatie zeer beperkt, ondanks het hoge aantal soorten. Het aantal bomen is laag en door beschadiging bij hogere afvoeren (in combinatie met zwerfvuil) en in mindere mate door vraat door vee blijven de meeste wilgen en populieren klein.
2. De hoogteligging is de belangrijkste standplaatsfactor voor het voorkomen van wilgen en populieren. Op alle droogvallende delen van de zomerbedding vestigen zich in principe wilgen en populieren.
3. In de huidige situatie is er te weinig ruimte voor zachthoutooibos, omdat een deel van de hoogterange door een steilwand wordt ingenomen. Uitgaande van een overstroomingsduur van 50 - 200 d/j voor het zachthoutooibos levert dit een hoogteliggingsrange op van 40.79 - 38.80 m+NAP te Borgharen dorp. Bij toepassing op andere locaties langs de Grensmaas dient rekening gehouden te worden met het verval en lokale morfologische condities.
4. Een grote sortering aan bodemfracties heeft een positief effect op het kiemsucces en de verdere ontwikkeling van wilgen en populieren. Echter, de afpleisteringslaag van (grote) stenen binnen het zomerbed van de Grensmaas lijkt geen grote nadelige gevolgen voor de vestiging van wilgen en populieren te hebben.
5. Gezien de beperkte hoeveelheid ruimte en de geringe variatie in relief en sediment in het huidige zomerbed van de Grensmaas zal het zachthoutooibos na uitvoering van de in het plan "Toekomst voor een Grindrivier" voorgestelde ingrepen zich zeker uitbreiden.

## Literatuurlijst

- Auroux, D., A. Merle, G. Thébaut & M. Tort, 1981.** La flore du Val d'Allier. In: Rivière Allier. Nature Vivante, No. Spécial. Société pour l'Etude et la Protection de la Nature dans le Massif Central/Fédération de la Région Auvergne pour la Nature et l'Environnement.
- Boer de, D., 1992.** Vegetaties in het oevermilieu van de Grensmaas: I Veldopnamen en verwerking van gegevens. Rapport van het project "Ecologisch Herstel Maas" (EHM) nr. 4. EHR-reeks nr. 44. STL-rapport nr. 91.10.
- Bosman, W., 1989.** Inventarisatie van de Zwarte populier (*Populus nigra* L.) in het stroomgebied van de Maas. Rapport no. 1989-4 Directie Bos- en Landschapsbouw Utrecht.
- Botterweg, J. & W. Silva, 1992.** Project Ecologisch Herstel Maas. EHM-rapport nr. 1. RIZA werkdocument nr. 92.043X.
- Bruin de, D., D. Hamhuis, L. Van Nieuwenhuijze, W. Overmars, D. Sijmons & F. Vera, 1987.** Ooievaar, de toekomst van het rivierengebied. Stichting Gelderse Milieufederatie. Pp. 128.
- Densmore, R. & J. Zasada, 1983.** Seed dispersal and dormancy patterns in northern willows: ecological and evolutionary significance. Can. J. Bot. 61: 3207-3216.
- Garritsen, T. & W. Helmer, 1991.** Toekomst voor een grindrivier: deel 6 Hydrologie. RIZA nota nr. 91.025.
- Geilen, N., I. van Splunder & H. Coops, 1993.** Voorkomen van wilgen op het Eiland bij Meers in de Grensmaas. RIZA Werkdocument 93.068X.
- Graaf de, M.C.C., H.M. Van de Steeg, L.A.C.J. Voesenek & C.W.P.M. Blom, 1990.** Vegetatie in de uiterwaarden: de invloed van hydrologie, beheer en substraat. Publicaties en rapporten van het project 'Ecologisch Herstel Rijn' nr. 16.
- Helmer, W. & Consulentenschap NMF Limburg, 1989.** Toekomst voor een grindrivier: deel 10 Landschapsecologische visie.
- Helmer, W., W. Overmars & G. Litjens, 1991.** Toekomst voor een grindrivier: hoofd-rapport. Bureau Stroming.
- Jongman, R.H.G., C.J.F. ter Braak & O.F.R. van Tongeren, 1987.** Data analysis in community and landscape ecology. Pp. 299.
- Kerkhofs, M.J.J., 1993.** Projectplan Ecologisch Herstel Maas, 1994-1995. Report of the project "Ecological Rehabilitation of the River Meuse". no. 11-1993. Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment (RIZA) and Directorate Limburg.

**Lenssen, J.P.M., 1992.** Kieming en vestiging van wilgen en populieren op kribvakoevers langs de Waal. Doctoraalverslag. RIZA Werkdocument 92.127X.

**Muskens, S.W.B.M., 1994.** Droogtegevoeligheid: zonering van juveniele Wilgachtigen. Doctoraalverslag. RIZA Werkdocument 94.075X.

**Piegay, H., 1993.** Nature, mass and preferential sites of coarse woody debris deposits in the lower Ain valley (Mollon reach), France. Regulated rivers: research & management 8: 359-372.

**Rademakers, J.G.M., 1993.** Natuurontwikkeling uiterwaarden & ecologisch onderzoek; een verkennende studie. NBP-onderzoeksrapport 2 DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek.

**Schepers, F.J. & M.J.J. Kerkhofs, 1994.** De Allier: referentierivier voor de Grensmaas? Provincie Limburg (Projectbureau Grensmaas) en RIZA. Pp. 71.

**Schoor, M.M., 1991.** De relatie tussen vegetatie en hydrologie/geomorfologie in het Gemenc-ooibosgebied: hydrologische aspecten en aanzet tot modellering. RIZA Werkdocument 91.070X.

**Smits, R., 1994.** Overstromingstolerantie van wilgen en Zwarte populier in relatie tot zonering op de rivieroever. Doctoraalverslag. RIZA Werkdocument 94.020X.

**Splunder van, I., 1993.** Spontane vestiging van wilgen en zwarte populieren langs de Waal. RIZA Werkdocument 93.048X.

**Splunder van, I. & G. Willink, 1994.** Vestiging en ontwikkeling van wilgen en andere rivieroevervegetaties langs de Waal: een onderzoek naar de mogelijkheden van een natuurlijke oeverbescherming. RIZA Werkdocument 94.083X. STL rapportnr. 94.02.

**Weeda, E.J., R. Westra, C. Westra & T. Westra, 1985.** Nederlandse ecologische flora; wilde planten en hun relaties 1. IVN/VARA/VEWIN. Pp. 303.

Bijlage 1 Overzicht bepaalde (a)biotische factoren per locatie, raai, punt.

locatie: 1= eiland Borgharen; 2= eiland Itteren; 3= grindbank t.o. steiger; 4= grindbank Uikhoven; 5= eiland Stein; 6= eiland Meers; nap: hoogteligging m+NAP; napborg: hoogteligging m+NAP omgerekend naar Borgharen dorp; tops: toplaag sediment; sed5: sediment op 5cm diepte; orgm: aanwezigheid organisch materiaal; bedek: bedekking kruidlaag; vegtype: vegetatietype naar de Boer (1992), voor de locatie Meers zijn in 1992 nog twee aanvullende typen onderscheiden: E: ruigte (Kweek, Brandnetel) en F: ruigte (Geknikte vossestaart). In hoofdstuk 2 is de klasseindeling voor de verschillende factoren beschreven.

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 1       | 1    | 1    | 37.22 | 37.66   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 1       | 1    | 2    | 37.30 | 37.74   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 1       | 1    | 3    | 37.39 | 37.83   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 1    | 4    | 37.44 | 37.88   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 1    | 5    | 37.48 | 37.92   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 1    | 6    | 37.60 | 38.04   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 2     | R4      |
| 1       | 1    | 7    | 37.61 | 38.05   | 0    | 11   | 10   | 1    | 0    | 4     | R4      |
| 1       | 1    | 8    | 37.55 | 37.99   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 1    | 9    | 37.48 | 37.92   | 0    | 11   | 9    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 1    | 10   | 37.44 | 37.88   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 1    | 11   | 37.37 | 37.81   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 1    | 12   | 37.38 | 37.82   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 1       | 1    | 13   | 37.30 | 37.74   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 1    | 14   | 37.36 | 37.80   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 1       | 1    | 15   | 37.31 | 37.75   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 1       | 1    | 16   | 37.33 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 1    | 17   | 37.31 | 37.75   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 1    | 18   | 37.33 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 1    | 19   | 37.31 | 37.75   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 1    | 20   | 37.33 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 1    | 21   | 37.32 | 37.76   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 1    | 22   | 37.33 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 1    | 23   | 37.35 | 37.79   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 1    | 24   | 37.47 | 37.91   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 1    | 25   | 37.58 | 38.02   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 2     | R4      |
| 1       | 1    | 26   | 37.65 | 38.09   | 1    | 11   | 6    | 1    | 0    | 2     | R4      |
| 1       | 1    | 27   | 37.75 | 38.19   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 3     | R4      |
| 1       | 1    | 28   | 37.90 | 38.34   | 0    | 11   | 9    | 0    | 0    | 2     | R4      |
| 1       | 1    | 29   | 38.02 | 38.46   | 1    | 11   | 10   | 0    | 0    | 4     | R3      |
| 1       | 1    | 30   | 38.02 | 38.46   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 6     | R3      |
| 1       | 1    | 31   | 38.12 | 38.56   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 6     | R3      |
| 1       | 1    | 32   | 38.13 | 38.57   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 33   | 38.11 | 38.55   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 34   | 38.10 | 38.54   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 35   | 38.09 | 38.53   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 1       | 1    | 36   | 38.04 | 38.48   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 1       | 1    | 37   | 38.13 | 38.57   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 1       | 1    | 38   | 38.17 | 38.61   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 5     | R3      |
| 1       | 1    | 39   | 38.21 | 38.65   | 1    | 11   | 10   | 0    | 0    | 3     | R2      |
| 1       | 1    | 40   | 38.24 | 38.68   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 1    | 41   | 38.19 | 38.63   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 4     | R2      |
| 1       | 1    | 42   | 38.21 | 38.65   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 1    | 43   | 38.23 | 38.67   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 1       | 1    | 44   | 38.20 | 38.64   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 6     | R3      |
| 1       | 1    | 45   | 38.19 | 38.63   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 7     | R3      |
| 1       | 1    | 46   | 38.21 | 38.65   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 1       | 1    | 47   | 38.21 | 38.65   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 1    | 48   | 38.28 | 38.72   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 7     | R2      |
| 1       | 1    | 49   | 38.29 | 38.73   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 7     | R3      |
| 1       | 1    | 50   | 38.32 | 38.76   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 6     | R3      |
| 1       | 1    | 51   | 38.38 | 38.82   | 1    | 11   | 10   | 0    | 0    | 6     | R3      |
| 1       | 1    | 52   | 38.42 | 38.86   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 6     | D2      |
| 1       | 1    | 53   | 38.44 | 38.88   | 1    | 11   | 10   | 0    | 0    | 7     | D2      |
| 1       | 1    | 54   | 38.45 | 38.89   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 1    | 55   | 38.41 | 38.85   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 3     | R2      |
| 1       | 1    | 56   | 38.44 | 38.88   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 1    | 57   | 38.37 | 38.81   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 1     | R3      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 1       | 1    | 58   | 38.42 | 38.86   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 59   | 38.37 | 38.81   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 60   | 38.39 | 38.83   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 1     | R2      |
| 1       | 1    | 61   | 38.39 | 38.83   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 62   | 38.42 | 38.86   | 1    | 11   | 10   | 0    | 0    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 63   | 38.47 | 38.91   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 2     | R3      |
| 1       | 1    | 64   | 38.41 | 38.85   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 65   | 38.44 | 38.88   | 1    | 11   | 10   | 0    | 0    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 66   | 38.41 | 38.85   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 67   | 38.43 | 38.87   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 68   | 38.49 | 38.93   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 1    | 69   | 38.49 | 38.93   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 1    | 70   | 38.46 | 38.90   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 1       | 1    | 71   | 38.46 | 38.90   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 8     | R3      |
| 1       | 1    | 72   | 38.52 | 38.96   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 1       | 1    | 73   | 38.53 | 38.97   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 1       | 1    | 74   | 38.47 | 38.91   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 1       | 1    | 75   | 38.51 | 38.95   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 1       | 1    | 76   | 38.49 | 38.93   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 1       | 1    | 77   | 38.46 | 38.90   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 1    | 78   | 38.42 | 38.86   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 1    | 79   | 38.42 | 38.86   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 1       | 1    | 80   | 38.39 | 38.83   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 1       | 1    | 81   | 38.30 | 38.74   | 1    | 11   | 10   | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 1       | 1    | 82   | 38.40 | 38.84   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 1       | 1    | 83   | 38.49 | 38.93   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 1       | 1    | 84   | 38.42 | 38.86   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 3     | D2      |
| 1       | 1    | 85   | 38.49 | 38.93   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 1    | 86   | 38.62 | 39.06   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 5     | R3      |
| 1       | 1    | 87   | 38.50 | 38.94   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 7     | D2      |
| 1       | 1    | 88   | 38.50 | 38.94   | 1    | 11   | 3    | 0    | 1    | 6     | D2      |
| 1       | 1    | 89   | 38.32 | 38.76   | 0    | 11   | 3    | 0    | 1    | 6     | R3      |
| 1       | 1    | 90   | 38.17 | 38.61   | 0    | 11   | 3    | 0    | 1    | 7     | R4      |
| 1       | 1    | 91   | 37.96 | 38.40   | 0    | 11   | 3    | 0    | 1    | 5     | R4      |
| 1       | 1    | 92   | 37.61 | 38.05   | 0    | 11   | 3    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 1    | 93   | 37.23 | 37.67   | 0    | 11   | 3    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 1       | 2    | 1    | 37.22 | 37.66   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 2    | 2    | 37.44 | 37.88   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 2     | P1      |
| 1       | 2    | 3    | 37.64 | 38.08   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 5     | R3      |
| 1       | 2    | 4    | 37.91 | 38.35   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 4     | R4      |
| 1       | 2    | 5    | 38.15 | 38.59   | 1    | 11   | 7    | 0    | 0    | 3     | R3      |
| 1       | 2    | 6    | 38.35 | 38.79   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 1       | 2    | 7    | 38.41 | 38.85   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 5     | R3      |
| 1       | 2    | 8    | 38.48 | 38.92   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 7     | R3      |
| 1       | 2    | 9    | 38.48 | 38.92   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 2    | 10   | 38.49 | 38.93   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 2    | 11   | 38.46 | 38.90   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 2    | 12   | 38.49 | 38.93   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 1       | 2    | 13   | 38.54 | 38.98   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 5     | R3      |
| 1       | 2    | 14   | 38.50 | 38.94   | 1    | 11   | 6    | 0    | 0    | 3     | R3      |
| 1       | 2    | 15   | 38.54 | 38.98   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 2    | 16   | 38.51 | 38.95   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 2    | 17   | 38.29 | 38.73   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 2    | 18   | 38.11 | 38.55   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 2    | 19   | 37.91 | 38.35   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 2    | 20   | 37.76 | 38.20   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 2    | 21   | 37.70 | 38.14   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R3      |
| 1       | 2    | 22   | 37.40 | 37.84   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 2    | 23   | 37.40 | 37.84   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 2    | 24   | 37.25 | 37.69   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 1       | 3    | 1    | 37.22 | 37.66   | 0    | 10   | 10   | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 3    | 2    | 37.31 | 37.75   | 0    | 10   | 10   | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 1       | 3    | 3    | 37.49 | 37.93   | 0    | 10   | 10   | 1    | 1    | 1     | R4      |
| 1       | 3    | 4    | 37.62 | 38.06   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 5     | R3      |



vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 1       | 3    | 5    | 37.89 | 38.33   | 1    | 10   | 10   | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 3    | 6    | 38.04 | 38.48   | 0    | 10   | 10   | 0    | 1    | 2     | R4      |
| 1       | 3    | 7    | 38.13 | 38.57   | 1    | 10   | 10   | 0    | 1    | 4     | R4      |
| 1       | 3    | 8    | 38.11 | 38.55   | 0    | 10   | 9    | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 3    | 9    | 38.19 | 38.63   | 0    | 11   | 9    | 0    | 1    | 5     | R3      |
| 1       | 3    | 10   | 38.25 | 38.69   | 0    | 11   | 9    | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 1       | 3    | 11   | 38.30 | 38.74   | 1    | 10   | 9    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 3    | 12   | 38.21 | 38.65   | 0    | 11   | 9    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 3    | 13   | 38.26 | 38.70   | 1    | 11   | 9    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 3    | 14   | 38.26 | 38.70   | 1    | 11   | 9    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 1       | 3    | 15   | 38.19 | 38.63   | 0    | 11   | 9    | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 1       | 3    | 16   | 38.21 | 38.65   | 0    | 11   | 9    | 0    | 1    | 7     | R3      |
| 1       | 3    | 17   | 38.08 | 38.52   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 10    | R4      |
| 1       | 3    | 18   | 38.01 | 38.45   | 1    | 10   | 6    | 0    | 1    | 5     | R4      |
| 1       | 3    | 19   | 38.00 | 38.44   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 4     | R4      |
| 1       | 3    | 20   | 37.95 | 38.39   | 0    | 11   | 2    | 0    | 1    | 6     | R4      |
| 1       | 3    | 21   | 37.79 | 38.23   | 0    | 11   | 10   | 1    | 1    | 2     | R4      |
| 1       | 3    | 22   | 37.64 | 38.08   | 0    | 11   | 10   | 1    | 1    | 1     | P1      |
| 1       | 3    | 23   | 37.49 | 37.93   | 0    | 11   | 10   | 1    | 1    | 1     | P1      |
| 1       | 3    | 24   | 37.30 | 37.74   | 0    | 11   | 10   | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 1       | 3    | 25   | 37.22 | 37.66   | 0    | 11   | 10   | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 1    | 36.30 | 37.67   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 2       | 1    | 2    | 36.32 | 37.69   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 1    | 3    | 36.39 | 37.76   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 1    | 4    | 36.46 | 37.83   | 1    | 11   | 6    | 1    | 0    | 4     | R4      |
| 2       | 1    | 5    | 36.65 | 38.02   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 8     | R4      |
| 2       | 1    | 6    | 36.69 | 38.06   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 9     | R4      |
| 2       | 1    | 7    | 36.80 | 38.17   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 5     | R3      |
| 2       | 1    | 8    | 36.92 | 38.29   | 1    | 10   | 6    | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 2       | 1    | 9    | 36.96 | 38.33   | 0    | 10   | 6    | 0    | 0    | 6     | R3      |
| 2       | 1    | 10   | 37.04 | 38.41   | 1    | 10   | 6    | 0    | 1    | 6     | R3      |
| 2       | 1    | 11   | 37.12 | 38.49   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 5     | R3      |
| 2       | 1    | 12   | 37.18 | 38.55   | 1    | 10   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 2       | 1    | 13   | 37.21 | 38.58   | 0    | 10   | 6    | 1    | 1    | 4     | R3      |
| 2       | 1    | 14   | 37.23 | 38.60   | 1    | 10   | 6    | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 2       | 1    | 15   | 37.25 | 38.62   | 0    | 10   | 6    | 1    | 1    | 4     | R3      |
| 2       | 1    | 16   | 37.23 | 38.60   | 0    | 10   | 6    | 1    | 1    | 5     | R3      |
| 2       | 1    | 17   | 37.25 | 38.62   | 1    | 11   | 6    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 2       | 1    | 18   | 37.33 | 38.70   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 7     | R2      |
| 2       | 1    | 19   | 37.26 | 38.63   | 1    | 11   | 6    | 1    | 1    | 6     | R3      |
| 2       | 1    | 20   | 37.19 | 38.56   | 0    | 10   | 6    | 0    | 0    | 1     | D2      |
| 2       | 1    | 21   | 37.14 | 38.51   | 1    | 10   | 6    | 2    | 0    | 5     | R3      |
| 2       | 1    | 22   | 37.03 | 38.40   | 1    | 11   | 6    | 2    | 0    | 2     | R3      |
| 2       | 1    | 23   | 36.96 | 38.33   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R3      |
| 2       | 1    | 24   | 36.88 | 38.25   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 25   | 36.81 | 38.18   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 26   | 36.78 | 38.15   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 27   | 36.71 | 38.08   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 28   | 36.66 | 38.03   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 29   | 36.65 | 38.02   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 30   | 36.60 | 37.97   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 31   | 36.58 | 37.95   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 32   | 36.53 | 37.90   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 33   | 36.50 | 37.87   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 34   | 36.49 | 37.86   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 35   | 36.47 | 37.84   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 36   | 36.46 | 37.83   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 37   | 36.45 | 37.82   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 38   | 36.43 | 37.80   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 39   | 36.41 | 37.78   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 40   | 36.42 | 37.79   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 41   | 36.43 | 37.80   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 42   | 36.41 | 37.78   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 43   | 36.40 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 2       | 1    | 44   | 36.40 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 45   | 36.40 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 46   | 36.40 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 47   | 36.38 | 37.75   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 48   | 36.36 | 37.73   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 49   | 36.35 | 37.72   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 1    | 50   | 36.34 | 37.71   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 2    | 1    | 36.38 | 37.75   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 2       | 2    | 2    | 36.41 | 37.78   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 2       | 2    | 3    | 36.44 | 37.81   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 2    | 4    | 36.48 | 37.85   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 2       | 2    | 5    | 36.54 | 37.91   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 6    | 36.54 | 37.91   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 2       | 2    | 7    | 36.57 | 37.94   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 8    | 36.58 | 37.95   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 9    | 36.61 | 37.98   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 10   | 36.66 | 38.03   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 11   | 36.66 | 38.03   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 2       | 2    | 12   | 36.68 | 38.05   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 13   | 36.65 | 38.02   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 14   | 36.65 | 38.02   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 15   | 36.70 | 38.07   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 16   | 36.77 | 38.14   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 2     | R3      |
| 2       | 2    | 17   | 36.80 | 38.17   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 3     | R3      |
| 2       | 2    | 18   | 36.84 | 38.21   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 2     | R3      |
| 2       | 2    | 19   | 36.87 | 38.24   | 1    | 11   | 6    | 2    | 1    | 4     | R3      |
| 2       | 2    | 20   | 36.93 | 38.30   | 1    | 11   | 6    | 2    | 1    | 7     | R3      |
| 2       | 2    | 21   | 37.01 | 38.38   | 1    | 11   | 6    | 1    | 1    | 3     | R3      |
| 2       | 2    | 22   | 37.01 | 38.38   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 2     | R3      |
| 2       | 2    | 23   | 37.15 | 38.52   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 8     | R3      |
| 2       | 2    | 24   | 37.15 | 38.52   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 5     | R3      |
| 2       | 2    | 25   | 37.24 | 38.61   | 1    | 11   | 6    | 0    | 0    | 3     | D2      |
| 2       | 2    | 26   | 37.30 | 38.67   | 1    | 11   | 6    | 0    | 0    | 5     | R3      |
| 2       | 2    | 27   | 37.21 | 38.58   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 5     | R3      |
| 2       | 2    | 28   | 37.25 | 38.62   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 2       | 2    | 29   | 37.10 | 38.47   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 2       | 2    | 30   | 36.95 | 38.32   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 7     | R3      |
| 2       | 2    | 31   | 36.89 | 38.26   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 4     | R3      |
| 2       | 2    | 32   | 36.85 | 38.22   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 6     | R4      |
| 2       | 2    | 33   | 36.79 | 38.16   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 4     | R4      |
| 2       | 2    | 34   | 36.71 | 38.08   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 2    | 35   | 36.63 | 38.00   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 36   | 36.56 | 37.93   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R4      |
| 2       | 2    | 37   | 36.47 | 37.84   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 2    | 38   | 36.41 | 37.78   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 2    | 39   | 36.35 | 37.72   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 2       | 2    | 40   | 36.29 | 37.66   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 2       | 2    | 41   | 36.25 | 37.62   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 2       | 2    | 42   | 36.21 | 37.58   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 1    | 1    | 35.85 | 37.55   | 0    | 11   | 5    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 1    | 2    | 35.91 | 37.60   | 0    | 11   | 5    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 1    | 3    | 35.99 | 37.69   | 0    | 11   | 5    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 1    | 4    | 36.07 | 37.77   | 0    | 11   | 5    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 1    | 5    | 36.16 | 37.85   | 0    | 11   | 5    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 1    | 6    | 36.25 | 37.95   | 0    | 11   | 5    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 1    | 7    | 36.34 | 38.04   | 0    | 11   | 5    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 1    | 8    | 36.46 | 38.16   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 1    | 9    | 36.49 | 38.19   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 1    | 10   | 36.56 | 38.26   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 1    | 11   | 36.64 | 38.34   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 1    | 12   | 36.65 | 38.34   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 1    | 13   | 36.67 | 38.37   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | R4      |
| 3       | 1    | 14   | 36.71 | 38.41   | 1    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 3       | 1    | 15   | 36.76 | 38.45   | 1    | 11   | 6    | 1    | 1    | 1     | R4      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 3       | 1    | 16   | 36.79 | 38.48   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 1    | 17   | 36.81 | 38.51   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 2     | R4      |
| 3       | 1    | 18   | 36.78 | 38.48   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 4     | R4      |
| 3       | 1    | 19   | 36.80 | 38.49   | 0    | 11   | 5    | 1    | 1    | 7     | R4      |
| 3       | 1    | 20   | 36.82 | 38.52   | 1    | 11   | 5    | 1    | 1    | 5     | R4      |
| 3       | 1    | 21   | 36.82 | 38.52   | 0    | 10   | 5    | 1    | 1    | 4     | P1      |
| 3       | 1    | 22   | 36.75 | 38.45   | 0    | 10   | 5    | 1    | 1    | 2     | R2      |
| 3       | 1    | 23   | 36.96 | 38.66   | 0    | 11   | 2    | 0    | 1    | 9     | R2      |
| 3       | 1    | 24   | 37.18 | 38.88   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 10    | R2      |
| 3       | 1    | 25   | 37.59 | 39.29   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 10    | R2      |
| 3       | 2    | 1    | 35.84 | 37.54   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 2    | 2    | 35.96 | 37.66   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 2    | 3    | 36.10 | 37.80   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 2    | 4    | 36.15 | 37.84   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 5    | 36.25 | 37.95   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 6    | 36.34 | 38.04   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 7    | 36.41 | 38.10   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 8    | 36.49 | 38.19   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 9    | 36.57 | 38.27   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 2    | 10   | 36.63 | 38.33   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 2    | 11   | 36.70 | 38.40   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 12   | 36.79 | 38.48   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 13   | 36.83 | 38.52   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 14   | 36.88 | 38.58   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 15   | 36.90 | 38.59   | 1    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | D2      |
| 3       | 2    | 16   | 36.98 | 38.67   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 1     | D2      |
| 3       | 2    | 17   | 37.02 | 38.72   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 1     | R4      |
| 3       | 2    | 18   | 37.08 | 38.77   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | R4      |
| 3       | 2    | 19   | 37.12 | 38.81   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | R4      |
| 3       | 2    | 20   | 37.11 | 38.80   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | D2      |
| 3       | 2    | 21   | 37.15 | 38.84   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | D2      |
| 3       | 2    | 22   | 37.20 | 38.90   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 23   | 37.22 | 38.91   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 2    | 24   | 37.22 | 38.91   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | R2      |
| 3       | 2    | 25   | 37.23 | 38.92   | 0    | 11   | 4    | 0    | 1    | 1     | D2      |
| 3       | 2    | 26   | 37.30 | 38.99   | 0    | 5    | 5    | 0    | 1    | 7     | R2      |
| 3       | 2    | 27   | 37.35 | 39.05   | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 5     | R2      |
| 3       | 3    | 1    | 35.86 | 37.55   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 2    | 35.96 | 37.66   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 3    | 36.07 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | R4      |
| 3       | 3    | 4    | 36.23 | 37.92   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 5    | 36.29 | 37.98   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 6    | 36.39 | 38.09   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 3    | 7    | 36.51 | 38.20   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 3    | 8    | 36.64 | 38.34   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 3    | 9    | 36.74 | 38.44   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 3    | 10   | 36.80 | 38.49   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 11   | 36.91 | 38.60   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 3    | 12   | 36.98 | 38.67   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 3    | 13   | 37.08 | 38.77   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | D2      |
| 3       | 3    | 14   | 37.16 | 38.85   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | D2      |
| 3       | 3    | 15   | 37.22 | 38.91   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 16   | 37.29 | 38.98   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 17   | 37.34 | 39.04   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 18   | 37.46 | 39.16   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | D2      |
| 3       | 3    | 19   | 37.43 | 39.12   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 20   | 37.48 | 39.17   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 21   | 37.47 | 39.16   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 3    | 22   | 37.42 | 39.12   | 0    | 9    | 6    | 0    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 3    | 23   | 37.38 | 39.08   | 0    | 9    | 6    | 0    | 1    | 2     | R2      |
| 3       | 3    | 24   | 37.42 | 39.12   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 9     | R2      |
| 3       | 3    | 25   | 37.54 | 39.23   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 7     | R2      |
| 3       | 4    | 1    | 35.82 | 37.52   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 2    | 35.90 | 37.59   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 3       | 4    | 3    | 36.00 | 37.70   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | R4      |
| 3       | 4    | 4    | 36.10 | 37.80   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | R4      |
| 3       | 4    | 5    | 36.23 | 37.92   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 6    | 36.36 | 38.05   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 7    | 36.45 | 38.15   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 8    | 36.59 | 38.29   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 9    | 36.69 | 38.38   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 10   | 36.85 | 38.55   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 11   | 37.06 | 38.76   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 12   | 37.17 | 38.87   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 13   | 37.28 | 38.98   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | R4      |
| 3       | 4    | 14   | 37.38 | 39.08   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 4    | 15   | 37.49 | 39.19   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 4    | 16   | 37.58 | 39.27   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 17   | 37.70 | 39.40   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 4    | 18   | 37.76 | 39.45   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 19   | 37.72 | 39.41   | 0    | 10   | 6    | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 20   | 37.68 | 39.38   | 1    | 7    | 6    | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 4    | 21   | 37.61 | 39.30   | 0    | 7    | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 3       | 4    | 22   | 37.67 | 39.37   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 4     | R2      |
| 3       | 5    | 1    | 35.82 | 37.52   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 5    | 2    | 35.86 | 37.55   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 5    | 3    | 35.92 | 37.62   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 5    | 4    | 35.99 | 37.69   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 5    | 5    | 36.04 | 37.73   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 6    | 36.13 | 37.83   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 7    | 36.15 | 37.84   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 8    | 36.25 | 37.95   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 9    | 36.30 | 37.99   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 10   | 36.42 | 38.12   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 11   | 36.50 | 38.20   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 12   | 36.59 | 38.29   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 13   | 36.71 | 38.41   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 14   | 36.80 | 38.49   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 15   | 36.91 | 38.60   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 16   | 36.98 | 38.67   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 5    | 17   | 37.05 | 38.74   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 2     | P1      |
| 3       | 5    | 18   | 37.14 | 38.84   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 3     | P1      |
| 3       | 5    | 19   | 37.15 | 38.84   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 2     | P1      |
| 3       | 5    | 20   | 37.25 | 38.95   | 0    | 9    | 6    | 0    | 1    | 2     | P1      |
| 3       | 5    | 21   | 37.20 | 38.90   | 0    | 9    | 6    | 0    | 1    | 1     | D2      |
| 3       | 5    | 22   | 37.17 | 38.87   | 0    | 7    | 6    | 0    | 1    | 1     | R2      |
| 3       | 5    | 23   | 37.22 | 38.91   | 0    | 7    | 6    | 0    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 1    | 35.84 | 37.54   | 0    | 11   | 9    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 6    | 2    | 35.92 | 37.62   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | NO      |
| 3       | 6    | 3    | 36.02 | 37.72   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 4    | 36.09 | 37.79   | 1    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | R4      |
| 3       | 6    | 5    | 36.14 | 37.84   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 6    | 36.21 | 37.91   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R4      |
| 3       | 6    | 7    | 36.30 | 37.99   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 8    | 36.34 | 38.04   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 9    | 36.39 | 38.09   | 0    | 11   | 6    | 2    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 10   | 36.44 | 38.13   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 11   | 36.50 | 38.20   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 12   | 36.57 | 38.27   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 13   | 36.64 | 38.34   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 14   | 36.66 | 38.35   | 0    | 11   | 6    | 1    | 1    | 1     | P1      |
| 3       | 6    | 15   | 36.75 | 38.45   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R3      |
| 3       | 6    | 16   | 36.82 | 38.52   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | R3      |
| 3       | 6    | 17   | 36.85 | 38.55   | 1    | 11   | 6    | 0    | 1    | 1     | D2      |
| 3       | 6    | 18   | 36.86 | 38.55   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 2     | D2      |
| 3       | 6    | 19   | 36.91 | 38.60   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 2     | P1      |
| 3       | 6    | 20   | 36.92 | 38.62   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 2     | P1      |
| 3       | 6    | 21   | 36.87 | 38.56   | 0    | 9    | 6    | 0    | 0    | 1     | P1      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 3       | 6    | 22   | 36.84 | 38.54   | 0    | 9    | 6    | 0    | 0    | 2     | P1      |
| 3       | 6    | 23   | 36.79 | 38.48   | 0    | 9    | 6    | 0    | 0    | 2     | P1      |
| 3       | 6    | 24   | 36.91 | 38.60   | 0    | 5    | 3    | 0    | 0    | 2     | P1      |
