Vlaanderen
is wetenschap

Beheermonitoring aan de hand van indicatorsoorten

Detectie van de belangrijkste storingsindicatoren voor schrale graslanden

Heidi Demolder, Sam Provoost, Jan Van Uytvanck & Anouk Ollevier

INSTITUUT
NATUUR- EN BOSONDERZOEK

Auteurs:
Heidi Demolder, Sam Provoost, Jan Van Uytvanck & Anouk Ollevier
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Reviewers:
Andy Van Kerckvoorde

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

Vestiging:
Herman Teirlinckgebouw
INBO Brussel
Havenlaan 88 bus 73, 1000 Brussel
vlaanderen.be/inbo

e-mail:
heidi.demolder@inbo.be

Wijze van citeren:
Demolder H., Provoost S., Van Uytvanck J. & Ollevier A. Beheermonitoring aan de hand van indicatorsoorten. Detectie van de belangrijkste storingsindicatoren voor schrale graslanden. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2025 (42). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.130230094

D/2025/3241/264
Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2025 (42)
ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:
Hilde Eggermont

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:
het Agentschap Natuur en Bos

AGENTSCHAP
NATUUR & BOS

Dit werk valt onder een Creative Commons Naamsvermelding-GelijkDelen 4.0 Internationaal-licentie.

INSTITUUT
NATUUR- EN
BOSONDERZOEK

Beheermonitoring aan de hand van indicatorsoorten

Detectie van de belangrijkste storingsindicatoren voor schrale graslanden

Heidi Demolder, Sam Provoost, Jan Van Uytvanck & Anouk Ollevier

doi.org/10.21436/inbor.130230094

Vlaanderen
is wetenschap

www.vlaanderen.be/inbo

Dankwoord

Dank aan Andy Van Kerckvoorde voor het kritisch nalezen en de waardevolle suggesties.

Samenvatting

Binnen het project 'Raamovereenkomst voor ondersteuning op afroep in functie van beheermonitoring', uitgevoerd door het INBO in opdracht van ANB, wordt de vraag gesteld om een gedeelte van de vegetatie-opnames te analyseren. In kader van de beheermonitoring moet voor bepaalde natuurstreefbeelden een bijkomende evaluatie aan de hand van indicatorlijsten uitgevoerd worden. Volgens het veldprotocol gebeurt dit op basis van een vegetatie-opname. We verwijzen naar de webpagina van ANB voor meer info over de beheermonitoring.

In dit onderzoek gaat het om de opnames ingezameld met formulieren van de streefbeelden droge heischrale graslanden (6230), vochtige schraallanden (6410), de regionaal belangrijke biotopen soortenrijk struisgrasland met algemene soorten (rbbha) en dotterbloemgrasland (rbbhc). Meer specifiek wordt gevraagd om 'de belangrijkste indicatoren te identificeren voor de noodzaak van bijsturing van het beheer'.

In een eerste stap kijken we naar de karakterisatie van de opnames. Dit is belangrijk omdat het bepaalt welke streefbeelden - en dus referentiekaders voor kwaliteitsbeoordeling - er relevant of realistisch zijn. In het beheerplan wordt één streefbeeld toegekend aan een beheereenheid, of maximaal vier in beheerde mozaïeken. Dit gebeurt aan de hand van een potentie-inschatting en soms is die niet realistisch. We willen daarom weten in hoeverre deze opnames met 1 of meerdere streefbeelden overeenkomen, met andere woorden in hoeverre ze homogeen zijn.

Uit de analyses bleek dat een groot deel van deze opnames heterogeen is en dus als een overgangsvorm kan worden beschouwd. Dit is in veel graslandvegetaties de natuurlijke situatie. Een groot deel van de graslanden zit bovendien nog in een herstelfase vanuit landbouwgebruik.

In een tweede stap kijken we naar de kwaliteitsbeoordeling zelf en houden we de indicatoren voor verstoring van beheer en abiotiek tegen het licht voor de streefbeelden 6410 en 6230. Hierbij moeten we wel vermelden dat men pas een indicatie voor beheer krijgt op basis van een toe- of afname van aantal of bedekking van sleutel-, traject- of storingssoorten (= basisidee van de beheermonitoring), en niet door een aanwezigheid die eenmalig wordt vastgesteld. Voor dit onderzoek kunnen we bij gebrek aan herhalingen dus enkel een 'toestand' bekijken. Dit doen we voor dit rapport op basis van de (belangrijkste) indicatorsoorten voor beheer en abiotiek.

Algemeen lijken storingssoorten voor beheer een grotere negatieve impact te hebben op het aantal sleutelsoorten dan storingssoorten voor abiotiek in beide natuurstreefbeelden (6230,6410). We zouden de storingssoorten voor beheer dus als meer gevoelige indicatoren kunnen beschouwen voor de hier bestudeerde dataset.

De aantallen storingssoorten voor storing abiotiek en beheer in de dataset zijn het hoogst in de groep van de heischrale graslanden (6230), met 44 indicatoren voor storing van het beheer en 67 indicatoren voor storing van de abiotiek.

doi.org/10.21436/inbor.130230094

Bij een stijgende bedekking van soorten zoals gestreepte witbol, kruipende boterbloem en witte klaver, toont de analyse een duidelijk afname van het aantal sleutelsoorten (zowel voor storing abiotiek als beheer). Dit geldt meestal ook voor beide streefbeelden. Ook voor gewoon reukgras en pitrus is er een afname van het aantal sleutelsoorten bij een stijgende bedekking, maar die is minder uitgesproken dan bij de hogergenoemde soorten. Het aantal sleutelsoorten blijft ook relatief hoog bij hoge bedekkingen van gewoon reukgras. Het lijkt dus dat gewoon reukgras enkel bij heel hoge bedekkingen voor verstoring abiotiek zorgt. Reukgras is ook trajectsoort voor streefbeelden 6230, 6410 en 6510. De aanwezigheid van deze soort wijst dus niet noodzakelijk op verstoring. Dit hangt af van de uitgangssituatie van de vegetatie. Bij herstel- of ontwikkelingsbeheer is toename van aantal en/of gezamenlijke bedekking van trajectsoorten een indicatie dat de vegetatie evolueert naar het streefbeeld. Het gaat dus de goede kant op met het beheer. Bij instandhoudingsbeheer is dit eerder een aanwijzing dat de kwaliteit van het streefbeeld achteruitgaat. Het onderscheid tussen storingssoorten en trajectsoorten is in dit opzicht dan ook niet hard (Van Uytvanck et al. 2020).

Een aantal soorten zoals kale jonker, gewoon biggenkruid en gewoon struisgras lijken minder geschikt als indicator voor verstoring abiotiek en/of beheer. Zowel bij een laag als hoog aantal sleutelsoorten scoren ze lage en/of hoge bedekkingen, en dit voor beide streefbeelden 6230 en 6410. Hierdoor zijn geen effecten van deze storingssoorten op het aantal sleutelsoorten zichtbaar en lijken ze minder bruikbaar als indicatorsoort voor verstoring beheer en/of abiotiek. Maar ook hier geldt dat we voor de huidige dataset geen uitspraak kunnen doen over het effect van een toe- of afname van deze soorten in relatie tot de sleutelsoorten.

Ten slotte kunnen we uit de analyse van de bedekking van soorten als grote kattenstaart, jakobskruiskruid, en gewone veldbies niet veel afleiden. Dit is zo voor beide streefbeelden en geldt zowel voor verstoring abiotiek als beheer. De grafieken tonen voor deze soorten geen duidelijke trend/patroon.

Onze analyses leveren dus toch een aantal soorten op die reeds bij een eerste evaluatie (één meting) een indicatie kunnen geven voor bijsturing van het beheer.

Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

Uit onze analyse van een set vegetatie-opnames gemaakt in kader van de beheermonitoring blijkt dat een groot aandeel van deze opnames heterogeen is: ze wijzen dus niet eenduidig in de richting van één bepaald natuurstreefbeeld. Hoe gaan we nu best om met heterogene beheereenheden?

We raden aan om de heterogeniteit te onderzoeken op basis van een vegetatie-opname. Hieruit kunnen de aanwezige vegetatietypen worden afgeleid. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren aan de hand van de gedigitaliseerde BWK-determinatiesleutel. Deze procedure is echter enkel zinvol voor beheereenheden met al voldoende ontwikkelingstijd, dus graslanden die minstens in fase 3 (soortenrijk grasland) zitten. Men moet dus ook nagaan of er significante aantallen sleutelsoorten aanwezig zijn van het streefbeeld.

Bij heterogene beheereenheden is het vooral van belang dat de beoordeling gebeurt op basis van meerdere streefbeelden (op subtype-niveau). Anders kunnen blinde vlekken ontstaan in zowel de kwaliteitsbeoordeling (aanwezige sleutelsoorten die niet in beschouwing worden genomen) als in de indicatie voor storing vanuit beheer of abiotiek. Het *a prioiri* kiezen voor een bepaald streefbeeld houdt ook gevaar in dat je een deel van de biodiversiteit op het terrein negeert of uit het oog verliest. Met andere woorden: de indicatoren van andere streefbeelden zijn ook belangrijk. Beheerders proberen in eerste instantie soortendiversiteit (in dit geval soortenrijke graslanden) in de ruime zin te behouden, eerder dan een bepaald vegetatietype na te streven.
De beoordeling op basis van meerdere streefbeelden is nu reeds het geval voor de verschillende subtypes heischraal grasland en blauwgrasland, maar zou op een zinvolle manier uitbreiding moeten vinden. Hierbij is er onderzoek nodig of er conflicten zijn voor het beheer. Dit is evenwel buiten de scope van dit rapport.

Eventueel kan geopteerd worden voor een aanpassing van het streefbeeld, op niveau van het type en niet het subtype (bv. van subtype 6230-hmo naar type 6230) te beschouwen. Maar zoals eerder aangehaald, hebben we in het veld ook vaak te maken met overgangsvormen tussen verschillende types. We behouden dus zeker de parallelle evaluatie van de vier subtypes van 6230.

Uit de analyse van de bedekking blijkt dat sommige soorten zoals kale jonker, gewoon biggenkruid en gewoon struisgras minder bruikbaar lijken als indicatorsoort voor verstoring beheer en/of abiotiek. Deze soorten zijn volgens de indicatormandjes (Van Uytvanck et al. 2020) niet louter storingssoorten voor abiotiek en/of beheer, maar zijn vaak ook trajectsoort. Bij deze soorten, moet steeds de uitgangssituatie van de vegetatie bekeken worden. Bij herstel- of ontwikkelingsbeheer is toename van aantal en/of gezamenlijke bedekking van trajectsoorten een indicatie dat de vegetatie evolueert naar het streefbeeld. Het gaat dus de goede kant op met het beheer. Bij instandhoudingsbeheer is dit eerder een aanwijzing dat de kwaliteit van het streefbeeld achteruitgaat. Het onderscheid tussen storingssoorten en trajectsoorten is in dit opzicht dan ook niet hard.

Tenslotte we willen hier nog eens benadrukken dat de indicatorsoorten voor beheer, de 'indicatormandjes ' (Van Uytvanck et al. 2020) zijn bedoeld voor de evaluatie van een beheereenheid door monitoring. De beoordeling gebeurt niet op basis van een eenmalige survey, maar wel op basis van een herhaling van vegetatieopnames in een beheereendheid (cf protocol beheermonitoring).

English abstract

Within the project "Framework agreement for on-call support in function of management monitoring", carried out by INBO on behalf of ANB, the request is made to analyse a part of the vegetation relevés. These are the vegetation relevés collected with forms of the 6230, 6410, rbbha and rbbhc nature targets. More specifically, we are asked to "identify key indicators of the need for management adjustment".

In a first step, we look at the characterisation of the vegetation relevéss. This is important because it determines which nature targets- and thus frames of reference for quality assessment - are relevant or realistic. The management plan assigns one nature target to a management unit, or up to four in managed mosaics. This is done on the basis of a potential estimate and sometimes it is not realistic. We therefore want to know to what extent these vegetation relevés correspond to 1 or more nature targets, in other words to what extent they are homogeneous.