| 4       | 1    | 1    | 34.59 | 37.47   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 1    | 2    | 34.61 | 37.49   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 1    | 3    | 34.66 | 37.54   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 1    | 4    | 34.69 | 37.57   | 0    | 11   | 5    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 1    | 5    | 34.72 | 37.60   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 1    | 6    | 34.78 | 37.66   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 1    | 7    | 34.81 | 37.69   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 1    | 8    | 34.84 | 37.72   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 1    | 9    | 34.91 | 37.79   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 1    | 10   | 34.91 | 37.79   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 1    | 11   | 34.98 | 37.86   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 1    | 12   | 35.01 | 37.89   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 1    | 13   | 35.04 | 37.92   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 1    | 14   | 35.07 | 37.95   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 1    | 15   | 35.14 | 38.02   | 1    | 11   | 2    | 2    | 0    | 2     | R3      |
| 4       | 1    | 16   | 35.21 | 38.09   | 1    | 11   | 2    | 2    | 0    | 3     | R3      |
| 4       | 1    | 17   | 35.22 | 38.10   | 0    | 11   | 2    | 2    | 0    | 3     | R3      |
| 4       | 1    | 18   | 35.27 | 38.15   | 1    | 11   | 5    | 2    | 0    | 2     | R2      |
| 4       | 1    | 19   | 35.28 | 38.16   | 1    | 11   | 2    | 2    | 0    | 2     | R2      |
| 4       | 1    | 20   | 35.29 | 38.17   | 1    | 11   | 2    | 2    | 0    | 2     | R2      |
| 4       | 1    | 21   | 35.29 | 38.17   | 0    | 11   | 2    | 2    | 0    | 1     | R2      |
| 4       | 1    | 22   | 35.30 | 38.18   | 0    | 11   | 2    | 2    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 1    | 23   | 35.26 | 38.14   | 1    | 11   | 2    | 2    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 1    | 24   | 35.28 | 38.16   | 1    | 11   | 2    | 2    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 1    | 25   | 35.26 | 38.14   | 0    | 11   | 3    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 1    | 26   | 35.25 | 38.13   | 0    | 11   | 5    | 2    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 1    | 28   | 35.34 | 38.22   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 1    | 30   | 35.47 | 38.35   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R2      |
| 4       | 1    | 32   | 35.62 | 38.50   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 2     | R3      |
| 4       | 1    | 34   | 35.66 | 38.54   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 3     | D2      |
| 4       | 1    | 36   | 35.65 | 38.53   | 0    | 9    | 6    | 0    | 0    | 2     | D2      |
| 4       | 1    | 38   | 35.70 | 38.58   | 0    | 9    | 6    | 0    | 0    | 2     | P1      |
| 4       | 1    | 40   | 35.89 | 38.77   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 8     | R2      |
| 4       | 1    | 42   | 35.86 | 38.74   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 6     | D2      |
| 4       | 2    | 1    | 34.59 | 37.47   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 2    | 3    | 34.65 | 37.53   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 2    | 5    | 34.73 | 37.61   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 2    | 7    | 34.78 | 37.66   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 2    | 9    | 34.86 | 37.74   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 2    | 11   | 34.90 | 37.78   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 2    | 13   | 34.94 | 37.82   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | D2      |
| 4       | 2    | 15   | 34.98 | 37.86   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 2    | 17   | 35.02 | 37.90   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R1      |
| 4       | 2    | 19   | 35.06 | 37.94   | 1    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 2    | 21   | 35.11 | 37.99   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 2    | 23   | 35.30 | 38.18   | 1    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | R3      |
| 4       | 2    | 25   | 35.44 | 38.32   | 1    | 11   | 6    | 1    | 0    | 2     | R3      |
| 4       | 2    | 27   | 35.50 | 38.38   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 4     | R3      |
| 4       | 2    | 29   | 35.52 | 38.40   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 8     | R3      |
| 4       | 2    | 31   | 35.57 | 38.45   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 7     | R3      |
| 4       | 2    | 33   | 35.70 | 38.58   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 7     | R2      |
| 4       | 2    | 35   | 35.91 | 38.79   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 7     | R3      |
| 4       | 2    | 37   | 36.11 | 38.99   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 4     | D2      |
| 4       | 2    | 39   | 36.25 | 39.13   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 4       | 2    | 41   | 35.75 | 38.63   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 4     | D2      |
| 4       | 2    | 43   | 36.27 | 39.15   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 10    | R1      |
| 4       | 2    | 45   | 35.71 | 38.59   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 9     | D2      |
| 4       | 3    | 1    | 34.59 | 37.47   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 3    | 3    | 34.61 | 37.49   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 3    | 5    | 34.67 | 37.55   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 3    | 7    | 34.72 | 37.60   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 4       | 3    | 9    | 34.78 | 37.66   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 3    | 11   | 34.84 | 37.72   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 3    | 13   | 34.91 | 37.79   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 3    | 15   | 34.94 | 37.82   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 3    | 17   | 35.01 | 37.89   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R4      |
| 4       | 3    | 19   | 34.95 | 37.83   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 3    | 21   | 35.00 | 37.88   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 3    | 23   | 35.07 | 37.95   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 3    | 25   | 35.41 | 38.29   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 4       | 3    | 27   | 35.54 | 38.42   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 4     | R3      |
| 4       | 3    | 29   | 35.79 | 38.67   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 4     | D2      |
| 4       | 3    | 31   | 35.73 | 38.61   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 6     | R2      |
| 4       | 3    | 33   | 36.26 | 39.14   | 0    | 11   | 2    | 0    | 1    | 10    | R2      |
| 4       | 3    | 35   | 36.00 | 38.88   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 8     | R3      |
| 4       | 3    | 37   | 35.76 | 38.64   | 0    | 1    | 6    | 0    | 1    | 6     | R3      |
| 4       | 3    | 39   | 36.14 | 39.02   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 9     | R2      |
| 4       | 3    | 41   | 36.22 | 39.10   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 8     | R2      |
| 4       | 3    | 43   | 35.79 | 38.67   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 8     | R2      |
| 4       | 4    | 1    | 34.59 | 37.47   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 4    | 3    | 34.63 | 37.51   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 4    | 5    | 34.65 | 37.53   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 4    | 7    | 34.67 | 37.55   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 4    | 9    | 34.75 | 37.63   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 4    | 11   | 34.81 | 37.69   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 4       | 4    | 13   | 34.86 | 37.74   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 4    | 15   | 34.89 | 37.77   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 4       | 4    | 17   | 34.92 | 37.80   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 1     | R4      |
| 4       | 4    | 19   | 35.00 | 37.88   | 0    | 11   | 6    | 2    | 0    | 4     | R4      |
| 4       | 4    | 21   | 35.28 | 38.16   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 4     | R4      |
| 4       | 4    | 23   | 35.30 | 38.18   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 3     | R3      |
| 4       | 4    | 25   | 35.42 | 38.30   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 2     | R3      |
| 4       | 4    | 27   | 35.55 | 38.43   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 7     | D2      |
| 4       | 4    | 29   | 35.76 | 38.64   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 10    | R2      |
| 4       | 4    | 31   | 35.92 | 38.80   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 10    | R2      |
| 4       | 4    | 33   | 35.93 | 38.81   | 0    | 1    | 2    | 0    | 1    | 9     | R2      |
| 4       | 4    | 35   | 35.99 | 38.87   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 7     | D2      |
| 4       | 4    | 37   | 36.33 | 39.21   | 0    | 1    | 1    | 0    | 1    | 10    | R2      |
| 4       | 4    | 39   | 36.20 | 39.08   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 8     | R2      |
| 4       | 4    | 41   | 35.80 | 38.68   | 0    | 2    | 2    | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 1    | 31.00 | 37.34   | 0    | 10   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 2    | 31.14 | 37.48   | 0    | 10   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 3    | 31.25 | 37.59   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 4    | 31.35 | 37.69   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 5    | 31.36 | 37.70   | 0    | 10   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 6    | 31.32 | 37.66   | 0    | 10   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 7    | 31.47 | 37.81   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 8    | 31.44 | 37.78   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 9    | 31.54 | 37.88   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 10   | 31.59 | 37.93   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 1    | 11   | 31.63 | 37.97   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | R4      |
| 5       | 1    | 12   | 31.74 | 38.08   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | R4      |
| 5       | 1    | 13   | 31.82 | 38.16   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | R3      |
| 5       | 1    | 14   | 31.92 | 38.26   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 2     | R3      |
| 5       | 1    | 15   | 31.94 | 38.28   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 4     | R3      |
| 5       | 1    | 16   | 31.99 | 38.33   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 5     | R4      |
| 5       | 1    | 17   | 31.99 | 38.33   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 5     | P1      |
| 5       | 1    | 18   | 31.98 | 38.32   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 8     | P1      |
| 5       | 1    | 19   | 31.99 | 38.33   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 9     | P1      |
| 5       | 1    | 20   | 31.98 | 38.32   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 7     | P1      |
| 5       | 1    | 21   | 32.00 | 38.34   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 6     | R3      |
| 5       | 1    | 22   | 31.99 | 38.33   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 4     | R3      |
| 5       | 1    | 23   | 31.94 | 38.28   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 3     | R3      |
| 5       | 1    | 24   | 31.95 | 38.29   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 5     | R2      |
| 5       | 1    | 25   | 31.98 | 38.32   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 5     | R3      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 5       | 1    | 26   | 32.03 | 38.37   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 6     | R3      |
| 5       | 1    | 27   | 31.97 | 38.31   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 10    | R2      |
| 5       | 1    | 28   | 31.97 | 38.31   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 29   | 31.98 | 38.32   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 30   | 31.94 | 38.28   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 31   | 31.97 | 38.31   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 5     | R3      |
| 5       | 1    | 32   | 31.92 | 38.26   | 1    | 11   | 6    | 0    | 0    | 7     | R3      |
| 5       | 1    | 33   | 31.90 | 38.24   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 8     | R3      |
| 5       | 1    | 34   | 31.90 | 38.24   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 35   | 31.86 | 38.20   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 36   | 31.83 | 38.17   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 8     | R3      |
| 5       | 1    | 37   | 31.80 | 38.14   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 38   | 31.76 | 38.10   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 8     | R3      |
| 5       | 1    | 39   | 31.78 | 38.12   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 7     | R3      |
| 5       | 1    | 40   | 31.79 | 38.13   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 9     | R2      |
| 5       | 1    | 41   | 31.78 | 38.12   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 7     | R3      |
| 5       | 1    | 42   | 31.80 | 38.14   | 0    | 11   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 43   | 31.86 | 38.20   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 8     | R3      |
| 5       | 1    | 44   | 31.90 | 38.24   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 45   | 31.92 | 38.26   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 46   | 31.97 | 38.31   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 47   | 31.99 | 38.33   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 48   | 31.99 | 38.33   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 49   | 31.92 | 38.26   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 50   | 31.92 | 38.26   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 51   | 31.85 | 38.19   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 52   | 31.81 | 38.15   | 0    | 10   | 6    | 0    | 1    | 8     | R3      |
| 5       | 1    | 53   | 31.76 | 38.10   | 0    | 10   | 5    | 0    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 54   | 31.70 | 38.04   | 0    | 11   | 5    | 1    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 55   | 31.65 | 37.99   | 0    | 11   | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 56   | 31.72 | 38.06   | 1    | 11   | 2    | 1    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 57   | 31.63 | 37.97   | 0    | 11   | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 58   | 31.66 | 38.00   | 0    | 11   | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 59   | 31.58 | 37.92   | 0    | 11   | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 60   | 31.53 | 37.87   | 0    | 11   | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 61   | 31.49 | 37.83   | 0    | 11   | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 62   | 31.45 | 37.79   | 0    | 1    | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 63   | 31.37 | 37.71   | 0    | 1    | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 64   | 31.40 | 37.74   | 1    | 11   | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 65   | 31.38 | 37.72   | 0    | 1    | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 66   | 31.26 | 37.60   | 0    | 1    | 2    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 67   | 31.30 | 37.64   | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 68   | 31.24 | 37.58   | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 69   | 31.23 | 37.57   | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 70   | 31.18 | 37.52   | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10    | R3      |
| 5       | 1    | 71   | 31.20 | 37.54   | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 8     | R3      |
| 5       | 1    | 72   | 31.19 | 37.53   | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 9     | R3      |
| 5       | 1    | 73   | 31.07 | 37.41   | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 5     | R3      |
| 5       | 1    | 74   | 31.15 | 37.49   | 0    | 11   | 2    | 1    | 1    | 8     | R4      |
| 5       | 1    | 75   | 31.23 | 37.57   | 0    | 10   | 6    | 1    | 1    | 10    | R4      |
| 5       | 1    | 76   | 31.24 | 37.58   | 0    | 10   | 6    | 1    | 1    | 10    | R4      |
| 5       | 1    | 77   | 31.13 | 37.47   | 0    | 10   | 2    | 1    | 1    | 10    | R4      |
| 5       | 1    | 78   | 31.00 | 37.34   | 0    | 10   | 2    | 1    | 1    | 9     | R4      |
| 5       | 2    | 1    | 31.33 | 37.67   | 0    | 11   | 11   | 1    | 1    | 1     | NO      |
| 5       | 2    | 2    | 31.35 | 37.69   | 0    | 11   | 11   | 1    | 1    | 1     | NO      |
| 5       | 2    | 3    | 31.40 | 37.74   | 0    | 11   | 9    | 1    | 0    | 1     | P1      |
| 5       | 2    | 4    | 31.43 | 37.77   | 0    | 11   | 9    | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 5       | 2    | 5    | 31.55 | 37.89   | 0    | 11   | 10   | 1    | 0    | 1     | R4      |
| 5       | 2    | 6    | 31.54 | 37.88   | 0    | 11   | 9    | 2    | 0    | 1     | P1      |
| 5       | 2    | 7    | 31.43 | 37.77   | 0    | 11   | 9    | 2    | 0    | 1     | R4      |
| 5       | 2    | 8    | 31.47 | 37.81   | 0    | 11   | 9    | 0    | 1    | 1     | P1      |
| 5       | 2    | 9    | 31.78 | 38.12   | 0    | 11   | 10   | 0    | 1    | 6     | R4      |
| 5       | 2    | 10   | 31.64 | 37.98   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 7     | R4      |
| 5       | 2    | 11   | 31.87 | 38.21   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 7     | R3      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 5       | 2    | 12   | 31.88 | 38.22   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 6     | R3      |
| 5       | 2    | 13   | 31.87 | 38.21   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 8     | R3      |
| 5       | 2    | 14   | 31.87 | 38.21   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 7     | R3      |
| 5       | 2    | 15   | 31.80 | 38.14   | 1    | 11   | 6    | 0    | 0    | 7     | R3      |
| 5       | 2    | 16   | 31.68 | 38.02   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 7     | R3      |
| 5       | 2    | 17   | 31.64 | 37.98   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 7     | R3      |
| 5       | 2    | 18   | 31.47 | 37.81   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 8     | R3      |
| 5       | 2    | 19   | 31.44 | 37.78   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 8     | R4      |
| 5       | 2    | 20   | 31.31 | 37.65   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 8     | R4      |
| 5       | 2    | 21   | 31.26 | 37.60   | 0    | 11   | 9    | 0    | 0    | 1     | R4      |
| 5       | 2    | 22   | 31.12 | 37.46   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | R4      |
| 5       | 2    | 23   | 31.00 | 37.34   | 0    | 11   | 6    | 0    | 0    | 1     | R2      |
| 5       | 2    | 24   | 30.99 | 37.33   | 0    | 11   | 6    | 1    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 2    | 25   | 30.94 | 37.28   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 2    | 26   | 30.92 | 37.26   | 0    | 11   | 10   | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 2    | 27   | 30.89 | 37.23   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 5       | 2    | 28   | 30.91 | 37.25   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 5       | 2    | 29   | 30.99 | 37.33   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 2    | 30   | 31.03 | 37.37   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 2    | 31   | 31.07 | 37.41   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | P1      |
| 5       | 2    | 32   | 31.10 | 37.44   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 2    | 33   | 31.11 | 37.45   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | R4      |
| 5       | 2    | 34   | 31.14 | 37.48   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | R3      |
| 5       | 2    | 35   | 31.03 | 37.37   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | R4      |
| 5       | 2    | 36   | 31.00 | 37.34   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 5       | 2    | 37   | 30.85 | 37.19   | 0    | 11   | 11   | 0    | 0    | 1     | NO      |
| 6       | -    | 1    | 31.11 | 41.04   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 10    | E       |
| 6       | -    | 2    | 31.19 | 40.88   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 10    | E       |
| 6       | -    | 3    | 31.29 | 40.46   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 9     | E       |
| 6       | -    | 4    | 31.34 | 40.68   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 10    | E       |
| 6       | -    | 5    | 31.43 | 41.18   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 10    | E       |
| 6       | -    | 6    | 31.49 | 41.04   | 0    | 3    | 3    | -    | 2    | 10    | E       |
| 6       | -    | 7    | 31.51 | 40.39   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 9     | E       |
| 6       | -    | 8    | 31.53 | 40.44   | 0    | 5    | 5    | -    | 1    | 3     | E       |
| 6       | -    | 9    | 31.56 | 40.11   | 0    | 3    | 3    | -    | 1    | 1     | E       |
| 6       | -    | 10   | 31.59 | 41.15   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 6     | E       |
| 6       | -    | 11   | 31.61 | 41.00   | 0    | 11   | 5    | -    | 2    | 7     | E       |
| 6       | -    | 12   | 31.62 | 40.77   | 0    | 3    | 3    | -    | 2    | 8     | E       |
| 6       | -    | 13   | 31.63 | 40.18   | 0    | 11   | 5    | -    | 1    | 6     | E       |
| 6       | -    | 14   | 31.63 | 41.05   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 9     | E       |
| 6       | -    | 15   | 31.66 | 41.22   | 0    | 5    | 5    | -    | 1    | 9     | E       |
| 6       | -    | 16   | 31.67 | 40.52   | 1    | 5    | 5    | -    | 1    | 3     | E       |
| 6       | -    | 17   | 31.67 | 40.40   | 0    | 5    | 5    | -    | 1    | 2     | E       |
| 6       | -    | 18   | 31.69 | 40.85   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 8     | E       |
| 6       | -    | 19   | 31.70 | 40.63   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 9     | E       |
| 6       | -    | 20   | 31.70 | 40.88   | 0    | 5    | 5    | -    | 1    | 2     | E       |
| 6       | -    | 21   | 31.74 | 41.36   | 0    | 3    | 3    | -    | 2    | 10    | E       |
| 6       | -    | 22   | 31.77 | 41.01   | 0    | 3    | 3    | -    | 1    | 9     | E       |
| 6       | -    | 23   | 31.77 | 41.48   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 10    | E       |
| 6       | -    | 24   | 31.79 | 40.54   | 0    | 7    | 3    | -    | 2    | 10    | E       |
| 6       | -    | 25   | 31.79 | 41.26   | 0    | 5    | 5    | -    | 1    | 8     | E       |
| 6       | -    | 26   | 31.83 | 40.95   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 9     | E       |
| 6       | -    | 27   | 31.83 | 41.53   | 0    | 5    | 3    | -    | 2    | 10    | E       |
| 6       | -    | 28   | 31.84 | 41.16   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 9     | E       |
| 6       | -    | 29   | 31.85 | 41.01   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 9     | E       |
| 6       | -    | 30   | 31.87 | 40.07   | 0    | 11   | 7    | -    | 1    | 3     | E       |
| 6       | -    | 31   | 31.88 | 40.41   | 0    | 9    | 5    | -    | 2    | 6     | E       |
| 6       | -    | 32   | 31.91 | 39.91   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 33   | 31.93 | 40.17   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 34   | 32.00 | 39.38   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 35   | 32.03 | 38.64   | 0    | 11   | 9    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 36   | 32.04 | 38.80   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 37   | 32.04 | 38.78   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 38   | 32.05 | 38.98   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 2     | R4      |



vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | naphorg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 6       | -    | 39   | 32.07 | 38.87   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 40   | 32.08 | 38.60   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 41   | 32.10 | 39.02   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 42   | 32.11 | 39.23   | 0    | 11   | 5    | -    | 1    | 4     | D2      |
| 6       | -    | 43   | 32.14 | 39.37   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 3     | D2      |
| 6       | -    | 44   | 32.14 | 39.64   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 45   | 32.16 | 40.06   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 46   | 32.20 | 39.54   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 47   | 32.20 | 38.90   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 48   | 32.23 | 38.80   | 1    | 11   | 5    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 49   | 32.26 | 38.80   | 1    | 11   | 5    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 50   | 32.27 | 38.80   | 1    | 11   | 5    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 51   | 32.28 | 38.79   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 52   | 32.32 | 38.68   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 53   | 32.32 | 38.22   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 54   | 32.33 | 38.38   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 55   | 32.36 | 38.43   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 3     | R4      |
| 6       | -    | 56   | 32.36 | 38.64   | 0    | 11   | 5    | -    | 1    | 7     | R4      |
| 6       | -    | 57   | 32.36 | 38.52   | 1    | 11   | 5    | -    | 1    | 7     | R4      |
| 6       | -    | 58   | 32.37 | 38.16   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 3     | R4      |
| 6       | -    | 59   | 32.39 | 38.46   | 0    | 11   | 9    | -    | 1    | 7     | R4      |
| 6       | -    | 60   | 32.42 | 38.36   | 0    | 11   | 9    | -    | 1    | 4     | P       |
| 6       | -    | 61   | 32.43 | 38.57   | 0    | 1    | 1    | -    | 1    | 8     | P       |
| 6       | -    | 62   | 32.45 | 38.30   | 0    | 9    | 7    | -    | 0    | 1     | P       |
| 6       | -    | 63   | 32.45 | 39.38   | 0    | 3    | 3    | -    | 2    | 7     | D2      |
| 6       | -    | 64   | 32.49 | 38.38   | 0    | 9    | 7    | -    | 1    | 2     | P       |
| 6       | -    | 65   | 32.49 | 38.28   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | P       |
| 6       | -    | 66   | 32.51 | 38.21   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | P       |
| 6       | -    | 67   | 32.51 | 38.98   | 0    | 9    | 7    | -    | 1    | 8     | R4      |
| 6       | -    | 68   | 32.51 | 40.05   | 0    | 3    | 3    | -    | 2    | 8     | D2      |
| 6       | -    | 69   | 32.55 | 39.26   | 0    | 3    | 3    | -    | 2    | 9     | D2      |
| 6       | -    | 70   | 32.55 | 40.16   | 0    | 3    | 3    | -    | 2    | 7     | D2      |
| 6       | -    | 71   | 32.56 | 38.91   | 0    | 9    | 7    | -    | 0    | 2     | P       |
| 6       | -    | 72   | 32.60 | 39.19   | 0    | 9    | 7    | -    | 2    | 6     | P       |
| 6       | -    | 73   | 32.64 | 38.74   | 0    | 11   | 7    | -    | 1    | 3     | P       |
| 6       | -    | 74   | 32.65 | 38.80   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 75   | 32.66 | 39.30   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 7     | R4      |
| 6       | -    | 76   | 32.66 | 40.80   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 8     | R4      |
| 6       | -    | 77   | 32.67 | 40.65   | 0    | 9    | 3    | -    | 2    | 9     | R4      |
| 6       | -    | 78   | 32.76 | 40.80   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 9     | R4      |
| 6       | -    | 79   | 32.77 | 39.94   | 0    | 3    | 3    | -    | 2    | 8     | D2      |
| 6       | -    | 80   | 32.77 | 40.54   | 0    | 5    | 5    | -    | 1    | 7     | R4      |
| 6       | -    | 81   | 32.77 | 40.37   | 0    | 5    | 5    | -    | 2    | 9     | R4      |
| 6       | -    | 82   | 32.79 | 39.64   | 0    | 5    | 5    | -    | 1    | 8     | D2      |
| 6       | -    | 83   | 32.81 | 38.95   | 0    | 11   | 7    | -    | 1    | 5     | P       |
| 6       | -    | 84   | 32.87 | 39.43   | 0    | 3    | 3    | -    | 1    | 7     | D2      |
| 6       | -    | 85   | 33.00 | 40.32   | 0    | 3    | 3    | -    | 2    | 8     | E       |
| 6       | -    | 86   | 33.04 | 39.01   | 0    | 11   | 5    | -    | 2    | 7     | E       |
| 6       | -    | 87   | 33.04 | 39.07   | 0    | 1    | 1    | -    | 1    | 9     | E       |
| 6       | -    | 88   | 33.07 | 38.57   | 0    | 11   | 5    | -    | 1    | 8     | R4      |
| 6       | -    | 89   | 33.17 | 38.43   | 1    | 11   | 3    | -    | 1    | 6     | R4      |
| 6       | -    | 90   | 33.18 | 38.41   | 1    | 11   | 3    | -    | 1    | 8     | R4      |
| 6       | -    | 91   | 33.19 | 37.98   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 92   | 33.20 | 38.89   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 4     | R4      |
| 6       | -    | 93   | 33.23 | 38.87   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 3     | D2      |
| 6       | -    | 94   | 33.23 | 38.92   | 0    | 11   | 5    | -    | 1    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 95   | 33.24 | 39.23   | 0    | 11   | 7    | -    | 1    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 96   | 33.24 | 39.51   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 97   | 33.24 | 38.64   | 1    | 11   | 5    | -    | 1    | 3     | R4      |
| 6       | -    | 98   | 33.28 | 38.60   | 1    | 11   | 9    | -    | 1    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 99   | 33.29 | 38.69   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 4     | R4      |
| 6       | -    | 100  | 33.30 | 38.70   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 101  | 33.31 | 38.80   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 3     | R4      |
| 6       | -    | 102  | 33.31 | 38.88   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 8     | R4      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 6       | -    | 103  | 33.31 | 38.84   | 1    | 11   | 5    | -    | 1    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 104  | 33.39 | 39.20   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 7     | D2      |
| 6       | -    | 105  | 33.39 | 38.88   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 8     | R4      |
| 6       | -    | 106  | 33.45 | 40.15   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 3     | E       |
| 6       | -    | 107  | 33.48 | 38.06   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 108  | 33.50 | 38.53   | 0    | 11   | 5    | -    | 1    | 4     | R4      |
| 6       | -    | 109  | 33.50 | 38.40   | 1    | 11   | 1    | -    | 1    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 110  | 33.52 | 38.32   | 1    | 11   | 1    | -    | 1    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 111  | 33.53 | 38.47   | 1    | 11   | 1    | -    | 1    | 7     | P       |
| 6       | -    | 112  | 33.54 | 38.54   | 0    | 11   | 1    | -    | 1    | 4     | P       |
| 6       | -    | 113  | 33.54 | 38.50   | 0    | 11   | 9    | -    | 1    | 8     | R4      |
| 6       | -    | 114  | 33.57 | 38.40   | 0    | 11   | 5    | -    | 1    | 4     | P       |
| 6       | -    | 115  | 33.59 | 38.39   | 1    | 11   | 7    | -    | 1    | 5     | P       |
| 6       | -    | 116  | 33.61 | 38.75   | 0    | 5    | 5    | -    | 1    | 8     | R4      |
| 6       | -    | 117  | 33.67 | 38.70   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 118  | 33.67 | 38.78   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 119  | 33.76 | 39.03   | 0    | 5    | 1    | -    | 0    | 10    | F       |
| 6       | -    | 120  | 33.78 | 38.97   | 0    | 11   | 9    | -    | 1    | 4     | R4      |
| 6       | -    | 121  | 33.81 | 38.70   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 122  | 33.83 | 38.77   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 123  | 33.87 | 39.19   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 124  | 33.90 | 39.26   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 125  | 33.93 | 39.26   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 126  | 33.93 | 39.34   | 1    | 11   | 5    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 127  | 33.98 | 39.29   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 128  | 34.01 | 39.23   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 8     | P       |
| 6       | -    | 129  | 34.01 | 39.32   | 0    | 11   | 3    | -    | 0    | 5     | E       |
| 6       | -    | 130  | 34.08 | 39.47   | 0    | 11   | 3    | -    | 0    | 3     | D2      |
| 6       | -    | 131  | 34.13 | 39.36   | 0    | 11   | 9    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 132  | 34.14 | 39.09   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 133  | 34.14 | 38.88   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 134  | 34.17 | 38.88   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 135  | 34.17 | 38.86   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 136  | 34.18 | 38.83   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 137  | 34.28 | 39.09   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 138  | 34.29 | 38.84   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 139  | 34.31 | 38.50   | 0    | 11   | 9    | -    | 0    | 3     | R4      |
| 6       | -    | 140  | 34.35 | 39.52   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 3     | D2      |
| 6       | -    | 141  | 34.39 | 38.71   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 7     | D2      |
| 6       | -    | 142  | 34.49 | 39.30   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 4     | D2      |
| 6       | -    | 143  | 34.61 | 39.36   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 144  | 34.66 | 39.53   | 0    | 11   | 9    | -    | 0    | 5     | D2      |
| 6       | -    | 145  | 35.78 | 40.05   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 146  | 31.35 | 39.63   | 0    | 11   | 9    | -    | 0    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 147  | 31.41 | 39.00   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 3     | R4      |
| 6       | -    | 148  | 31.45 | 39.10   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 4     | D2      |
| 6       | -    | 149  | 31.51 | 39.21   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | D2      |
| 6       | -    | 150  | 31.52 | 39.25   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 4     | D2      |
| 6       | -    | 151  | 31.53 | 39.16   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 4     | D2      |
| 6       | -    | 152  | 31.54 | 38.95   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 4     | D2      |
| 6       | -    | 153  | 31.56 | 38.99   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 154  | 31.60 | 38.72   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 3     | R4      |
| 6       | -    | 155  | 31.65 | 38.98   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 3     | R4      |
| 6       | -    | 156  | 31.72 | 38.81   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 157  | 31.73 | 39.04   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 158  | 31.73 | 39.38   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 3     | D2      |
| 6       | -    | 159  | 31.73 | 38.84   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 160  | 31.73 | 40.02   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 161  | 31.75 | 40.18   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 9     | F       |
| 6       | -    | 162  | 31.75 | 40.11   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 3     | D2      |
| 6       | -    | 163  | 31.77 | 39.74   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 8     | D2      |
| 6       | -    | 164  | 31.81 | 39.13   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 10    | D2      |
| 6       | -    | 165  | 31.82 | 39.14   | 0    | 11   | 3    | -    | 0    | 9     | D2      |
| 6       | -    | 166  | 31.83 | 39.91   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 5     | D2      |