The analyses showed that a large proportion of these vegetation relevés are heterogeneous and can therefore be considered as transitional. This is the natural situation in many grassland vegetations. Moreover, a large part of the grasslands are still in a restoration phase from agricultural use.

In a second step, we look at the quality assessment itself and hold the indicators for disturbance management and abiotics against the nature targets 6410 and 6230. Here we have to mention that one only gets an indication for management based on an increase or decrease in number or cover of key, pathway or disturbance species (= basic idea of management monitoring), and not by a presence observed once. So for this study, in the absence of recurrences, we can only look at a "status" based on the (key) indicator species for management and abiotics.

Overall, management disturbance species seem to have a greater negative impact on the number of key species than abiotic disturbance species in both nature targets (6230,6410). We could therefore consider management disturbance species as more sensitive indicators.

The numbers of indicator species for disturbance abiotics and management in the dataset are highest in the acidic grassland group (6230), with 44 indicators for management disturbance and 67 indicators for abiotic disturbance.

doi.org/10.21436/inbor.130230094

With increasing cover of species such as *Holcus lanatus*, *Ranunculus repens* and *Trifolium repens*, the analysis shows a clear decrease in the number of key species (both for disturbance abiotics and management). This is mostly true for both nature targets as well. There is also a decrease in the number of key species with increasing cover for *Anthoxanthum odoratum* and *Juncus effusus*, but this is less pronounced than for *Holcus lanatus*. The number of key species also remains relatively high at high cover of *Anthoxanthum odoratum*. So it seems that *Anthoxanthum odoratum* only causes disturbance abiotics at very high cover. *Anthoxanthum odoratum* is also pathway species for targets 6230, 6410 and 6510. So the presence of this species does not necessarily indicate disturbance. It depends on the baseline situation of the nature target. In restoration or development management, increases in number and/or combined cover of trajectory species is an indication that management is going in the right direction. In conservation management, it is more an indication that the quality of the nature targets is deteriorating. The distinction between disturbance species and trajectory species is not rigid in this respect (Van Uytvanck et al. 2020).

A number of species such as *Cirsium palustre*, *Hypochaeris radicata* and *Agrostis capillaris* seem less suitable as indicators of disturbance abiotics and/or management. For both low and high key species numbers, they score low and/or high cover, and this for both nature targets 6230 and 6410. As a result, no effects of these disturbance species on the number of key species are visible and they seem less useful as indicator species for disturbance management and/or abiotics. But again, for the current dataset, we cannot draw a conclusion on the effect of an increase or decrease of these species in relation to key species.

Finally, we cannot derive much from the analysis of the cover of species such as *Lythrum salicaria*, *Senecio jacobaea*, and *Luzula campestris*. This is so for both targets and applies to both disturbance abiotics and management. The graphs show no clear trend/pattern for these species.

Thus, our analyses still yield a number of species that can already give an indication for management adjustment in an initial assessment (one measurement).

Inhoudstafel

Dankwoord 1
Samenvatting 1
Aanbevelingen voor beheer en/of beleid 4
English abstract 5
Inhoudstafel 7
Lijst van figuren 9
Lijst van tabellen 11
1 Inleiding 12
2 Onderzoek homogeniteit opnames 12
2.1 Methode 12
2.2 Resultaten 13
2.2.1 Onderzoek diversiteit en heterogeniteit van de opnames via TWINSPAN-classificatie 13
2.2.2 Homogeniteit van de opnames in termen van type natuurstreefbeeld 15
2.2.3 Overeenstemming van de TWINSPAN-groepen met digitaal gedetermineerde opnames (INBO) 17
2.2.4 Besluit onderzoek heterogeniteit 19
3 Onderzoek indicatorsoorten voor verstoring beheer en verstoring abiotiek voor de gelumpte streefbeelden 6230 en 6410 20
3.1 Methode 20
3.2 De belangrijkste storingssoorten 21
3.2.1 Algemene bevindingen 21
3.2.2 Storingssoorten abiotiek en beheer voor gelumpte 6230 22
3.2.3 Storingssoorten abiotiek en beheer voor gelumpte streefbeeld 6410 23
3.3 Abundantie/bedekking van de storingssoorten abiotiek en beheer 25
3.3.1 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 versus de totale bedekking van alle storingssoorten abiotiek en beheer. 25
3.3.2 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 versus de totale bedekking van alle storingssoorten abiotiek en beheer. 27
3.3.3 Storingssoorten abiotiek en beheer die op basis van deze analyse bevestigd worden als bruikbare storingssoorten voor abiotiek en beheer 29
3.3.3.1 Gestreepte witbol 30
3.3.3.2 Kruipende boterbloem 31
3.3.3.3 Witte klaver 33
3.3.3.4 Gewoon reukgras 35
3.3.3.5 Pitrus 36
3.3.4 Storingssoorten abiotiek en beheer die minder geschikt lijken als indicator voor

verstoring 38
3.3.4.1 Kale jonker 39
3.3.4.2 Gewoon biggenkruid 41
3.3.4.3 Gewoon struisgras 42
3.3.5 ‘onduidelijke’ storingssoorten abiotiek en beheer op basis van de bedekking 43
3.4 Besluit storingssoorten voor beheer en abiotiek 48
Referenties 50
Bijlagen 52

Lijst van figuren

Figuur 1 overeenstemming (% aandeel) van de TWI-groepen met 1, 2,3 of 4 streefbeelden 15
Figuur Figuur 2 Maximum aantal sleutelsoorten per natuurstreefbeeld in een opname 16
Figuur 3 Maximaal percentage sleutelsoorten ten opzichte van het totaal per streefbeeld 16
Figuur 4 Gemiddelde aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van alle storingssoorten abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen uit de heischrale groep (cf synoptische tabel in Bijlage 3. 26
Figuur 5 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van alle storingssoorten beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen van synoptische tabel in Bijlage 4. 27
Figuur 6 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van alle storingssoorten abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen uit synoptische tabel in Bijlage 2. 28
Figuur 7 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van alle storingssoorten beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 29
Figuur 8 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van Gestreepte witbol als storingsindicator abiotiek en beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 31
Figuur 9 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van kruipende boterbloem als storingindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 32
Figuur 10 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van kruipende boterbloem als storingindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 33
Figuur 11 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van witte klaver als storingindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 34
Figuur 12 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van witte klaver als storingindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 35
Figuur 13 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewoon reukgras als storingindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 36
Figuur 14 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van pitrus als storingindicator abiotiek en beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 37
Figuur 15 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van pitrus als storingindicator abiotiek en beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 38
Figuur 16 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale

bedekking van kale jonker als storingindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 40
Figuur 17 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van kale jonker als storingsindicator beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 41
Figuur 18 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewoon biggenkruid als storingindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 42
Figuur 19 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewoon struisgras als storingindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 43
Figuur 20 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van grote kattenstaart als storingindicator abiotiek en beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 44
Figuur 21 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van Jakobskruiskruid als storingsindicator abiotieken beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 45
Figuur 22 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van jakobskruiskruid als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 46
Figuur 23 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewone veldbies als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 47
Figuur 24 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewone veldbies als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen. 48

Lijst van tabellen

Tabel 1 Aantallen opnames per TWINSPAN-groep en per aangewend natuurstreefbeeld-formulier 14
Tabel 2 Aantal opnames per gedetermineerd streefbeeld over de verschillende TWINSPAN-groepen 18
Tabel 3 Aantal storingssoorten voor beheer en abiotiek per streefbeeld. 21
Tabel 4 Overzicht aantal opnames set storingssoorten beheer voor natuurstreefbeeld 6230 22
Tabel 5 Overzicht aantal opnames set storingssoorten abiotiek voor natuurstreefbeeld 6230 23
Tabel 6 Overzicht aantal opnames set storingssoorten beheer voor natuurstreefbeeld 6410 24
Tabel 7 Overzicht aantal opnames set storingssoorten abiotiek voor natuurstreefbeeld 6410 24

1 Inleiding

Binnen het project 'Raamovereenkomst voor ondersteuning op afroep in functie van beheermonitoring', uitgevoerd door INBO in opdracht van ANB, wordt de vraag gesteld om een gedeelte van de vegetatie-opnames te analyseren. In kader van de beheermonitoring moet voor bepaalde natuurstreefbeelden een bijkomende evaluatie aan de hand van indicatorlijsten uitgevoerd worden. Volgens het veldprotocol gebeurt dit op basis van een vegetatie-opname. We verwijzen naar de webpagina van ANB voor meer info over de beheermonitoring.

In dit onderzoek gaat het om de opnames ingezameld met formulieren van de streefbeelden droge heischrale graslanden (6230), vochtige schraallanden (6410), de regionaal belangrijke biotopen soortenrijk struisgrasland met algemene soorten (rbbha) en dotterbloem grasland (rbbhc). via de ODK-collect app (ANB). Hierin zitten verschillende templates voor de kwaliteitsbeoordeling per natuurstreefbeeld. Van al deze opnamen werden de Soortenmandjes-indicatoren (Van Uytvanck et al. 2020) berekend. Meer specifiek wordt gevraagd om 'de belangrijkste indicatoren te identificeren voor de noodzaak van bijsturing van het beheer'.

In een eerste stap kijken we naar de karakterisatie van de opnames. Dit is belangrijk omdat het bepaalt welke streefbeelden - en dus referentiekaders voor kwaliteitsbeoordeling - er relevant of realistisch zijn. In het beheerplan wordt één streefbeeld toegekend aan een beheereenheid, of maximaal vier in beheerde mozaïeken. Dit gebeurt aan de hand van een potentie-inschatting en soms is die niet realistisch. We willen daarom weten in hoeverre deze opnames met 1 of meerdere streefbeelden overeenkomen, met andere woorden in hoeverre ze homogeen zijn. Hiervoor zijn vooral de sleutelsoorten van belang.

In een tweede stap kijken we naar de kwaliteitsbeoordeling zelf en houden we de indicatoren voor verstoring van beheer en abiotiek tegen het licht voor de streefbeelden 6410 en 6230.

2 Onderzoek homogeniteit opnames

2.1 Methode

We onderzochten de homogeniteit van de opnames op verschillende manieren:

- Via een TWINSPAN classificatie (Hill, 1979) waarbij de verkregen groepen vergeleken werden met de gedefinieerde natuurstreefbeelden

Door het instellen van de '*cut levels*' binnen de TWINSPAN classificatie werden de abundantieklassen uit de beheermonitoringsschaal (zie Bijlage 1) tot 4 niveaus herleid:
1) sporadisch & weinig talrijk;
2) talrijk;
3) bedekkend en kwart-bedekkend;
4) halfbedekkend en dominant.

- Via 'digitaal gedetermineerde' opnames op basis van de BWK habitatsleutels (INBO, Jan Wouters, zie Bijlage 4). Ook hier vergeleken we de TWINSPAN groepen met de verschillende Natura 2000 habitattypes en regionaal belangrijke biotopen (rbb's). De meeste Natura 2000 habitattypes komen overeen met een bepaald natuurstreefbeeld.
- Analyse aantal sleutelsoorten en % sleutelsoorten uit de soortenmandjes (Van Uytvanck et al. 2020). We namen alle sleutelsoorten van alle streefbeelden mee in onze berekeningen. Om de analyse werkbaar te houden werden minder voorkomende streefbeelden en verwante streefbeelden 'gelumpt'. Vervolgens werd per opname het procentueel aandeel gelumpte natuurstreefbeeld berekend met behulp van het aantal sleutelsoorten. Dit om na te gaan in hoeverre de opnames homogeen zijn.

2.2 Resultaten

2.2.1 Onderzoek diversiteit en heterogeniteit van de opnames via TWINSPAN-classificatie

De TWINSPAN-classificatie leverde 27 groepen op (TWINSPAN- groep 1 bestaat uit 1 opname en is een outlier). We onderscheiden twee hoofdgroepen nl. een groep met opnames in natte milieus (bv rbbhc) en een groep met hoofdzakelijk heischrale opnames. Omwille van de overzichtelijkheid hebben we voor elk van deze twee hoofdgroepen een afzonderlijke synoptische tabel gemaakt. Ze geven de presentie van elke soort (in %) per groep weer en tussen haakjes de gemiddelde bedekking (ook %). Deze synoptische tabellen vind je in Bijlage 2 en Bijlage 3.

We onderzochten ook de verdeling van de opnames uit de TWINSPAN-groepen over de natuurstreefbeelden, zoals ze in het formulier gebruikt worden (zie Tabel 1)

doi.org/10.21436/inbor.130230094

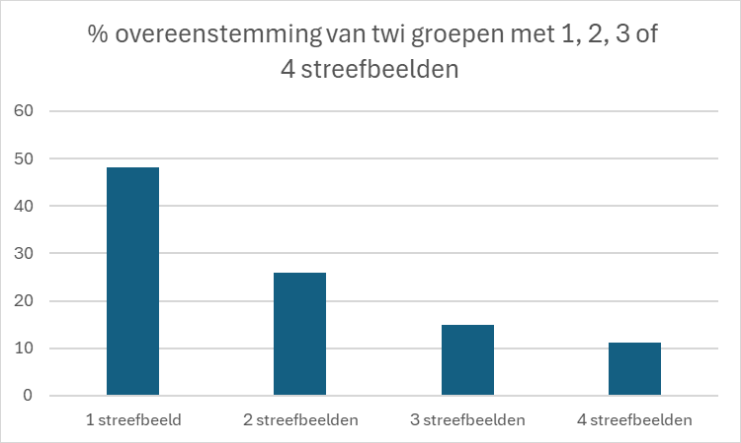
Tabel 1 Aantallen opnames per TWINSPAN-groep en per aangewend natuurstreefbeeld-formulier

TWINSPAN-groep	6230_ha_rbbha	6230_hmo	6230_hmo_hn_ha_rbbha	6230_hn	6410	rbbhc	Totaal
1			1				**1**
2			1		14		**15**
3			5		6	12	**23**
4		3	16		6	8	**33**
5			1		15	31	**47**
6					11	29	**40**
7					5	10	**15**
8						10	**10**
9					7	11	**18**
10					2	33	**35**
11			2		3	40	**45**
12			33			32	**65**
13					1	19	**20**
14					2	4	**6**
15			19				**19**
16	1		21	2	1		**25**
17	1	1	11	3			**16**
18	9		2				**11**
19			21			1	**22**
20	1		46	1			**48**
21			13				**13**
22	1		16				**17**
23			19				**19**
24	2		11	2			**15**
25			8	1			**9**
26			7				**7**
27			7				**7**
							601

De meeste TWINSPAN-groepen blijken vrij homogeen. Dit is in sterke mate te wijten aan het heel breed opgevatte formulier '6230_hmo_hn_ha_rbbha' gebruikt voor de vegetatieopnames.

De TWINSPAN groepen 4 en 12 zijn duidelijk heterogeen en omvatten opnames uit beide grote groepen. Het betreft samen 98 opnames of 16% van de hele dataset. Ook blijken verschillende TWINSPAN-groepen opnames uit zowel natuurstreefbeeld 6410 en rbbhc te omvatten (TWINSPAN-groep 3, 5, 6, 7 en 9). Deze groepen hebben samen 143 opnames.

We willen ook weten in welke mate deze TWINSPAN-groepen overeenkomen met 1 of meerdere streefbeelden. Uit Figuur 1 blijkt dat in 48% van de gevallen een TWINSPAN-groep hoofdzakelijk overeenkomt met 1 streefbeeld (uitzondering: soms 1 opname ander streefbeeld). In 27% van de gevallen met 2 streefbeelden. We spreken daarbij over 'overeenstemming' als minstens 90% van de opnames binnen een TWINSPAN-groep tot een bepaald aantal (1 of meerdere) natuurstreefbeelden behoort. Voor ongeveer de helft van de opnames is het dus niet mogelijk om één specifiek natuurstreefbeeld toe te kennen.

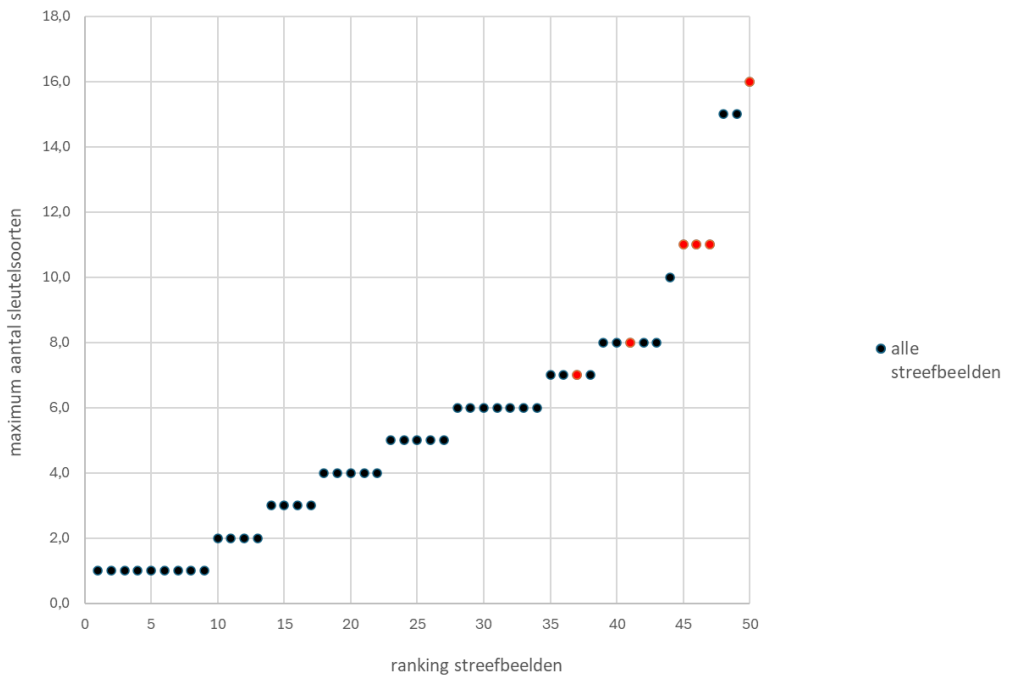


Figuur 1 overeenstemming (% aandeel) van de TWI-groepen met 1, 2,3 of 4 streefbeelden

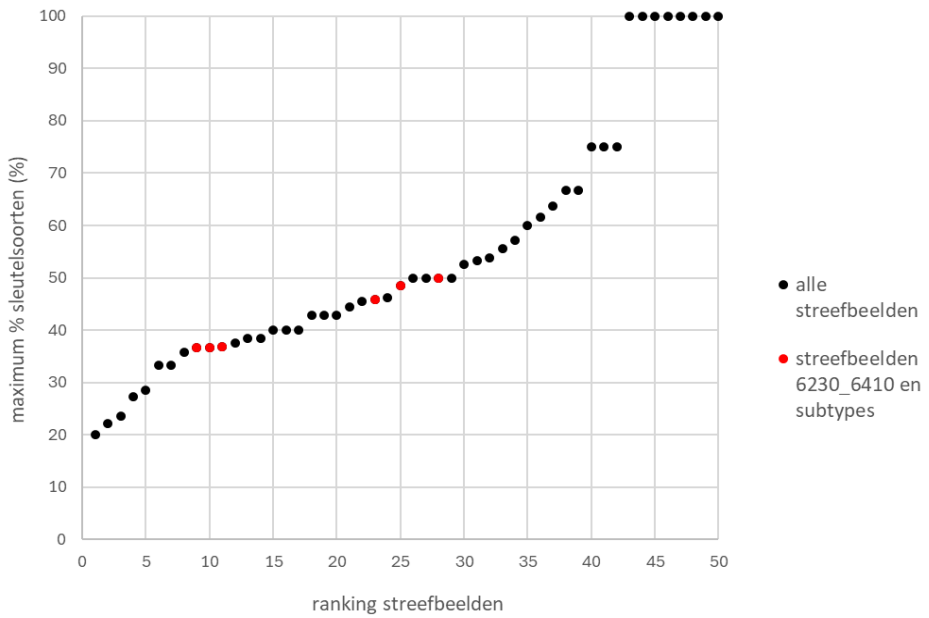
2.2.2 Homogeniteit van de opnames in termen van type natuurstreefbeeld

Van 50 verschillende natuurstreefbeelden zijn sleutelsoorten aanwezig in de opnames. Het maximaal aantal sleutelsoorten in een opname is 16 , in 44% van de types betreft het maximaal 5 sleutelsoorten in een opname (Figuur 2). Toch lijken de percentages ten opzichte van het totaal aantal sleutelsoorten per streefbeeld vaak hoog (Figuur 3). In de helft van de gevallen betreft het 50% of meer. Dit heeft onder meer te maken met het feit dat voor verschillende types heel weinig sleutelsoorten zijn aangeduid.

doi.org/10.21436/inbor.130230094



Figuur 2 Maximum aantal sleutelsoorten per natuurstreefbeeld in een opname



Figuur 3 Maximaal percentage sleutelsoorten ten opzichte van het totaal per streefbeeld

We onderzochten in de dataset ook in hoeverre de sleutelsoorten uit de opnames overeenstemmen met één of verschillende natuurstreefbeelden. We namen alle sleutelsoorten van alle streefbeelden mee in onze berekeningen. Om de analyse werkbaar te houden werden minder voorkomende streefbeelden en verwante streefbeelden ‘gelumpt’.

Op basis van het % aandeel sleutelsoorten van een bepaald type bepaalden we of een natuurstreefbeeld al dan niet homogeen was. Hierbij hanteerden we een arbitraire drempel van 80%. Met andere woorden, een opname wordt als homogeen beschouwd als er voor een natuurstreefbeeld meer dan 80% sleutelsoorten voorkomen van dit natuurstreefbeeld.
Uit deze analyse blijkt dat 72% van de opnames (#418 van de 581) heterogeen is. Deze heterogene opnames hebben dus sleutelsoorten van meer dan één streefbeeld, waarbij in geen enkel opname meer dan 80% van alle sleutelsoorten tot één bepaald streefbeeld behoren.

2.2.3 Overeenstemming van de TWINSPAN-groepen met digitaal gedetermineerde opnames (INBO)

Voor een deel van streefbeelden is een digitale determinatie mogelijk omdat de veldsleutels voor de habitat en de bwk-codes (bwk= Biologische waarderingskaart) gedigitaliseerd zijn. Hierdoor is een automatische toekenning van een streefbeeld aan de opnames mogelijk. We verwijzen naar Bijlage 4 voor een beknopte beschrijving van de gebruikte methode. We vergeleken deze gedetermineerde streefbeelden met onze TWINSPAN-groepen (Tabel 2).

Uit deze tabel blijkt dat de meeste TWINSPAN-groepen verdeeld worden over verschillende natuurstreefbeelden afgeleid uit de criteria van de veldsleutels. Opvallend is dat TWINSPAN-groepen 10,11 en 12 ook overlap hebben met de bwk eenheid hp* en nog niet tot een bepaald natuurstreefbeeld gedetermineerd kunnen worden. Deze groepen omvatten ook wel een behoorlijk aantal sleutelsoorten, namelijk gemiddeld 6,4 per opname, maar die zijn verspreid over verschillende streefbeelden. Het betreft dus eerder ‘toevallige’ aanwezigheden van die soorten. Dit blijkt uit de maximale aantallen sleutelsoorten voor één bepaald type. Dat bedraagt gemiddeld slechts 2,8.

117 opnames werden gedetermineerd als ‘gh’, dus niet als habitattype en/of regionaal belangrijk biotoop. Opmerkelijk is dat een groot deel deze opnames (69) sorteren onder de hogergenoemde TWINSPAN-groepen 10,11 en 12.