vervolg bijlage 1:

| locatie | raai | punt | nap   | napborg | boom | tops | sed5 | slib | orgm | bedek | vegtype |
|---------|------|------|-------|---------|------|------|------|------|------|-------|---------|
| 6       | -    | 167  | 31.85 | 40.37   | 0    | 11   | 3    | -    | 0    | 9     | E       |
| 6       | -    | 168  | 31.85 | 40.11   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 169  | 31.89 | 39.08   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 4     | D2      |
| 6       | -    | 170  | 31.90 | 39.05   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 4     | D2      |
| 6       | -    | 171  | 31.91 | 39.05   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 4     | D2      |
| 6       | -    | 172  | 31.92 | 38.98   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 173  | 31.93 | 38.89   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 174  | 31.93 | 38.60   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 175  | 31.93 | 38.59   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 3     | R4      |
| 6       | -    | 176  | 31.93 | 38.48   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 4     | R4      |
| 6       | -    | 177  | 31.93 | 38.72   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 178  | 31.94 | 38.84   | 1    | 11   | 9    | -    | 0    | 4     | R4      |
| 6       | -    | 179  | 31.96 | 38.87   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 7     | R4      |
| 6       | -    | 180  | 31.97 | 38.87   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 7     | R4      |
| 6       | -    | 181  | 31.97 | 39.02   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 6     | R4      |
| 6       | -    | 182  | 31.97 | 39.02   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 5     | D2      |
| 6       | -    | 183  | 31.97 | 39.53   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 2     | D2      |
| 6       | -    | 184  | 31.99 | 39.87   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | P       |
| 6       | -    | 185  | 32.00 | 40.70   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 9     | E       |
| 6       | -    | 186  | 32.00 | 40.48   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 7     | E       |
| 6       | -    | 187  | 32.00 | 40.18   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 3     | D2      |
| 6       | -    | 188  | 32.00 | 39.66   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 5     | D2      |
| 6       | -    | 189  | 32.01 | 38.87   | 0    | 11   | 1    | -    | 0    | 10    | D2      |
| 6       | -    | 190  | 32.01 | 38.66   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | E       |
| 6       | -    | 191  | 32.01 | 40.26   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 9     | R4      |
| 6       | -    | 192  | 32.01 | 40.74   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | D2      |
| 6       | -    | 193  | 32.02 | 40.80   | 1    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 194  | 32.02 | 40.62   | 1    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 195  | 32.08 | 40.90   | 1    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 196  | 32.11 | 40.80   | 1    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 197  | 32.11 | 40.52   | 1    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 198  | 32.11 | 40.35   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 5     | E       |
| 6       | -    | 199  | 32.12 | 40.04   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 200  | 32.13 | 39.42   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 5     | D2      |
| 6       | -    | 201  | 32.15 | 39.15   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 1     | D2      |
| 6       | -    | 202  | 32.15 | 39.03   | 1    | 11   | 3    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 203  | 32.15 | 42.65   | 0    | 11   | 1    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 204  | 32.16 | 38.62   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 205  | 32.17 | 38.62   | 1    | 11   | 7    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 206  | 32.18 | 38.60   | 1    | 11   | 1    | -    | 0    | 4     | R4      |
| 6       | -    | 207  | 32.18 | 38.76   | 1    | 11   | 1    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 208  | 32.21 | 39.32   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 3     | D2      |
| 6       | -    | 209  | 32.22 | 40.41   | 0    | 11   | 7    | -    | 0    | 4     | E       |
| 6       | -    | 210  | 32.22 | 40.10   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 8     | D2      |
| 6       | -    | 211  | 32.23 | 39.10   | 0    | 11   | 1    | -    | 0    | 8     | F       |
| 6       | -    | 212  | 32.28 | 38.54   | 0    | 11   | 1    | -    | 0    | 5     | R4      |
| 6       | -    | 213  | 32.29 | 39.07   | 0    | 1    | 1    | -    | 0    | 10    | F       |
| 6       | -    | 214  | 32.33 | 39.64   | 0    | 11   | 5    | -    | 1    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 215  | 32.34 | 40.10   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 216  | 32.38 | 40.15   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 217  | 32.39 | 39.42   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 10    | D2      |
| 6       | -    | 218  | 32.39 | 38.91   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 219  | 32.43 | 39.01   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 220  | 32.47 | 38.66   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 6     | D2      |
| 6       | -    | 221  | 32.50 | 40.26   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 222  | 33.15 | 39.24   | 0    | 11   | 5    | -    | 0    | 5     | D2      |
| 6       | -    | 223  | 33.18 | 38.72   | 0    | 11   | 9    | -    | 0    | 2     | R4      |
| 6       | -    | 224  | 33.28 | 39.15   | 0    | 5    | 5    | -    | 0    | 10    | D2      |
| 6       | -    | 225  | 33.65 | 39.20   | 0    | 11   | 3    | -    | 0    | 7     | D2      |
| 6       | -    | 226  | 33.65 | 38.61   | 0    | 11   | 9    | -    | 0    | 6     | R4      |
| 6       | -    | 227  | 33.75 | 38.56   | 0    | 11   | 9    | -    | 0    | 6     | R4      |
| 6       | -    | 228  | 33.93 | 38.49   | 0    | 11   | 9    | -    | 0    | 1     | R4      |
| 6       | -    | 229  | 33.93 | 38.94   | 0    | 1    | 1    | -    | 0    | 10    | E       |
| 6       | -    | 230  | 34.03 | 39.68   | 0    | 1    | 1    | -    | 0    | 9     | E       |

Bijlage 2. Overzicht waargenomen boomsoorten per locatie, raai, punt.

locatie: 1=eiland bij Borgharen, 2=eiland bij Itteren, 3=grindbank t.o. steiger, 4=grindbank t.o. Uikhoven, 5=eiland bij Stein, 6=eiland bij Meers; boom: aan-/afwezigheid boom (1/0); soort: AG=zwarte els, AW=amandelwilg, BI=bittere wilg, BO=boswilg, GW=grauwe wilg, KW=katwilg, KrW=kraakwilg, P=populier, RO=robinia, SW=schietwilg; lftkl=leeftijdsklasse (voor indeling zie hfd. 2).