Net als bij Tabel 1 clusteren de nattere en aan dotterbloemverwante vegetatiesopnames in de TWINSPAN-groepengroepen 1-14 en worden de ‘heischrale’ opnames gebundeld in de TWINSPAN-groepen 15-27.

Tabel 2 Aantal opnames per gedetermineerd streefbeeld over de verschillende TWINSPAN-groepen

	TWINSPANGROEPEN																										
Streefbeeld	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**	**25**	**26**	**27**
6410_mo		13	**9**	7	1	1			3																		
7230		1																									
6410_ve				1																							
rbbhc			7	9	29	24	11	6	13	2	16	13	14	2													
6230/6410			2	1	1																						
rbbms			2	2	4	6														1							
rbbmc							3				1																
6430_hf								1	1																		
rbbzil_ster										5	2		2														
rbbzil										3	2		1														
rbbkam										3																	
hp_ster				1	3	4		3		21	22	34	5	1	1	1			1	7	1	4					
rbbvos								3		1	5	7	2														
rbbmr											1			1													
6230_hmo	**1**			10								2			13	4	2		1	2							
4010															2												
6230_hn		1													1	9	7		2				9	6		**2**	
2310																	2										
6510			1		7	3					2	5						8	1	7							
rbbha																2	1	2	10	11	10	5	1	1			1
6510_hu												1								4							
6230_ha																		1	4	7		2	7	7		1	2
2330_dw																			1	1			1	1	3	2	
2330																									4	1	2
2330_bu																										1	
gh				2	4	4	1		1	17	16	36	1	2	1	4	1		3	13	1	9					1

doi.org/10.21436/inbor.130230094

2.2.4 Besluit onderzoek heterogeniteit

Uit bovenstaande analyses bleek dat een groot deel van deze opnames heterogeen is: ze wijzen dus niet eenduidig in de richting van één bepaald natuurstreefbeeld. Ze kunnen dus als een mengvorm, tussenvorm of overgangsvorm beschouwd worden.

- Mengvormen hebben te maken met ruimtelijke gradiënten in milieufactoren die binnen een 20x20 m² opname kunnen leiden tot (subtiele) heterogeniteit in standplaats.
- Met 'tussenvormen' bedoelen we op zich homogene vegetaties waarvan de soortensamenstelling tot verschillende types behoort omdat de abiotiek zich ergens op de gradiënt tussen de optima van die types bevindt. Dit is in de meeste graslandvegetaties de natuurlijke situatie. Onder de 219 opnames gemaakt met formulieren voor heischraal grasland (inclusief alles subtypes) is bijvoorbeeld in 10 opnames een gelijkaardig aantal sleutelsoorten (uitgedrukt als verhouding ten opzichte van het totaal aantal sleutelsoorten voor dat type) aanwezig voor heischraal grasland als voor blauwgrasland. De overlap met glanshavergrasland is nog groter. Hier is in 13 opnames een min of meer gelijk aantal aangetroffen en in 15 opnames is het aandeel glanshavergrasland-sleutelsoorten beduidend groter dan de sleutelsoorten voor heischraal grasland.
- Overgangsvormen, tenslotte, komen voor omdat veel graslanden nog in een herstelfase zitten vanuit landbouwgebruik.

Hoe gaan we nu best om met heterogene beheereenheden?

De heterogeniteit wordt best onderzocht op basis van de eerste vegetatie-opname van een proefvlak. Hieruit kunnen de aanwezige vegetatietypen worden afgeleid. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren aan de hand van de gedigitaliseerde BWK-determinatiesleutel. Deze procedure is echter enkel zinvol voor beheereenheden met al voldoende ontwikkelingstijd, dus graslanden die minstens in graslandfase 3 (soortenrijk grasland, Zwaenepoel, 2000) zitten. Men moet dus nagaan of er significante aantallen sleutelsoorten aanwezig zijn van het streefbeeld.

Bij heterogene beheereenheden is het vooral van belang dat de beoordeling gebeurt op basis van meerdere streefbeelden (op subtype-niveau). Anders kunnen blinde vlekken ontstaan in zowel de kwaliteitsbeoordeling (aanwezige sleutelsoorten die niet in beschouwing worden genomen) als in de indicatie voor storing vanuit beheer of abiotiek. Het *a prioiri* kiezen voor een bepaald streefbeeld houdt ook het gevaar in dat je een deel van de biodiversiteit op het terrein negeert of uit het oog verliest. Met andere woorden: de indicatoren van andere streefbeelden zijn ook belangrijk. De beoordeling op basis van meerdere streefbeelden is nu reeds het geval voor de verschillende subtypes heischraal grasland en blauwgrasland, maar zou op een zinvolle manier uitbreiding moeten vinden. Hierbij is er onderzoek nodig of er conflicten zijn voor het beheer. Dit is evenwel buiten de scope van dit rapport.
Eventueel kan geopteerd worden voor een aanpassing van het streefbeeld, op niveau van het type en niet het subtype (bv. van 6230-hmo naar rbbc) te beschouwen. Maar zoals eerder aangehaald,

hebben we in het veld ook vaak te maken met overgangsvormen tussen verschillende types. We behouden dus zeker de parallelle evaluatie van de vier subtypes van 6230.

3 Onderzoek indicatorsoorten voor verstoring beheer en verstoring abiotiek voor de gelumpte streefbeelden 6230 en 6410

3.1 Methode

De indicatorsoorten voor beheer, de 'indicatormandjes ' zijn bedoeld voor de evaluatie van een beheereenheid door monitoring (Van Uytvanck et al. 2020). De beoordeling gebeurt niet op basis van een eenmalige survey, maar wel op basis van een herhaling van vegetatieopnames in een beheereendheid (cf methodiek beschreven in het protocol van beheermonitoring). De indicatie voor beheer krijgt men dus op basis van een toe- of afname van aantal of bedekking van sleutel-, traject- of storingssoorten, en niet door een aanwezigheid die éénmalig wordt vastgesteld.
Voor dit onderzoek kunnen we bij gebrek aan herhalingen dus enkel een 'toestand' bekijken op basis van de (belangrijkste) indicatorsoorten voor beheer en abiotiek. Die toestand kan op dit ogenblik ook niet onderbouwd of gerelateerd worden aan een beheerhistoriek (uitgangssituatie, aantal jaren in beheer, maaidatum,...). Deze informatie is vaak cruciaal om een gedegen beheeradvies te kunnen geven.

Voor het onderzoeken van de belangrijkste beheer-indicatoren hebben we de streefbeelden voor de vereenvoudiging gelumpt. We pleiten er echter voor om de beoordeling van de opnames toch zoveel mogelijk op subtypeniveau te doen, zoals dat nu reeds gebeurt via de app.

Het gaat om deze gelumpte streefbeelden:

- gelumpte streefbeeld 6230: omvat 6230_hmo, 6230_ha, 6230_hn en rbbha
- gelumpte streefbeeld 6410: omvat 6410_hmo, _6410_ve, 6410_mo

Wanneer we verder in de tekst spreken van streefbeeld 6230 of 6410 dan gaat dit steeds over de gelumpte versie.

Per gelumpt streefbeeld hebben we storingsindicatoren voor abiotiek en beheer uit de indicatormandjes (Van Uytvank et al. 2020) bepaald voor de hier beschouwde dataset. Als resultaat krijgen we lijsten met totale aantallen en de belangrijkste soorten per streefbeeld. We proberen hiermee (combinaties van) soorten te achterhalen die het meest geschikt zijn als (beheer)indicator.

We onderzochten de invloed van de totale bedekking van alle storingssoorten door de gemiddelde aantallen sleutelsoorten (per TWINSPAN-groep cf § 2.2.1) versus de totale gemiddelde bedekking van alle storingssoort. Dit deden we per streefbeeld en voor zowel verstoring abiotiek als verstoring beheer.

Op dezelfde manier onderzochten we ook de invloed van de bedekking van een aantal individuele storingssoorten.

Daarenboven proberen we ook voor een aantal soorten drempelwaarden voor hun abundantie/bedekking te bepalen. Met drempelwaarden bedoelen we de bedekking van de storingssoort waarbij het aantal sleutelsoorten duidelijk omlaag gaat.

3.2 De belangrijkste storingssoorten

3.2.1 Algemene bevindingen

De aantallen storingssoorten voor abiotiek en beheer in de dataset zijn het hoogst in de groep van de heischrale graslanden (6230), met 44 indicatoren voor storing van het beheer en 67 indicatoren voor storing van de abiotiek (Tabel 3).

Tabel 3 Aantal storingssoorten voor beheer en abiotiek per streefbeeld.

Streefbeeld	Aantal indicatoren storing beheer	Aantal indicatoren storing abiotiek
6230	44	67
6410	14	29

Tabellen 4,5, 6 en 7 in § 3.2.2 en § 3.2.3 geven de totale aantallen en de belangrijkste soorten per groep weer voor de hier beschouwde dataset.

Uit deze tabellen blijkt dat pitrus hoog scoort als storingssoort voor abiotiek en beheer en dit voor beide streefbeelden. Ook kruipende boterbloem en witte klaver zijn als storingssoort abiotiek voor zowel 6230 als 6410 veel voorkomend in de dataset.

Voor streefbeeld 6230 scoort gestreepte witbol het hoogst als indicator voor zowel storing abiotiek als beheer. Voor streefbeeld 6410 is pitrus de meest voorkomende storingssoort voor abiotiek en beheer.

3.2.2 Storingssoorten abiotiek en beheer voor gelumpte 6230

Naast pitrus en gestreepte witbol zijn rood zwenkgras, grote wederik en jakobskruiskruid de belangrijkste storingsindicatoren beheer voor streefbeeld 6230 in deze dataset (Tabel 4).

Tabel 4 Overzicht aantal opnames set storingssoorten beheer voor natuurstreefbeeld 6230

Storingssoorten beheer 6230	Aantal opnames
Gestreepte witbol / Holcus lanatus	511
Pitrus / Juncus effusus	330
Rood zwenkgras / Festuca rubra	196
Grote wederik / Lysimachia vulgaris	185
Jakobskruiskruid / Jacobaea vulgaris	132
Akkerdistel / Cirsium arvense	74
Moeraszegge / Carex acutiformis	72
Riet / Phragmites australis	69
Grote brandnetel / Urtica dioica	67
Zachte dravik / Bromus hordeaceus	61
Scherpe zegge / Carex acuta	59
Heermoes / Equisetum arvense	39
Gewone berenklauw / Heracleum sphondylium	32
Kleefkruid / Galium aparine	31
Brem / Cytisus scoparius	22
Vijfvingerkruid / Potentilla reptans	7
Sleedoorn / Prunus spinosa	5
Varkensgras / Polygonum aviculare	3
Herderstasje / Capsella bursa-pastoris	2

Naast pitrus en gestreepte witbol zijn gewoon reukgras, kruipende boterbloem, veldzuring, en witte klaver ook belangrijke storingssoorten abiotiek voor 6230 in deze datatset (Tabel 5).

Tabel 5 Overzicht aantal opnames set storingssoorten abiotiek voor natuurstreefbeeld 6230

Storingssoorten abiotiek 6230	Aantal opnames (> 100)
Gestreepte witbol / Holcus lanatus	511
Gewoon reukgras / Anthoxanthum odoratum	399
Pitrus / Juncus effusus	330
Kruipende boterbloem / Ranunculus repens	329
Veldzuring / Rumex acetosa	306
Witte klaver / Trifolium repens	265
Gewoon struisgras / Agrostis capillaris	243
Gewoon biggenkruid / Hypochaeris radicata	231
Gewone hoornbloem / Cerastium fontanum	230
Kale jonker / Cirsium palustre	223
Ruw beemdgras / Poa trivialis	216
Pinksterbloem / Cardamine pratensis	204
Rood zwenkgras / Festuca rubra	196
Grote wederik / Lysimachia vulgaris	185
Biezenknoppen / Juncus conglomeratus	177
Schapenzuring / Rumex acetosella	177
Gewone veldbies / Luzula campestris	176
Moeraswalstro / Galium palustre	153
Jakobskruiskruid / Jacobaea vulgaris	132
Sint-Janskruid / Hypericum perforatum	129
Hazenzegge / Carex leporina	107
Duizendblad / Achillea millefolium	106
Kruipend zenegroen / Ajuga reptans	101

3.2.3 Storingssoorten abiotiek en beheer voor gelumpte streefbeeld 6410

Naast pitrus zijn kale jonker, moerasspirea, grote kattenstaart en gewone engelwortel veel aanwezig als storingsindicator beheer in de opnamenset (Tabel 6).