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 1       | 1    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 26   | 1    | SW        | 1      | 1     |
| 1       | 1    | 27   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 28   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 29   | 1    | BO SW     | 2      | 1     |
| 1       | 1    | 30   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 31   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 32   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 33   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 34   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 35   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 36   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 37   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 38   | 1    | KW SW     | 3      | 3     |
| 1       | 1    | 39   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 40   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 41   | 1    | BO SW     | 2      | 3     |
| 1       | 1    | 42   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 43   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 44   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 45   | 1    | SW        | 2      | 3     |
| 1       | 1    | 46   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 47   | 1    | SW        | 2      | 3     |
| 1       | 1    | 48   | 1    | SW        | 2      | 3     |
| 1       | 1    | 49   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 50   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 51   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 52   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 53   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 54   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 55   | 1    | SW        | 2      | 3     |
| 1       | 1    | 56   | 1    | KW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 57   | 1    | KW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 58   | 1    | SW        | 1      | 3     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 1       | 1    | 59   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 60   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 61   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 62   | 1    | SW        | 2      | 3     |
| 1       | 1    | 63   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 64   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 65   | 1    | SW        | 2      | 2     |
| 1       | 1    | 66   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 1       | 1    | 67   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 68   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 69   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 70   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 1       | 1    | 71   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 72   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 73   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 74   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 1       | 1    | 75   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 1    | 76   | 1    | GW        | 1      | 2     |
| 1       | 1    | 77   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 78   | 1    | KW        | 1      | 2     |
| 1       | 1    | 79   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 80   | 1    | BO        | 1      | 2     |
| 1       | 1    | 81   | 1    | KW        | 1      | 2     |
| 1       | 1    | 82   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 83   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 84   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 85   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 86   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 87   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 88   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 1       | 1    | 89   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 90   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 91   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 92   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 1    | 93   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 2    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 2    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 2    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 2    | 4    | 1    | SW        | 2      | 3     |
| 1       | 2    | 5    | 1    | SW        | 2      | 3     |
| 1       | 2    | 6    | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 2    | 7    | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 2    | 8    | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 2    | 9    | 1    | SW        | 2      | 3     |
| 1       | 2    | 10   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 2    | 11   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 2    | 12   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 2    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 2    | 14   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 2    | 15   | 1    | SW        | 2      | 3     |
| 1       | 2    | 16   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 2    | 17   | 1    | KW SW     | 2      | 3     |
| 1       | 2    | 18   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 2    | 19   | 1    | KW SW     | 2      | 3     |
| 1       | 2    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 2    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 2    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 2    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 2    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 5    | 1    | SW        | 2      | 2     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 1       | 3    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 7    | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 1       | 3    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 11   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 1       | 3    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 13   | 1    | BO        | 1      | 2     |
| 1       | 3    | 14   | 1    | GW KW     | 2      | 2     |
| 1       | 3    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 18   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 1       | 3    | 19   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 1       | 3    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 1       | 3    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 4    | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 2       | 1    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 8    | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 2       | 1    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 10   | 1    | SW        | 3      | 2     |
| 2       | 1    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 12   | 1    | KW SW     | 3      | 2     |
| 2       | 1    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 14   | 1    | KW SW     | 2      | 2     |
| 2       | 1    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 17   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 2       | 1    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 19   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 2       | 1    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 21   | 1    | SW        | 2      | 2     |
| 2       | 1    | 22   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 2       | 1    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 26   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 27   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 28   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 29   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 30   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 31   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 32   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 33   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 34   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 35   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 36   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 37   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 38   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 39   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 40   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 41   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 42   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 43   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 44   | 0    | --        | -      | -     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 2       | 1    | 45   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 46   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 47   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 48   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 49   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 1    | 50   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 19   | 1    | SW        | 3      | 2     |
| 2       | 2    | 20   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 2       | 2    | 21   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 2       | 2    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 24   | 1    | KW SW     | 2      | 2     |
| 2       | 2    | 25   | 1    | KW SW     | 2      | 2     |
| 2       | 2    | 26   | 1    | KW SW     | 3      | 2     |
| 2       | 2    | 27   | 1    | KW SW     | 2      | 2     |
| 2       | 2    | 28   | 1    | GW KW SW  | 4      | 2     |
| 2       | 2    | 29   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 30   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 31   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 32   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 33   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 34   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 35   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 36   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 37   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 38   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 39   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 40   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 41   | 0    | --        | -      | -     |
| 2       | 2    | 42   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 14   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 3       | 1    | 15   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 3       | 1    | 16   | 0    | --        | -      | -     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 3       | 1    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 20   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 3       | 1    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 1    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 15   | 1    | SW        | 1      | 1     |
| 3       | 2    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 18   | 1    | SW        | 7      | 3     |
| 3       | 2    | 19   | 1    | SW        | 11     | 3     |
| 3       | 2    | 20   | 1    | SW        | 4      | 3     |
| 3       | 2    | 21   | 1    | SW        | 1      | 3     |
| 3       | 2    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 23   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 3       | 2    | 24   | 1    | KW        | 1      | 2     |
| 3       | 2    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 26   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 2    | 27   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 3    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 3    | 0    | --        | -      | -     |



vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 3       | 4    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 20   | 1    | RO        | 1      | 3     |
| 3       | 4    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 4    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 5    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 4    | 1    | SW        | 1      | 1     |
| 3       | 6    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 17   | 1    | RO        | 1      | 3     |
| 3       | 6    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 22   | 0    | --        | -      | -     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 3       | 6    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 3       | 6    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 15   | 1    | BO        | 1      | 1     |
| 4       | 1    | 16   | 1    | P         | 1      | 1     |
| 4       | 1    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 18   | 1    | BO        | 2      | 1     |
| 4       | 1    | 19   | 1    | BO        | 1      | 1     |
| 4       | 1    | 20   | 1    | BO P      | 2      | 1     |
| 4       | 1    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 23   | 1    | BO        | 1      | 1     |
| 4       | 1    | 24   | 1    | BO        | 1      | 1     |
| 4       | 1    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 26   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 28   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 30   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 32   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 34   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 36   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 38   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 40   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 1    | 42   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 19   | 1    | SW        | 2      | 1     |
| 4       | 2    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 23   | 1    | BO        | 3      | 1     |
| 4       | 2    | 25   | 1    | BI BO P   | 5      | 1     |
| 4       | 2    | 27   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 29   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 31   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 33   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 35   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 37   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 39   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 41   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 43   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 2    | 45   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 9    | 0    | --        | -      | -     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 4       | 3    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 27   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 29   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 31   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 33   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 35   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 37   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 39   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 41   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 3    | 43   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 27   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 29   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 31   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 33   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 35   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 37   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 39   | 0    | --        | -      | -     |
| 4       | 4    | 41   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 26   | 0    | --        | -      | -     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 5       | 1    | 27   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 28   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 29   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 30   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 31   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 32   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 5       | 1    | 33   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 34   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 35   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 36   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 37   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 38   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 39   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 40   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 41   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 42   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 43   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 44   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 45   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 46   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 47   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 48   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 49   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 50   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 51   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 52   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 53   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 54   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 55   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 56   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 5       | 1    | 57   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 58   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 59   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 60   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 61   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 62   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 63   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 64   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 5       | 1    | 65   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 66   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 67   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 68   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 69   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 70   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 71   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 72   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 73   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 74   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 75   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 76   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 77   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 1    | 78   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 12   | 0    | --        | -      | -     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 5       | 2    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 15   | 1    | SW P      | 2      | 2     |
| 5       | 2    | 16   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 26   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 27   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 28   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 29   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 30   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 31   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 32   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 33   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 34   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 35   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 36   | 0    | --        | -      | -     |
| 5       | 2    | 37   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 1    | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 2    | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 3    | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 4    | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 5    | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 6    | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 7    | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 8    | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 9    | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 10   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 11   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 12   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 13   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 14   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 15   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 16   | 1    | AW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 17   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 18   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 19   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 20   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 21   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 22   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 23   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 24   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 25   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 26   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 27   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 28   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 29   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 30   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 31   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 32   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 33   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 34   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 35   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 36   | 1    | AW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 37   | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 38   | 1    | KW        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 39   | 1    | P         | 1      | 1     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 6       | -    | 40   | 1    | SW        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 41   | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 42   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 43   | 1    | BI        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 44   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 45   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 46   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 47   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 48   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 49   | 1    | AG        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 50   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 51   | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 52   | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 53   | 1    | SW        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 54   | 1    | KW        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 55   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 56   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 57   | 1    | P         | 1      | 1     |
| 6       | -    | 58   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 59   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 60   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 61   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 62   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 63   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 64   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 65   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 66   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 67   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 68   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 69   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 70   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 71   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 72   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 73   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 74   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 75   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 76   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 77   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 78   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 79   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 80   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 81   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 82   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 83   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 84   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 85   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 86   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 87   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 88   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 89   | 1    | AW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 90   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 91   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 92   | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 93   | 1    | KW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 94   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 95   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 96   | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 97   | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 98   | 1    | KW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 99   | 1    | SW        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 100  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 101  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 102  | 1    | KW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 103  | 1    | KW        | 1      | 2     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 6       | -    | 104  | 1    | KW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 105  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 106  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 107  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 108  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 109  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 110  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 111  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 112  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 113  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 114  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 115  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 116  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 117  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 118  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 119  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 120  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 121  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 122  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 123  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 124  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 125  | 1    | SW        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 126  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 127  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 128  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 129  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 130  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 131  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 132  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 133  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 134  | 1    | P         | 1      | 1     |
| 6       | -    | 135  | 1    | SW        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 136  | 1    | GW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 137  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 138  | 1    | P         | 1      | 1     |
| 6       | -    | 139  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 140  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 141  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 142  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 143  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 144  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 145  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 146  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 147  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 148  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 149  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 150  | 1    | KW        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 151  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 152  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 153  | 1    | BI        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 154  | 1    | AW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 155  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 156  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 157  | 1    | P         | 1      | 1     |
| 6       | -    | 158  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 159  | 1    | BI        | 1      | 1     |
| 6       | -    | 160  | 1    | KrW       | 1      | 2     |
| 6       | -    | 161  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 162  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 163  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 164  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 165  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 166  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 167  | 0    | --        | -      | -     |

vervolg bijlage 2:

| locatie | raai | punt | boom | soort(en) | aantal | lftkl |
|---------|------|------|------|-----------|--------|-------|
| 6       | -    | 168  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 169  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 170  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 171  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 172  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 173  | 1    | P         | 1      | 1     |
| 6       | -    | 174  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 175  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 176  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 177  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 178  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 179  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 180  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 181  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 182  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 183  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 184  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 185  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 186  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 187  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 188  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 189  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 190  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 191  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 192  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 193  | 1    | BI        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 194  | 1    | BI        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 195  | 1    | BI        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 196  | 1    | BI        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 197  | 1    | BI        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 198  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 199  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 200  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 201  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 202  | 1    | P         | 1      | 2     |
| 6       | -    | 203  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 204  | 1    | AW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 205  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 206  | 1    | KW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 207  | 1    | SW        | 1      | 2     |
| 6       | -    | 208  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 209  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 210  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 211  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 212  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 213  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 214  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 215  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 216  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 217  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 218  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 219  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 220  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 221  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 222  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 223  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 224  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 225  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 226  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 227  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 228  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 229  | 0    | --        | -      | -     |
| 6       | -    | 230  | 0    | --        | -      | -     |



Bijlage 3. Aanwezigheid bomen per leeftijdscategorie, per standplaatsfactor (uitgezonderd "hoogte"). Er wordt een overzicht gegeven voor het totale aantal bomen, Schietwilg, Katwilg, Boswilg en populier gegeven. Voor de klasse-indeling van de verschillende factoren zie hfd. 2.