Tabel 6 Overzicht aantal opnames set storingssoorten beheer voor natuurstreefbeeld 6410

Storingssoorten beheer 6410	Aantal opnames
Pitrus / Juncus effusus	330
Kale jonker / Cirsium palustre	223
Moerasspirea / Filipendula ulmaria	117
Grote kattenstaart / Lythrum salicaria	112
Gewone engelwortel / Angelica sylvestris	101
Moeraszegge / Carex acutiformis	72
Riet / Phragmites australis	69
Kropaar / Dactylis glomerata	62
Scherpe zegge / Carex acuta	59
Zilverschoon / Potentilla anserina	29
Ruwe smele / Deschampsia cespitosa	15
Harig wilgenroosje / Epilobium hirsutum	11
Oeverzegge / Carex riparia	10

Pitrus scoort als storingsindicator abiotiek ook het hoogst, net als indicatorsoort voor beheer (Tabel 7). Daarna volgen een hele reeks soorten die in meer dan 100 opnames voorkomen, waaronder kruipende boterbloem, veldzuring, witte klaver, gewone hoornbloem en grote wederik.

Tabel 7 Overzicht aantal opnames set storingssoorten abiotiek voor natuurstreefbeeld 6410

Storingssoort abiotiek 6410	Aantal storingssoorten >100
Pitrus / Juncus effusus	330
Kruipende boterbloem / Ranunculus repens	329
Veldzuring / Rumex acetosa	306
Witte klaver / Trifolium repens	265
Gewone hoornbloem / Cerastium fontanum	230
Grote wederik / Lysimachia vulgaris	185
Gewone veldbies / Luzula campestris	176
Egelboterbloem / Ranunculus flammula	145
Jakobskruiskruid / Jacobaea vulgaris	132
Moerasspirea / Filipendula ulmaria	117
Grote kattenstaart / Lythrum salicaria	112
Gewone engelwortel / Angelica sylvestris	101
Zwarte zegge / Carex nigra	101

doi.org/10.21436/inbor.130230094

3.3 Abundantie/bedekking van de storingssoorten abiotiek en beheer

In de onderstaande paragrafen bespreken we eerst het gemiddeld aantal sleutelsoorten van beide gelumpte streefbeelden 6230 en 6410 versus de totale bedekking van alle storingssoorten abiotiek en beheer (zie Bijlage 1 voor numerieke waarden gebruikt voor de verschillende bedekkingsklassen). Dit gebeurt aan de hand van grafieken waar per TWINSPAN-groep het gemiddeld aantal sleutelsoorten uitgezet wordt ten opzichte van de totale gemiddelde bedekking van de storingssoorten. Dit telkens per gelumpt streefbeeld en per type verstoring abiotiek en beheer.

Voor een aantal individuele storingssoorten abiotiek en beheer zijn dezelfde grafieken gemaakt, telkens voor beide streefbeelden. Deze grafieken bespreken we ook verder in de volgende paragrafen.

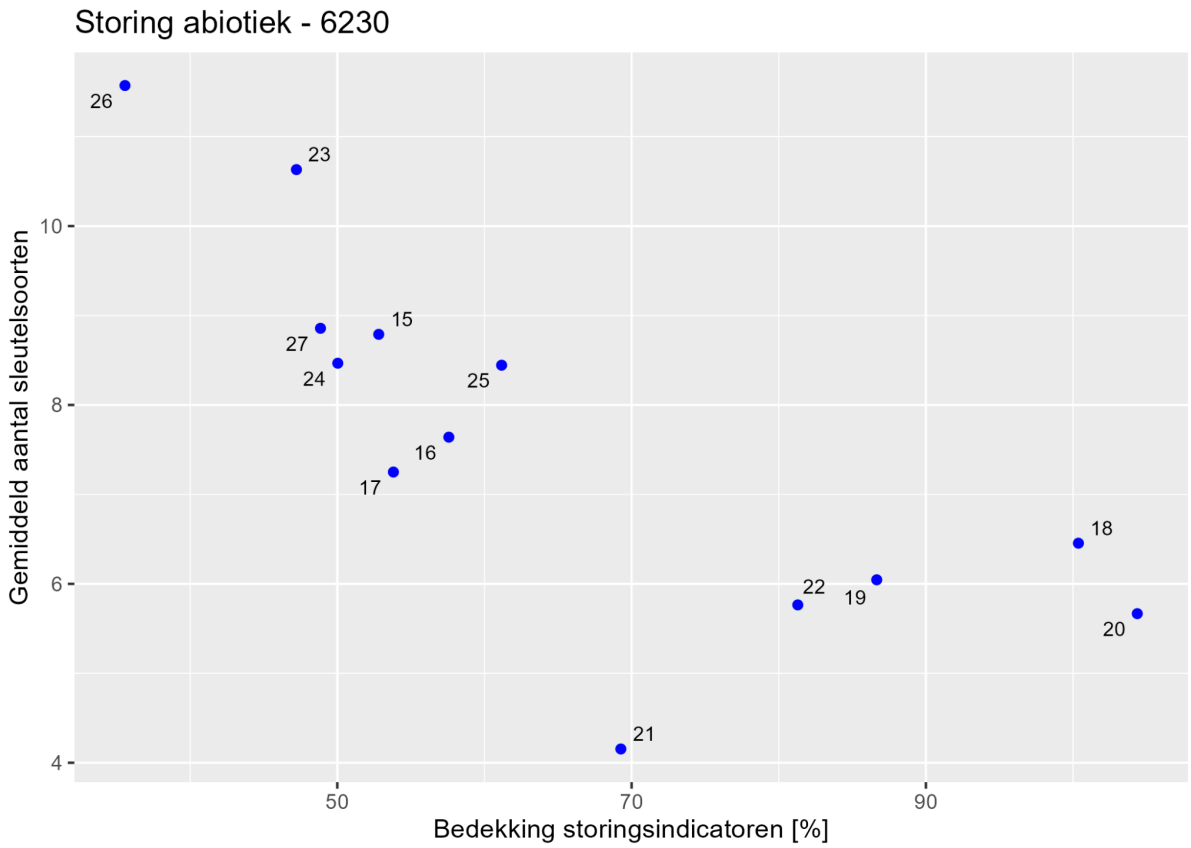
3.3.1 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 versus de totale bedekking van alle storingssoorten abiotiek en beheer.

De gemiddelde totale bedekking van de storingssoorten abiotiek per TWINSPAN-groep is hoger dan de gemiddelde totale bedekking voor storingssoorten beheer voor het streefbeeld 6230 (zie figuren 4 en 5).

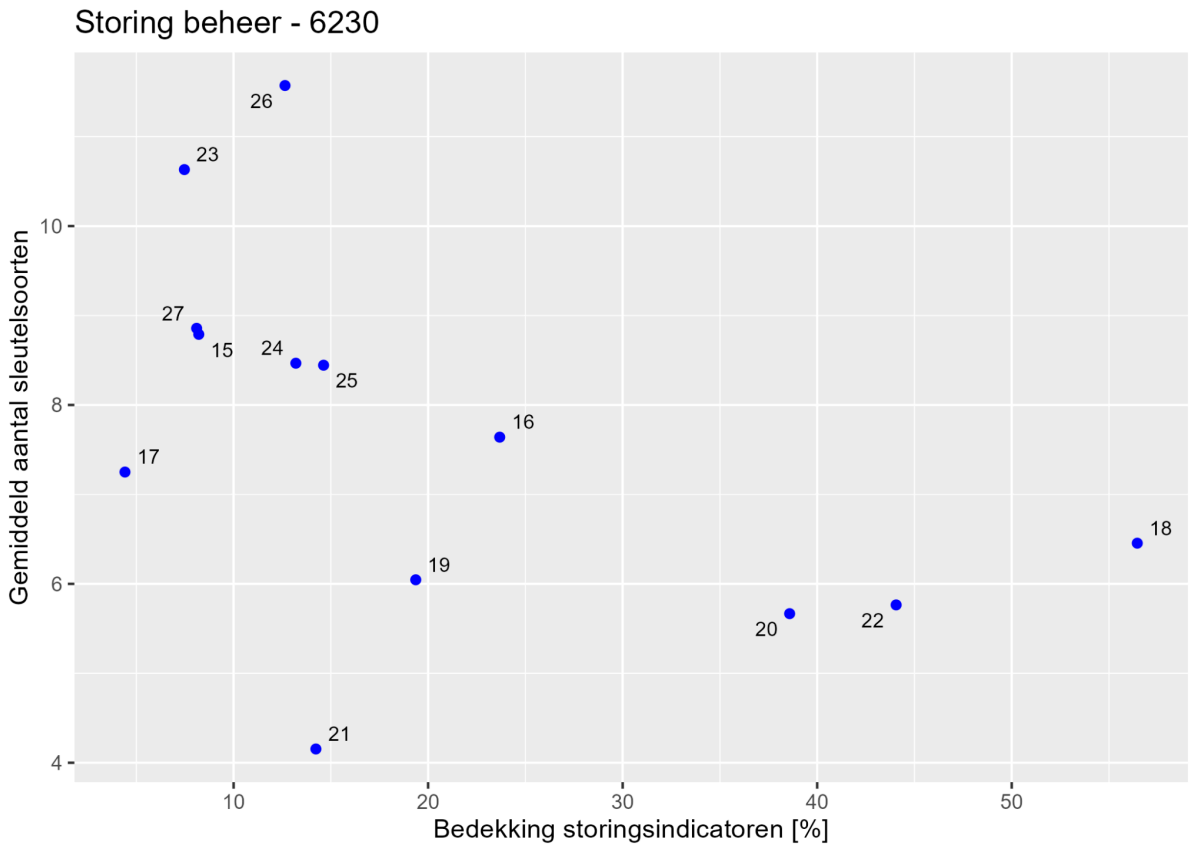
In beide grafieken scoren dezelfde TWINSPAN-groepen hoge bedekkingen voor storingssoorten, respectievelijk dominant (> halfbedekkend) voor abiotiek en halfbedekkend tot dominant voor beheer. Het betreft de TWINSPAN-groepen 18,19, 20 en 22.

Een belangrijk resultaat is dat het aantal sleutelsoorten daalt bij toenemende bedekking van storingssoorten beheer. Dit gebeurt niet lineair. We detecteerden een drempelwaarde van ongeveer 20% (tussen ‘bedekkend’ en ‘kwart-bedekkend’), waarbij het aantal sleutelsoorten plots sterk daalt. Bij toenemende bedekking van storingsoorten abiotiek vinden we een dergelijke drempelwaarde bij een bedekking ongeveer 50% is (tussen ‘kwartbedekkend’ en ‘halfbedekkend’). Bedekking van storingssoorten voor beheer lijken dus een grotere negatieve impact te hebben op het aantal sleutelsoorten dan storingssoorten voor abiotiek in natuurstreefbeeld 6230. We zouden storingssoorten beheer dus als meer gevoelige indicatoren kunnen beschouwen voor de hier bestudeerde dataset.

doi.org/10.21436/inbor.130230094



Figuur 4 Gemiddelde aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van alle storingssoorten abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen uit de heischrale groep (cf synoptische tabel in Bijlage 3.



Figuur 5 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van alle storingssoorten beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen van synoptische tabel in Bijlage 4.

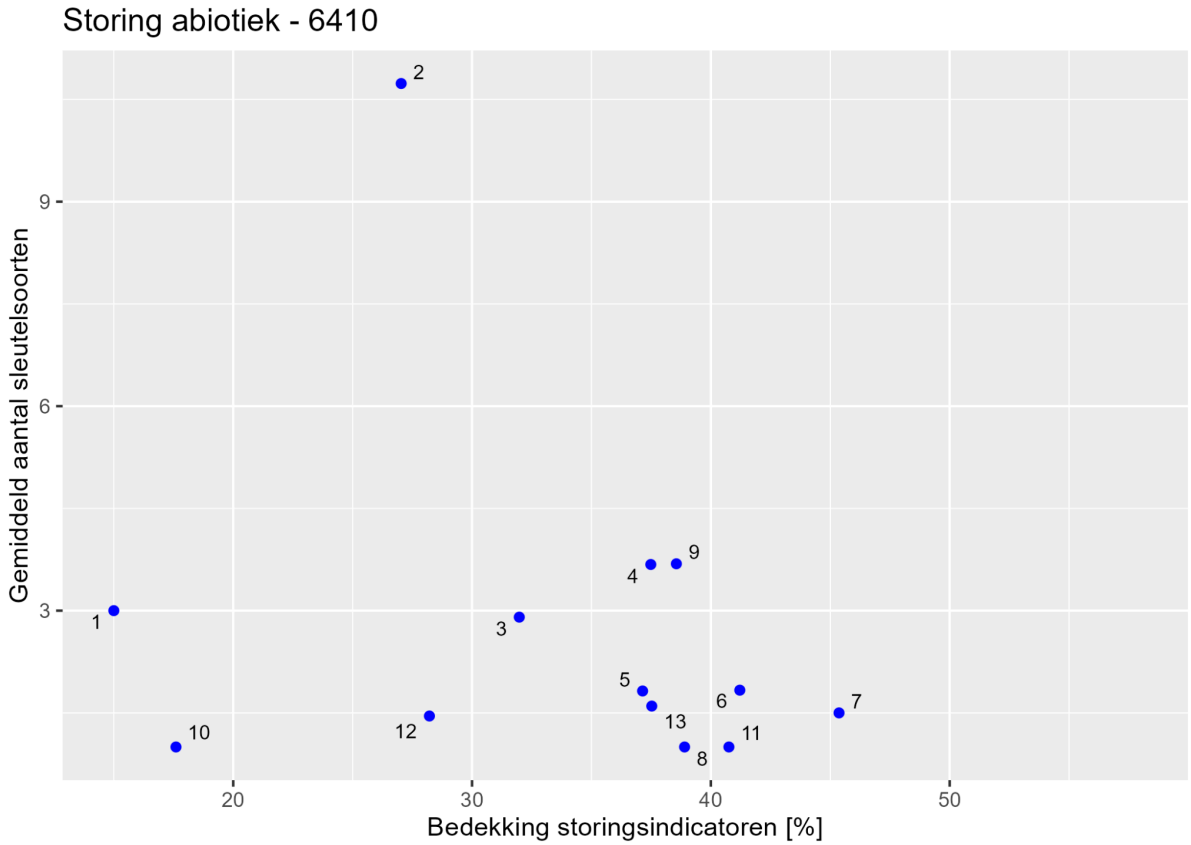
3.3.2 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 versus de totale bedekking van alle storingssoorten abiotiek en beheer.

De TWINSPAN-groepen voor dit type worden beschreven behoren tot de synoptische tabel in Bijlage 2. Net als bij streefbeeld 6230 is de gemiddelde totale bedekking van de storingssoorten abiotiek per TWINSPAN-groep hoger (0-40%) dan de gemiddelde totale bedekking voor storingssoorten beheer (0- 20%) voor het streefbeeld 6410 (zie Figuur 6 en Figuur 7).

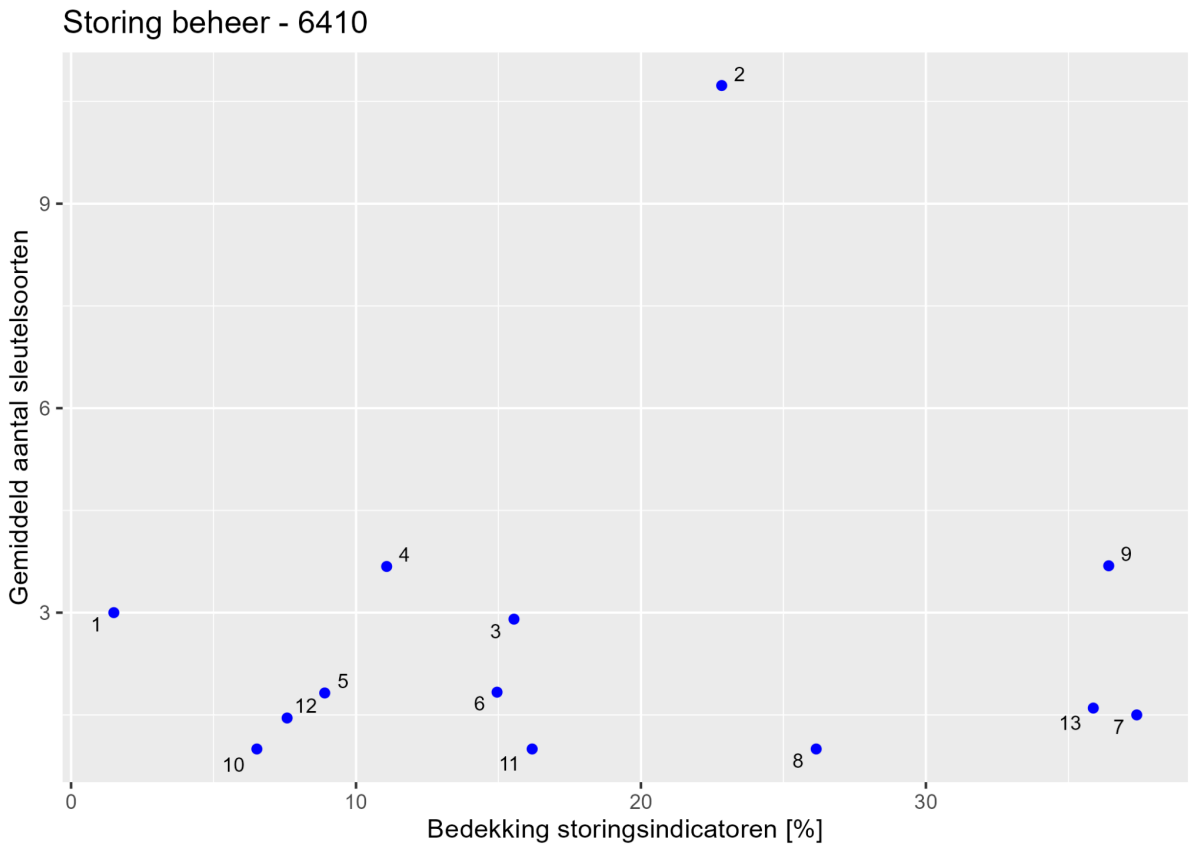
De storingssoorten abiotiek scoren voor de meeste TWINSPAN-groepen kwartbedekkend. Voor de storingssoorten beheer is dit in de meeste TWINSPAN-groepen bedekkend. Dit zijn relatief lage waarden, beduidend lager dan bij 6230.

Met uitzondering van groep 2, hebben de meeste TWINSPAN-groepen ook een laag aantal sleutelsoorten voor 6410. Groep 2 omvat 15 heel bijzondere opnames met onder meer vlozegge, schubzegge, teer guichelheil en karwijselie en kan dus binnen de dataset (en geheel Vlaanderen) als

grote uitzondering worden beschouwd. Mogelijk zijn de onderzochte habitatvlekken in een goede toestand op vlak van abiotiek en beheer maar is er (nog) geen vestiging van sleutelsoorten door een beperkte lokale soortenpool en/of beperkingen in verbreidingsmogelijkheden.
Net als bij natuurstreefbeeld 6230 lijkt de bedekking van storingssoorten voor beheer een grotere negatieve impact te hebben op het aantal sleutelsoorten dan de bedekking van storingssoorten voor abiotiek in natuurstreefbeeld 6410. We zouden storingssoorten beheer dus als meer gevoelige indicatoren kunnen beschouwen voor natuurstreefbeeld 6410, maar kunnen hier geen duidelijke drempelwaarden detecteren



Figuur 6 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van alle storingssoorten abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen uit synoptische tabel in Bijlage 2.



Figuur 7 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van alle storingssoorten beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

3.3.3 Storingssoorten abiotiek en beheer die op basis van deze analyse bevestigd worden als bruikbare storingssoorten voor abiotiek en beheer

Uit de grafieken blijkt dat het aantal sleutelsoorten in deze categorie daalt duidelijk bij een hogere bedekking van de storingssoorten abiotiek en/of beheer. Het gaat onder meer om gestreepte witbol, kruipende boterbloem en witte klaver. Binnen de soortenmandjes zijn deze soorten enkel als storingssoort abiotiek en/of beheer gekend. Ze zijn geen traject- of sleutelsoorten voor een bepaald streefbeeld.

Ook bij gewoon reukgras en pitrus daalt het aantal sleutelsoorten bij een hogere bedekking van de storingssoorten abiotiek en/of beheer, maar de trend is hier minder duidelijk dan de hoger genoemde soorten. Beide soorten zijn ook trajectkosten voor een of meerdere streefbeelden.

In onderstaande paragrafen worden deze soorten meer in detail besproken.

3.3.3.1 Gestreepte witbol

Gestreepte witbol is zowel een storingssoort abiotiek als beheer voor streefbeeld 6230 (Figuur 8). Ze komt in de dataset niet voor als storingsindicator voor streefbeeld 6410. Uit de grafiek blijkt dat ze in de meeste TWINSPAN-groepen voorkomt.

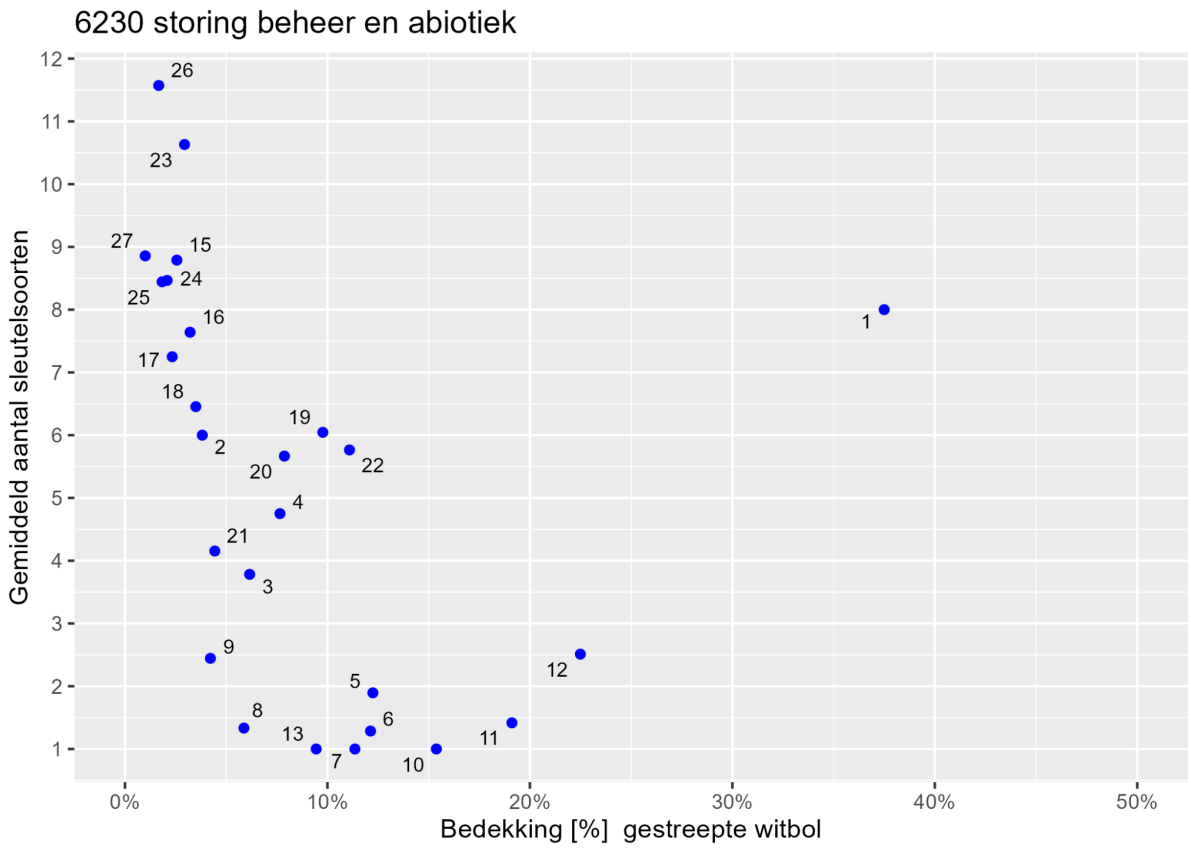
Voor zowel de indicatoren abiotiek als beheer varieert de bedekking van schaars; weinig talrijk, talrijk tot bedekkend.