Totaal aantal bomen:

\* top laag sediment:

|            | klasse |    |     |        |
|------------|--------|----|-----|--------|
|            | 7      | 10 | 11  | totaal |
| kiemplant  |        |    | 24  | 24     |
| oudere ex. | 1      | 16 | 120 | 137    |
| totaal     | 1      | 16 | 144 | 161    |
| %          | 1      | 10 | 89  |        |

\* sedimenttype op 5cm diepte:

|            | klasse |   |   |    |   |   |    |        |
|------------|--------|---|---|----|---|---|----|--------|
|            | 2      | 3 | 5 | 6  | 7 | 9 | 10 | totaal |
| kiemplant  | 7      |   | 2 | 13 |   |   | 2  | 24     |
| oudere ex. | 2      | 1 | 1 | 86 | 2 | 4 | 41 | 137    |
| totaal     | 9      | 1 | 3 | 99 | 2 | 4 | 43 | 161    |
| %          | 6      | 1 | 2 | 62 | 1 | 3 | 27 |        |

\* aan-/afwezigheid sliblaagje:

|            | klasse |    |    |        |
|------------|--------|----|----|--------|
|            | 0      | 1  | 2  | totaal |
| kiemplant  | 2      | 10 | 12 | 24     |
| oudere ex. | 121    | 9  | 7  | 137    |
| totaal     | 123    | 19 | 19 | 161    |
| %          | 76     | 12 | 12 |        |

\* aan-/afwezigheid organisch materiaal:

|            | klasse |     |        |
|------------|--------|-----|--------|
|            | 0      | 1   | totaal |
| kiemplant  | 23     | 1   | 24     |
| oudere ex. | 24     | 113 | 137    |
| totaal     | 47     | 114 | 161    |
| %          | 29     | 71  |        |

\* bedekking door kruidlaag:

|            | klasse |    |    |    |    |   |    |    |    |        |
|------------|--------|----|----|----|----|---|----|----|----|--------|
|            | 1      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7  | 9  | 10 | totaal |
| kiemplant  | 9      | 12 | 1  | 2  |    |   |    |    |    | 24     |
| oudere ex. | 40     | 13 | 19 | 16 | 15 | 8 | 11 | 11 | 4  | 137    |
| totaal     | 49     | 25 | 20 | 18 | 15 | 8 | 11 | 11 | 4  | 161    |
| %          | 30     | 16 | 12 | 11 | 9  | 5 | 7  | 7  | 3  |        |

\* vegetatietype:

|            | klasse |    |    |    |     |    |        |
|------------|--------|----|----|----|-----|----|--------|
|            | D2     | P1 | R1 | R2 | R3  | R4 | totaal |
| kiemplant  | 1      | 2  | 2  | 5  | 12  | 2  | 24     |
| oudere ex. | 11     | 2  |    | 8  | 89  | 27 | 137    |
| totaal     | 12     | 4  | 2  | 13 | 101 | 29 | 161    |
| %          | 8      | 3  | 1  | 8  | 63  | 18 |        |

vervolg bijlage 3:

Schietwilg:

\* toplaag sediment:

|            | klasse |     | totaal |
|------------|--------|-----|--------|
|            | 10     | 11  |        |
| kiemplant  |        | 6   | 6      |
| oudere ex. | 14     | 98  | 112    |
| totaal     | 14     | 104 | 118    |
| %          | 12     | 88  |        |

\* sedimenttype op 5cm diepte:

|            | klasse |   |   |    |   |   |    | totaal |
|------------|--------|---|---|----|---|---|----|--------|
|            | 2      | 3 | 5 | 6  | 7 | 9 | 10 |        |
| kiemplant  |        |   |   | 5  |   |   | 1  | 6      |
| oudere ex. | 2      | 1 | 1 | 72 | 2 | 1 | 33 | 112    |
| totaal     | 2      | 1 | 1 | 77 | 2 | 1 | 34 | 118    |
| %          | 2      | 1 | 1 | 65 | 2 | 1 | 29 |        |

\* aan-/afwezigheid sliblaagje:

|            | klasse |    |    | totaal |
|------------|--------|----|----|--------|
|            | 0      | 1  | 2  |        |
| kiemplant  | 1      | 2  | 3  | 6      |
| oudere ex. | 96     | 9  | 7  | 112    |
| totaal     | 97     | 11 | 10 | 118    |
| %          | 82     | 9  | 9  |        |

\* aan-/afwezigheid organisch materiaal:

|            | klasse |    | totaal |
|------------|--------|----|--------|
|            | 0      | 1  |        |
| kiemplant  | 5      | 1  | 6      |
| oudere ex. | 20     | 92 | 112    |
| totaal     | 25     | 93 | 118    |
| %          | 21     | 79 | 100    |

\* bedekking door kruidlaag:

|            | klasse |    |    |    |    |   |    |   |    | totaal |
|------------|--------|----|----|----|----|---|----|---|----|--------|
|            | 1      | 2  | 3  | 4  | 5  | 6 | 7  | 9 | 10 |        |
| kiemplant  | 4      | 1  |    | 1  |    |   |    |   |    | 6      |
| oudere ex. | 35     | 9  | 16 | 14 | 11 | 8 | 10 | 5 | 4  | 112    |
| totaal     | 39     | 10 | 16 | 15 | 11 | 8 | 10 | 5 | 4  | 118    |
| %          | 33     | 9  | 14 | 13 | 9  | 7 | 9  | 4 | 3  |        |

\* vegetatietype:

|            | klasse |    |    |    |    | totaal |
|------------|--------|----|----|----|----|--------|
|            | D2     | P1 | R2 | R3 | R4 |        |
| kiemplant  | 1      | 2  |    | 1  | 2  | 6      |
| oudere ex. | 9      | 1  | 6  | 69 | 27 | 112    |
| totaal     | 10     | 3  | 6  | 70 | 29 | 118    |
| %          | 9      | 3  | 5  | 59 | 25 |        |

vervolg bijlage 3:

Populieren:

\* toplaag sediment:

|            | klasse |  | totaal |
|------------|--------|--|--------|
|            | 11     |  |        |
| kiemplant  | 3      |  | 3      |
| oudere ex. | 1      |  | 1      |
| totaal     | 4      |  | 4      |
| %          | 100    |  |        |

\* sedimenttype op 5cm diepte:

|            | klasse |    | totaal |
|------------|--------|----|--------|
|            | 2      | 6  |        |
| kiemplant  | 2      | 1  | 3      |
| oudere ex. |        | 1  | 1      |
| totaal     | 2      | 2  | 4      |
| %          | 50     | 50 |        |

\* aan-/afwezigheid sliblaagje:

|            | klasse |    |    | totaal |
|------------|--------|----|----|--------|
|            | 0      | 1  | 2  |        |
| kiemplant  |        | 1  | 2  | 3      |
| oudere ex. | 1      |    |    | 1      |
| totaal     | 1      | 1  | 2  | 4      |
| %          | 25     | 25 | 50 |        |

\* aan-/afwezigheid organisch materiaal:

|            | klasse |  | totaal |
|------------|--------|--|--------|
|            | 0      |  |        |
| kiemplant  | 3      |  | 3      |
| oudere ex. | 1      |  | 1      |
| totaal     | 4      |  | 4      |
| %          | 100    |  |        |

\* bedekking door kruidlaag:

|            | klasse |    |    | totaal |
|------------|--------|----|----|--------|
|            | 2      | 3  | 7  |        |
| kiemplant  | 2      | 1  |    | 3      |
| oudere ex. |        |    | 1  | 1      |
| totaal     | 2      | 1  | 1  | 4      |
| %          | 50     | 25 | 25 |        |

\* vegetatietype:

|            | klasse |    | totaal |
|------------|--------|----|--------|
|            | R2     | R3 |        |
| kiemplant  | 1      | 2  | 3      |
| oudere ex. |        | 1  | 1      |
| totaal     | 1      | 3  | 4      |
| %          | 25     | 75 |        |

vervolg bijlage 3:

Katwilg:

\* toplaag sediment:

|            | klasse |    | totaal |
|------------|--------|----|--------|
|            | 10     | 11 |        |
| oudere ex. | 2      | 14 | 16     |
| totaal     | 2      | 14 | 16     |
| %          | 13     | 88 |        |

\* sedimenttype op 5cm diepte:

|            | klasse |   |    | totaal |
|------------|--------|---|----|--------|
|            | 6      | 9 | 10 |        |
| oudere ex. | 10     | 1 | 5  | 16     |
| totaal     | 10     | 1 | 5  | 16     |
| %          | 63     | 6 | 31 |        |

\* aan-/afwezigheid sliblaagje:

|            | klasse |  | totaal |
|------------|--------|--|--------|
|            | 0      |  |        |
| oudere ex. | 16     |  | 16     |
| totaal     | 16     |  | 16     |
| %          | 100    |  |        |

\* aan-/afwezigheid organisch materiaal:

|            | klasse |    | totaal |
|------------|--------|----|--------|
|            | 0      | 1  |        |
| oudere ex. | 2      | 14 | 16     |
| totaal     | 2      | 14 | 16     |
| %          | 13     | 88 |        |

\* bedekking door kruidlaag:

|            | klasse |    |    |   |    |    | totaal |
|------------|--------|----|----|---|----|----|--------|
|            | 1      | 2  | 3  | 4 | 5  | 9  |        |
| oudere ex. | 3      | 2  | 3  | 1 | 4  | 3  | 16     |
| totaal     | 3      | 2  | 3  | 1 | 4  | 3  | 16     |
| %          | 19     | 13 | 19 | 6 | 25 | 19 |        |

\* vegetatietype

|            | klasse |    |    | totaal |
|------------|--------|----|----|--------|
|            | D2     | R2 | R3 |        |
| oudere ex. | 1      | 1  | 14 | 16     |
| totaal     | 1      | 1  | 14 | 16     |
| %          | 6      | 6  | 88 |        |

vervolg bijlage 3:

Boswilg:

\* sediment toplaag:

|            | klasse |        |
|------------|--------|--------|
|            | 11     | totaal |
| kiemplant  | 14     | 14     |
| oudere ex. | 3      | 3      |
| totaal     | 17     | 17     |
| %          | 100    |        |

\* sedimenttype op 5cm diepte:

|            | klasse |    |    |   |    | totaal |
|------------|--------|----|----|---|----|--------|
|            | 2      | 5  | 6  | 9 | 10 |        |
| kiemplant  | 5      | 2  | 6  |   | 1  | 14     |
| oudere ex. |        |    |    | 1 | 2  | 3      |
| totaal     | 5      | 2  | 6  | 1 | 3  | 17     |
| %          | 29     | 12 | 35 | 6 | 18 |        |

\* aan-/afwezigheid slijblaagje:

|            | klasse |    |    | totaal |
|------------|--------|----|----|--------|
|            | 0      | 1  | 2  |        |
| kiemplant  | 1      | 6  | 7  | 14     |
| oudere ex. | 3      |    |    | 3      |
| totaal     | 4      | 6  | 7  | 17     |
| %          | 24     | 35 | 41 |        |

\* aan-/afwezigheid organisch materiaal:

|            | klasse |    | totaal |
|------------|--------|----|--------|
|            | 0      | 1  |        |
| kiemplant  | 14     |    | 14     |
| oudere ex. |        | 3  | 3      |
| totaal     | 14     | 3  | 17     |
| %          | 82     | 18 |        |

\* bedekking door kruidlaag:

|            | klasse |    |    |   | totaal |
|------------|--------|----|----|---|--------|
|            | 1      | 2  | 4  | 9 |        |
| kiemplant  | 5      | 8  | 1  |   | 14     |
| oudere ex. |        | 1  | 1  | 1 | 3      |
| totaal     | 5      | 9  | 2  | 1 | 17     |
| %          | 29     | 53 | 12 | 6 |        |

\* vegetatietype:

|            | klasse |    |    | totaal |
|------------|--------|----|----|--------|
|            | R1     | R2 | R3 |        |
| kiemplant  | 2      | 4  | 8  | 14     |
| oudere ex. |        | 1  | 2  | 3      |
| totaal     | 2      | 5  | 10 | 17     |
| %          | 12     | 29 | 59 |        |

**Rapporten van het project "Ecologisch Herstel Maas" (Reports of the project "Ecological Rehabilitation of the River Meuse")**

**(all reports with a summary in english and french)**

- nr. 1 - 1992    Projekt Ecologisch Herstel Maas.  
                 J. Botterweg en W. Silva (RIZA)
- nr. 2 - 1992    Groei en overleving van de Vlottende waterranonkel (*Ranunculus*  
                 Fluitans Lam.) in de Maas: transplantatie en semi-veldexperimenten.  
                 M. de la Haye (Aquasense)
- nr. 3 - 1992    Microverontreinigingen in Blankvoorns en schelpdieren uit de Maas en  
                 Maasplassen, 1991.  
                 B. van Hattum en S. Dirksen (IVM, Waardenburg)
- nr. 4 - 1992    Vegetaties in het oevermilieu van de Grensmaas: I Veldopname en  
                 verwerking van gegevens.  
                 D. de Boer (STL)
- nr. 5 - 1992    Waterplanten in de Maasplassen: inventarisatie 1990-1991.  
                 B. Paffen, P. van Avesaath en W. Overmars (Bureau Stroming)
- nr. 6 - 1992    De visstand in de Grensmaas.  
                 T. Vriese (OVb)
- nr. 7 - 1992    Watervogels en wetlands in Limburg.  
                 B. van Noorden (Provincie Limburg, RIZA, Waardenburg)
- nr. 8 - 1993    Worden de groei, overleving en kieming van Vlottende waterranonkel  
                 (*Ranunculus fluitans* LAMARCK) in Maaswater beïnvloed door water-  
                 standsfluctuaties?  
                 M.A.A. de la Haye (Aquasense)
- nr. 9 - 1993    Onderzoek naar mogelijke paai- en opgroeigebieden in de Maas.  
                 S. Semmekrot en F.T. Vriese (OVb)
- nr. 10 - 1993    Sedimenttransportmetingen    Grensmaas, januari 1991.  
                 M.C. Burgdorffer (RIZA)
- nr. 11 - 1993    Projektplan Ecologisch Herstel Maas, 1994-1995.  
                 M.J.J. Kerkhofs (RIZA)
- nr. 12 - 1993    Verontreinigingsbronnen en waterkwaliteit van de Grensmaas.  
                 R.M.A. Breukel, M.J.J. Kerkhofs en M.A.A. de la Haye (RIZA)
- nr. 13 - 1993    De Maas, Kansen voor Ecologisch Herstel.  
                 Onderzoekresultaten van het projekt Ecologisch Herstel Maas, 1991-  
                 1992.  
                 M.J.J. Kerkhofs, J. Botterweg, M.C. Burgdorffer en M.A.A. de la Haye  
                 (RIZA)