Op basis van de categorieën uit de beheermonitoringsschaal is gestreepte witbol bedekkend (5-25%) voor 11 van de 27 TWINSPAN-groepen voor zowel abiotiek als beheer. Met uitzondering van groep 19 en 22 behoren ze allen tot de natte groep (synoptische tabel in Bijlage 2).

Uit de grafiek blijkt ook dat gestreepte witbol voor beide verstoringen een geschikte indicator is, gezien de gelijke spreiding in beide grafieken.

Het aantal sleutelsoorten daalt bij een bedekking tussen 10 en 15%, dus vanaf de bedekkingscode 'talrijk' voor zowel storing abiotiek als storing beheer. Dit lijkt een duidelijke drempel waar aanpassingen van het beheer aangewezen zijn of waar maatregelen nodig zijn om abiotiek te herstellen.

Hoge bedekkingen van gestreepte witbol wijzen in onder meer blauwgrasland op relatief voedselrijke en relatief droge omstandigheden. Bij toename wijst ze op verdroging en eutrofiëring (Jalink & Jansen 1995). Vegetaties gedomineerd door gestreepte witbol zijn een stadium in de verschraling van bemest naar een halfnatuurlijk grasland. Vroeg maaien om deze dominantie te doorbreken is hier aangewezen.



Figuur 8 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van Gestreepte witbol als storingsindicator abiotiek en beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

3.3.3.2 Kruipende boterbloem

Kruipende boterbloem is enkel een storingssoort voor abiotiek voor de beide streefbeelden 6230 en 6410. Uit de Figuren 9 en 10 blijkt dat ze in de meeste TWINSPAN-groepen voorkomt.

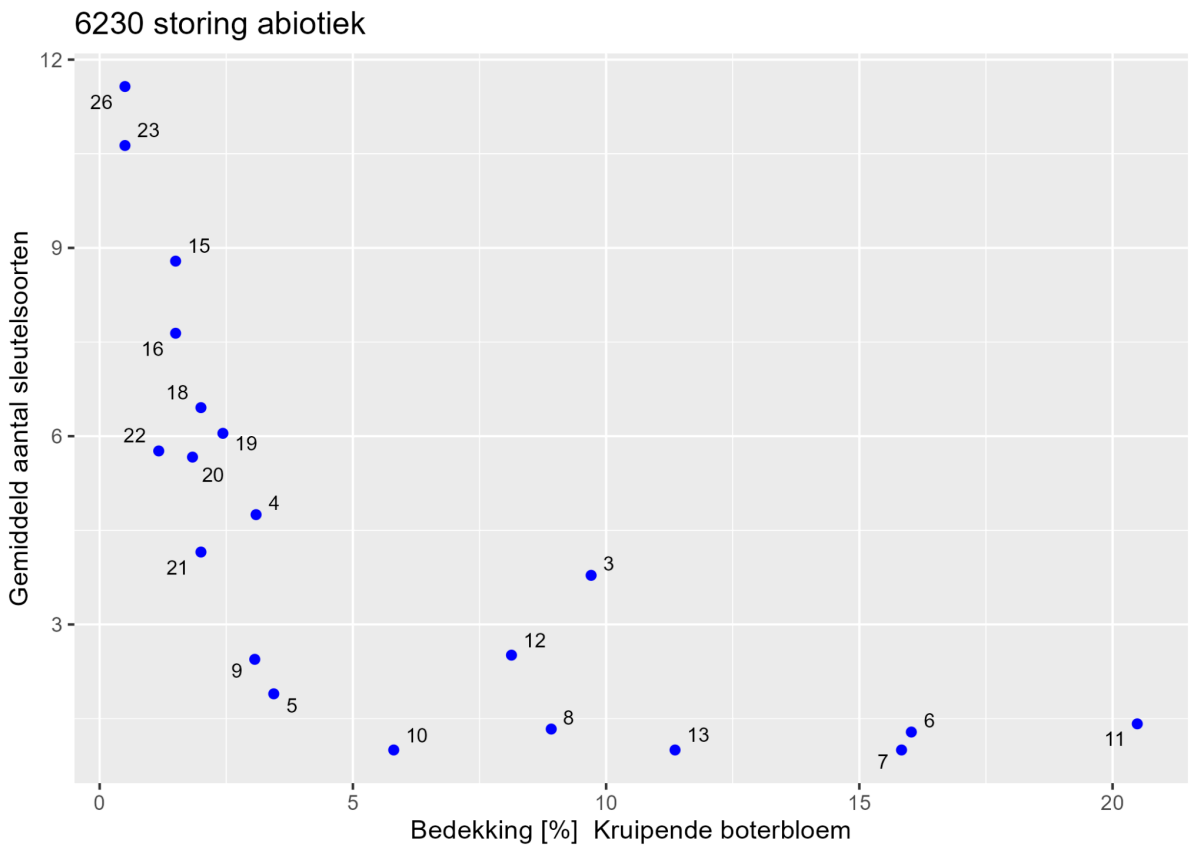
In beide streefbeelden varieert de bedekking van schaars; weinig talrijk, talrijk tot bedekkend. In streefbeeld 6230 is het aantal sleutelsoorten laag wanneer kruipende boterbloem bedekkend scoort (Figuur 9).

Vanaf de bedekkingscode ‘talrijk’ lijkt het aantal sleutelsoorten af te nemen in streefbeeld 6230. Dit lijkt een duidelijke drempel voor maatregelen om de abiotiek te herstellen. Er is dus een duidelijke trend zichtbaar in de grafiek voor streefbeeld 6230.

In streefbeeld 6410 is het aantal sleutelsoorten laag bij zowel lage als hoge bedekkingen van kruipende boterbloem voor een groot deel van de TWINSPAN-groepen (Figuur 10). Vermoedelijk is dit omdat een deel van de TWINSPAN-groepen meer affiniteit toont met streefbeeld 6230 (groepen 15-27). Het aantal sleutelsoorten in de TWINSPAN-groepen met affiniteit voor 6410 lijkt ook hier af

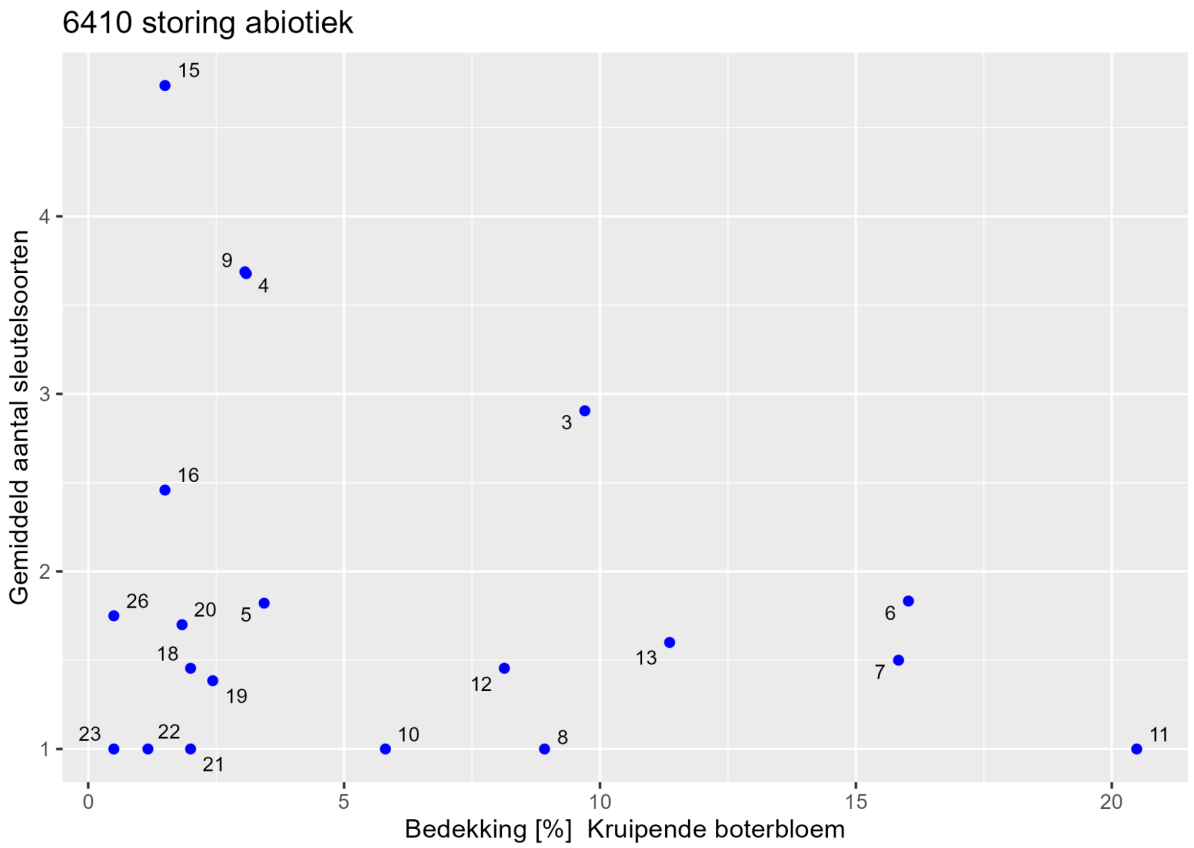
te nemen bij een bedekkingscode ‘talrijk’. Er is dus niet echt een duidelijke trend zichtbaar in de grafiek voor streefbeeld 6230. Kruipende boterbloem lijkt dus voor streefbeeld 6410 minder bruikbaar te zijn als indicatorsoort.

Het verschijnen van kruipende boterbloem in bv. blauwgrasland wijst op eutrofiëring, een toename van deze soort wijst dan op verdroging (Jalink & Jansen 1995).