- nr. 14 - 1993 Zware metalen en organische microverontreinigingen in bodem, regenwormen en dassen in het winterbed van de Maas bij Grave.  
M.J.J. Kerkhofs, W. Silva en W. Ma (RIZA, IBN-DLO)
- nr. 15 - 1993 De otter in Limburg. Het voorkomen van de otter (*Lutra lutra*) in Limburg en een voorstel voor een ecologische infrastructuur.  
L. Winter (Stichting Otterstation Nederland)
- nr. 16a-1993 "La Moyennne Meuse" als referentie voor de Grensmaas?  
Een inventarisatie.  
P. Paalvast (Ecoconsult)
- nr. 16b-1993 "La Moyennne Meuse" comme reference pour la Grensmaas?  
Un inventaire.  
P. Paalvast (Ecoconsult)
- nr. 17 - 1993 Beschrijving van een nulsituatie voor de macro- evertebraten in de Grensmaas.  
A. bij de Vaate en M. Greijdanus-Klaas (RIZA)
- nr. 18 - 1994 Heeft Vlottende waterranonkel een toekomst in de Grensmaas.  
M.A.A. de la Haye (Aquasense)
- nr. 19 - 1994 De invloed van stroomsnelheid op de aangroei van bentische algen en de aanhechting van maasslib op kunstmatig substraat in stroomgoten.  
M.A.A. de la Haye (Aquasense)
- nr. 20 - 1994 Kartering van zwevend stof en chlorofyl in Maas en Maasplassen met satelliet remote sensing.  
K. Appelman, M.J.J. Kerkhofs, W.E. van Vuuren en H.C. Bakker (Meetkundige dienst, RIZA)
- nr. 21 - 1994 Schatting van risico's van microverontreinigingen in de Maas voor groepen organismen van de rivier-AMOEBE.  
J.W. Dogger, F. Noppert en F. Balk (BKH)
- nr. 22 - 1994 Effecten van stroomgeulverbreding en weerdverlaging op slibsedimentatie in de Grensmaas.  
N.G.M. van den Brink (RIZA)
- nr. 23 - 1994 Ecotoxicologisch onderzoek aan Maaswater en sediment (1991).  
J.L. Maas en M. Beek (RIZA)
- nr. 24 - 1994 Ecologisch onderzoek voor schattingen van ecotoxicologische risico's voor overwinterende watervogels van de Maas en Maasplassen.  
S. Dirksen en T.J. Boudewijn (Bureau Waardenburg)
- nr. 25 - 1994 Fyto- en zoöplankton in de Maas (1966-1982)  
(Eijdsen, Grave en Lith)  
M.A.A. de la Haye (Aquasense)

nr. 26 - 1994 Ontwikkelingsmogelijkheden voor zachthoutooibos in het zomerbed van  
de Grensmaas.  
N. Geilen (RIZA)

Aanvragen/requests:

(RIZA): Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment,  
P.O. Box 9072, 6800 ED Arnhem, The Netherlands.



PUBLICATIES EN RAPPORTEN VAN HET PROJECT "ECOLOGISCH HERSTEL RIJN EN MAAS"

- 1 - 1988 Ecological rehabilitation of the river Rhine: a proposal for a Netherlands research programme. (RIZA, RIVM, RIVO-DLO)
- 2 - 1988 Fish and their environment in large european river ecosystems; the Dutch part of the river Rhine. W.G. Cazemier, Science de l'Eau 7, 95-114 (1988). (RIVO-DLO)
- 3 - 1988 High rates of denitrification in a storage reservoir fed with water of the river Rhine. W. Admiraal and J.C. van der Vlugt, Arch. Hydrobiol. 113, 593-605 (1988). (RIVM)
- 4 - 1988 Impact of biological activity on detritus transported in the lower river Rhine: an exercise in ecosystem analysis. W. Admiraal en B. van Zanten, Freshwater Biology 20, 215-225 (1988). (RIVM)
- 5 - 1988 Continue signalering van toxische stoffen in het aquatische milieu met behulp van biologische bewakingssystemen - literatuurstudie. J. Botterweg, 31 pp., Den Haag (1988). (RIZA)
- 6 - 1988 Environmental stress in five aquatic ecosystems in the floodplain of the river Rhine. W. Admiraal, E.D. de Ruyter van Steveninck en H.A.M. de Kruif. The Science of the Total Environment 78, 59-75 (1988). (RIVM)
- 7 - 1989 Bioaccumulation in yellow eel (*Anguilla anguilla*) and perch (*Perca fluviatilis*) from the Dutch branches of the Rhine- mercury, organochlorine compounds and polycyclic aromatic hydrocarbons. F. van der Valk, H. Pieters en R.C.C. Wegman. (RIVO-DLO)
- 8 - 1989 Beoordeling en evaluatie van biologische alarmeringsystemen op het meetstation Lobith. Bio-alarm project fase I. J. Botterweg. (RIZA)
- 9 - 1989 Ecologisch herstel Rijn - beleid en onderzoek. Symposium- verslag 26 mei. E.C.L. Martijn (red.). (RIZA)
- 10 - 1989 Summary of results and conclusions from the first phase (1988-1989) of the Netherlands research programme "Ecological Rehabilitation Rhine". J.A.W. de Wit, W. Admiraal, C. van der Guchte and W.G. Cazemier. (RIZA)
- 11 - 1989 Literature survey into the possibility of restocking the River Rhine and its tributaries with Atlantic salmon (*Salmo salar*). S.J. de Groot. (RIVO-DLO)
- 12 - 1989 Literature survey into the possibility of restocking the River Rhine and its tributaries with sea trout (*Salmo trutta trutta*). S.J. de Groot. (RIVO-DLO)
- 13 - 1989 Water- en oeverplanten in het zomerbed van de Nederlandse grote rivieren in 1988. Hun voorkomen en relatie met algemene fysische en chemische parameters. M.M.J. Maenen. (RIZA)
- 14 - 1989 Ecologisch herstel van de Rijnmakrofauna. B. van Dessel. (RIZA)
- 15 - 1989 Comparison of nitrification rates in three branches of the lower river Rhine. Biogeochemistry 8, 135-151. W. Admiraal and Y.J.H. Botermans. (RIVM)
- 16 - 1990 Vegetatie in de uiterwaarden: de invloed van hydrologie, beheer en substraat. M.C.C. de Graaf, H.M. van de Steeg, L.A.C.J. Voescenek en C.W.P.M. Blom. (RIZA)
- 17 - 1990 Chemicals affecting the spawning migration of anadromous fish by causing avoidance responses or orientational disability, with special reference to concentrations in the River Rhine. T.C. van Brummelen. (RIZA)
- 18 - 1990 Biomonitoring met de larven van Chironomiden en kokerjuffers. F. Heinis en T. Krommentuijn. (RIZA)
- 19 - 1990 Changes in plankton communities in regulated reaches of the lower River Rhine. E.D. de Ruyter van Steveninck, W. Admiraal and B. van Zanten. (RIVM)
- 20 - 1990 Fixation of dissolved silicate and sedimentation of biogenic silicate in the lower River Rhine during diatom blooms. W. Admiraal, P. Breugem, D.M.L.H.A. Jacobs and E.D. de Ruyter van Steveninck. (RIVM)
- 21 - 1990 On the potential of basing an ecological typology of aquatic sediments on the nematode fauna: an example from the River Rhine. T. Bongers and J. van de Haar. (RIVM)
- 22 - 1990 Monitoring the toxicity of organic compounds dissolved in Rhine water. D. de Zwart and A.J. Folkerts. (RIVM)
- 23 - 1990 The kinetics of the degradation of chloroform and benzene in anaerobic sediment from the River Rhine. P. van Beelen and F. van Keulen. (RIVM)
- 24 - 1990 Phases in the development of riverine plankton: examples from the rivers Rhine and Meuse. E.D. de Ruyter van Steveninck, B. van Zanten and W. Admiraal. (RIVM)
- 25 - 1990 Typologie en waardering van stagnante wateren langs de grote rivieren in Nederland, op grond van waterplanten, plankton en macrofauna, in relatie tot fysisch-chemische parameters. F.W.B. van den Brink. (RIZA)
- 26 - 1990 Ecologische ontwikkelingsrichting grote rivieren. Aanzet tot kwantitatieve uitwerking van ecologische doelstellingen voor de grote rivieren in Nederland. J.A.M. Vanhemelrijk en A.L.M. van Broekhoven. (RIZA)
- 27 - 1991 Monitoring macroinvertebrates in the River Rhine. Results of a study made in 1988 in the Dutch part. A. bij de Vaate and M. Greijdanus-Klaas. (RIZA)
- 28 - 1991 Voedsel ecologie van vissen in de Nederlandse Rijnakken. P.J.M. Bergers. (RIZA)
- 29 - 1991 Natuurontwikkeling in uiterwaarden. Perspectieven voor het vergroten van rivierdynamiek en het ontwikkelen van oolbossen in de uiterwaarden van de Rijn. H. Ducl. (RIZA)
- 30 - 1991 Phytoplankton in the river Rhine, 1989. Comparison between Lobith and Maassluis. R. Bijkerk. (RIVM)
- 31 - 1991 Inventarisatie van en verbeteringsplanning voor de fysieke belemmeringen voor de migratie van vis op de grote Nederlandse rivieren. A.W. de Haas. (RIZA)
- 32 - 1991 Visintrekbaarheden in de Rijn in Nederland. J.A.M. Vanhemelrijk. (RIZA)
- 33 - 1991 Nevengeulen - onderzoek naar de mogelijkheden, de consequenties en de te stellen eisen bij de aanleg van nevengeulen in de uiterwaarden. A.W. de Haas. (RIZA)
- 34 - 1991 The Asiatic clam, *Corbicula fluminea* (Müller, 1774), a new immigrant in the River Rhine. A. bij de Vaate (ed.). (RIZA)
- 35 - 1991 The effects of micropollutants on components of the Rhine ecosystem. Ed. J.A.W. de Wit et al. (RIZA)
- 36 - 1991 Aquatische makro-vertebraten in de Duursche Waarden 1989- 1991. A. Klink, E. Martijn, J. Mulder en B. bij de Vaate. (RIZA)
- 37 - 1991 Sensitivity of bacterioplankton in the Rhine river to various toxicants measured by thymidine incorporation and activity of exoenzymes. D.M.J. Tubbing and W. Admiraal. (RIVM)

- 38 - 1992 Schatting van risico's van microverontreinigingen in de Rijn voor groepen organismen van de rivier-AMOEBA. J.W. Dogger, F. Balk, L.L. Bijlmakers en A.J. Hendriks (RIZA)
- 39 - 1992 Macrofauna in de diepe waterbodem van het noordelijk Deltabekken. H.C. Dudok van Heel, H. Smit en S.M. Wiersma. (RIZA)
- 40 - 1992 Ecological rehabilitation of the Rivers Rhine and Meuse: Netherlands research programme(1992-1995). Anonymous. (RIZA, RIVM, IBN-DLO, RIVO-DLO, SC-DLO).
- 41 - 1992 Project Ecologisch Herstel Maas. J. Botterweg en W. Silva (RIZA)
- 42 - 1992 Groei en overleving van Vlootende wateranionkel (*Ranunculus Fluitans* Lam.) in de Maas: transplantatie en semi-veldexperimenten. M. de la Haye (RIZA).
- 43 - 1992 Microverontreiniging in Blankvoorns en schelpdieren uit de Maas en Maasplassen, 1991. B. van Hattem en S. Dirksen (RIZA).
- 44 - 1992 Vegetaties en het oevermilieu van de Grensmaas: I Veldopname en verwerking van gegevens. D. de Boer (RIZA).
- 45 - 1992 Waterplanten en de Maasplassen: inventarisatie 1990 - 1991. B. Paffen, P. van Avesaath en W. Overmars (RIZA).
- 46 - 1992 De visstand in de Grensmaas. T. Vriese (RIZA).
- 47 - 1992 Methode voor de schatting van milieurisico's in de Gelderse uiterwaarden (RIZA).
- 48 - 1993 Macro-evertrebraten op de bodem van het Hollandsch Diep - Haringvliet. A. Klink en H.C. Dudok van Heel. (RIZA)
- 49 - 1993 De morfodynamiek van rivierduinen langs de Waal en de Lek. R.F.B. Isarin en H.J.A. Berendsen. (RIZA)
- 50 - 1993 Ecologisch herstel van de Rijn, van onderzoek naar beleid (1988-1992). Ecological rehabilitation of the River Rhine, The Netherlands summary report (1988-1992). G.M. van Dijk en E.C.L. Martijn (eds.). (RIZA, RIVM, IBN-DLO, RIVO-DLO, SC-DLO)
- 51 - 1993 Documentation of zooplankton species in the Lower River Rhine. B. van Zanten and P. Leentvaar. (RIVM)
- 52 - 1993 Monitoring macroinvertebrates in the River Rhine. Results of a study executed in the Dutch part in 1990. A. bij de Vaate and M. Grejdanus-Klaas. (RIZA)
- 53 - 1993 Worden groei, overleving en kieming van Vlootende Wateranionkel (*Ranunculus fluitans Lamarck*) in Maaswater beïnvloed door waterstandsfluctuaties? Semi-veldexperimenten. M.A.A. de la Haye. (RIZA)
- 54 - 1993 Paai- en opgroeigebieden voor vis in de Maas. S. Semmekrot en F.T. Vriese. (RIZA)

#### Aanvragen/requests:

- (RIZA): Institute for Inland Water Management and Waste Water Treatment, P.O. Box 17, 8200 AA Lelystad, The Netherlands.
- (RIVM): National Institute for Public Health and Environmental Protection, P.O. Box 1, 3720 BA Bilthoven, The Netherlands.
- (RIVO-DLO): Netherlands Institute for Fishery Investigations, P.O. Box 68, 1970 AB IJmuiden, The Netherlands.
- (IBN-DLO): Institute for Forestry and Nature Research, P.O. Box 9201, 6800 HB Arnhem, The Netherlands.
- (SC-DLO): The Winand Staring Centre for Integrated Land, Soil and Water Research, P.O. Box 125, 6700 AC Wageningen, The Netherlands.