Figuur 9 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van kruipende boterbloem als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

doi.org/10.21436/inbor.130230094



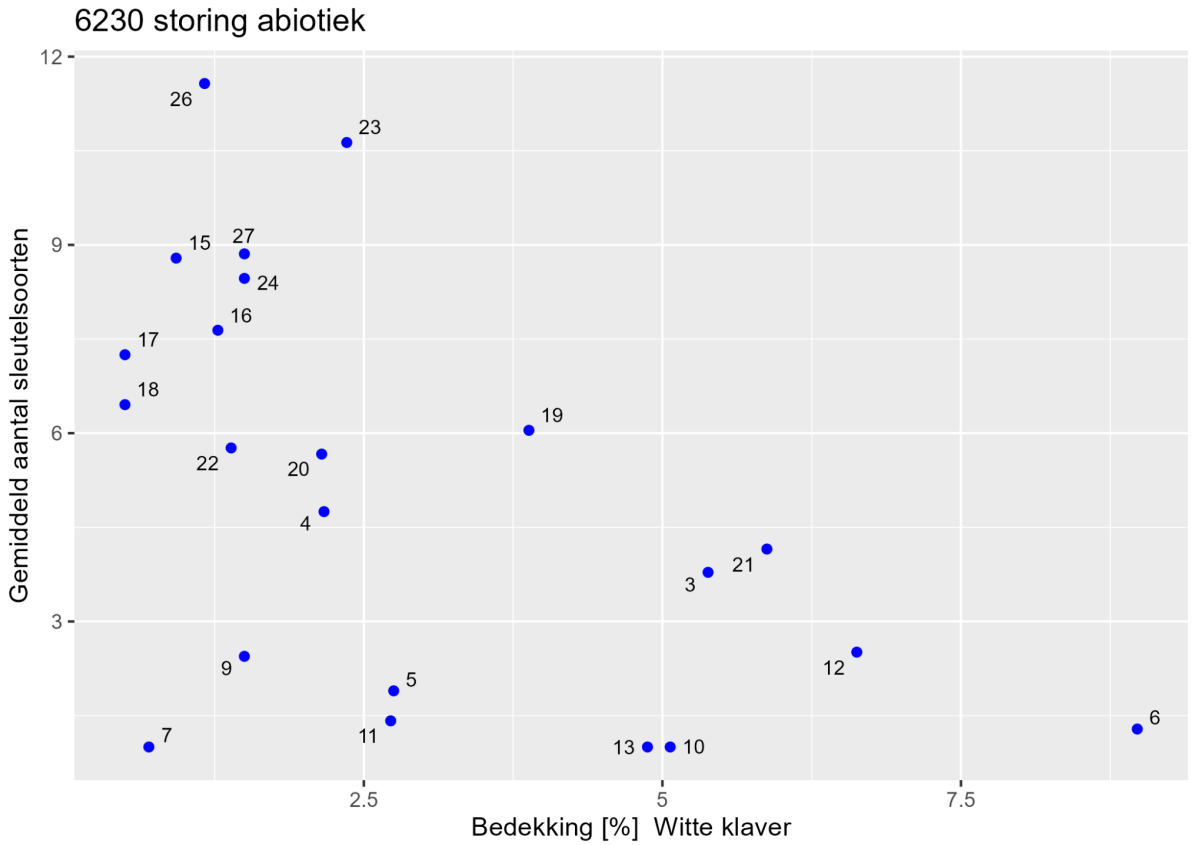
Figuur 10 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van kruipende boterbloem als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

3.3.3.3 Witte klaver

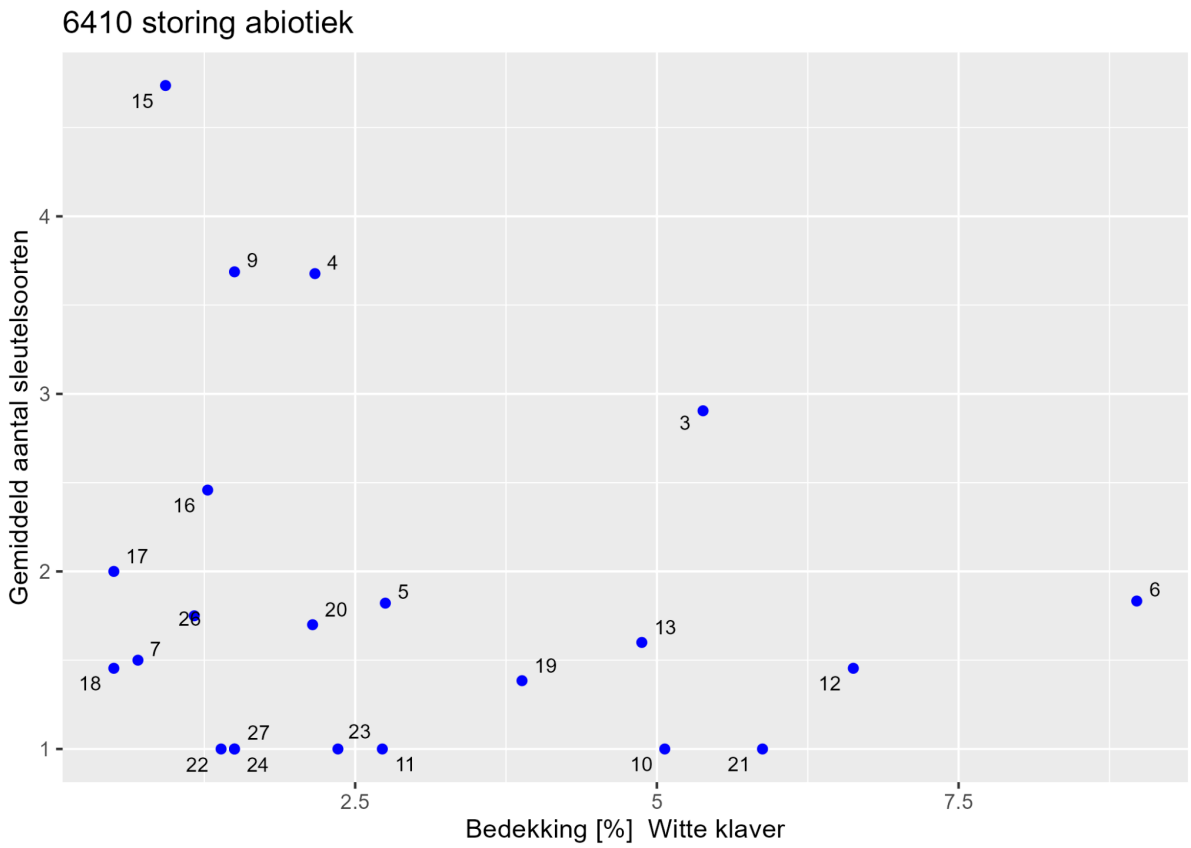
Witte klaver is enkel storingssoort abiotiek voor de streefbeelden 6230 en 6410 en komt in de meeste TWINSPAN-groepen voor (Figuren 11 en 12).

Voor beide streefbeelden situeert de bedekking zich hoofdzakelijk in de bedekkingscategorie van schaars tot talrijk. De bedekkingscode ‘bedekkend’ heeft een kleiner aandeel, beperkt tot een aantal TWINSPAN-groepen.

Uit de grafieken kunnen we afleiden dat het aantal sleutelsoorten lager ligt bij een hogere bedekking van witte klaver, vooral streefbeeld 6230 (Figuur 11). Het patroon is iets minder uitgesproken in vergelijking met gestreepte witbol en kruipende boterbloem.
Het aantal sleutelsoorten daalt bij een bedekking tussen de 2,5 en 3% (tussen weinig talrijk en talrijk). Dit lijkt een duidelijke drempel waar aanpassingen van het beheer aangewezen zijn of waar maatregelen nodig zijn om abiotiek te herstellen. Witte klaver kan in een verschralingstraject op de voorgrond treden bij significante verlaging van de nitraatgehaltes. Als vlinderbloemige kan de soort immers zelf stikstof uit de lucht fixeren om een tekort aan stikstof te compenseren.



Figuur 11 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van witte klaver als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.



Figuur 12 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van witte klaver als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

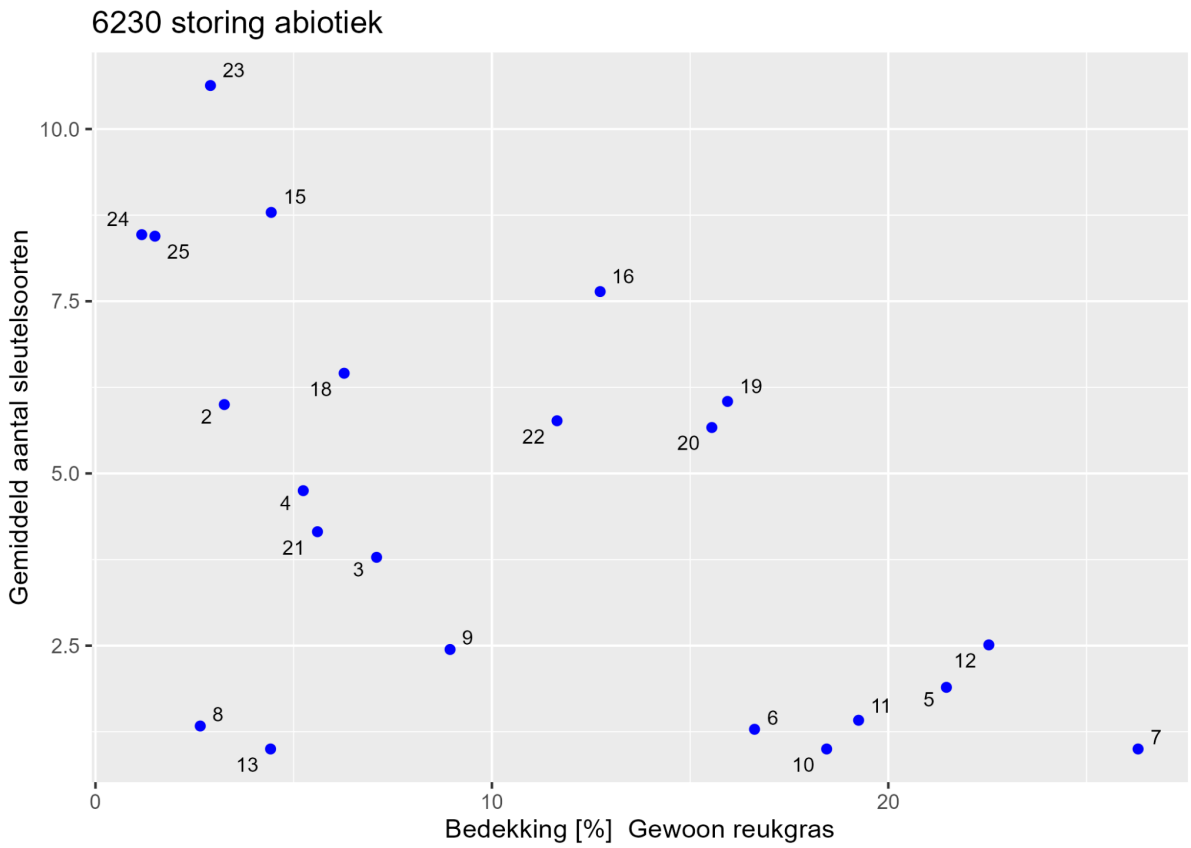
3.3.3.4 Gewoon reukgras

Gewoon reukgras is enkel een storingssoort voor abiotiek en dat ook enkel voor streefbeeld 6230. Ze komt in de meeste TWINSPAN-groepen voor (Figuur 13). De bedekking varieert in termen van de beheermonitoringsschaal van schaars, weinig talrijk, talrijk tot bedekkend. Voor 13 van de 27 TWINSPAN-groepen is gewoon reukgras bedekkend. In 7 groepen varieert de bedekking van deze soort van weinig talrijk tot talrijk.

Er is in de grafiek een minder duidelijke trend te zien in vergelijking met bv. gestreepte witbol. De grafiek toont ook aan dat zelfs bij bedekkingschaal ‘bedekkend’ (vanaf 5%) het aantal sleutelsoorten relatief hoog is en dat reukgras eigenlijk geen echt probleem vormt. Als de bedekking naar ‘kwartbedekkend’ neigt, dan daalt het aantal sleutelsoorten. Het lijkt dat reukgras enkel bij heel hoge bedekkingen voor verstoring abiotiek zorgt.

Algemeen is gewoon reukgras in natuurbeheer een positieve eerste indicatorsoort die wijst op verschraling en die zich snel in de vegetatie kan uitbreiden. Dominantie van deze soort kan evenwel ook wijzen op bepaalde veranderingen. In sommige omstandigheden kan een sterke toename, in

combinatie met rood zwenkgras en gestreepte witbol wijzen op bv verdroging (Jalink 1996). Reukgras is ook trajectsoort voor streefbeelden 6230, 6410 en 6510 (Van Uytvanck et al. 2020). Een toename zou dus ook kunnen wijzen op een evolutie naar een van deze streefbeelden, maar dit hangt af van de uitgangssituatie, zie ook § 3.3.4.1 .



Figuur 13 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewoon reukgras als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

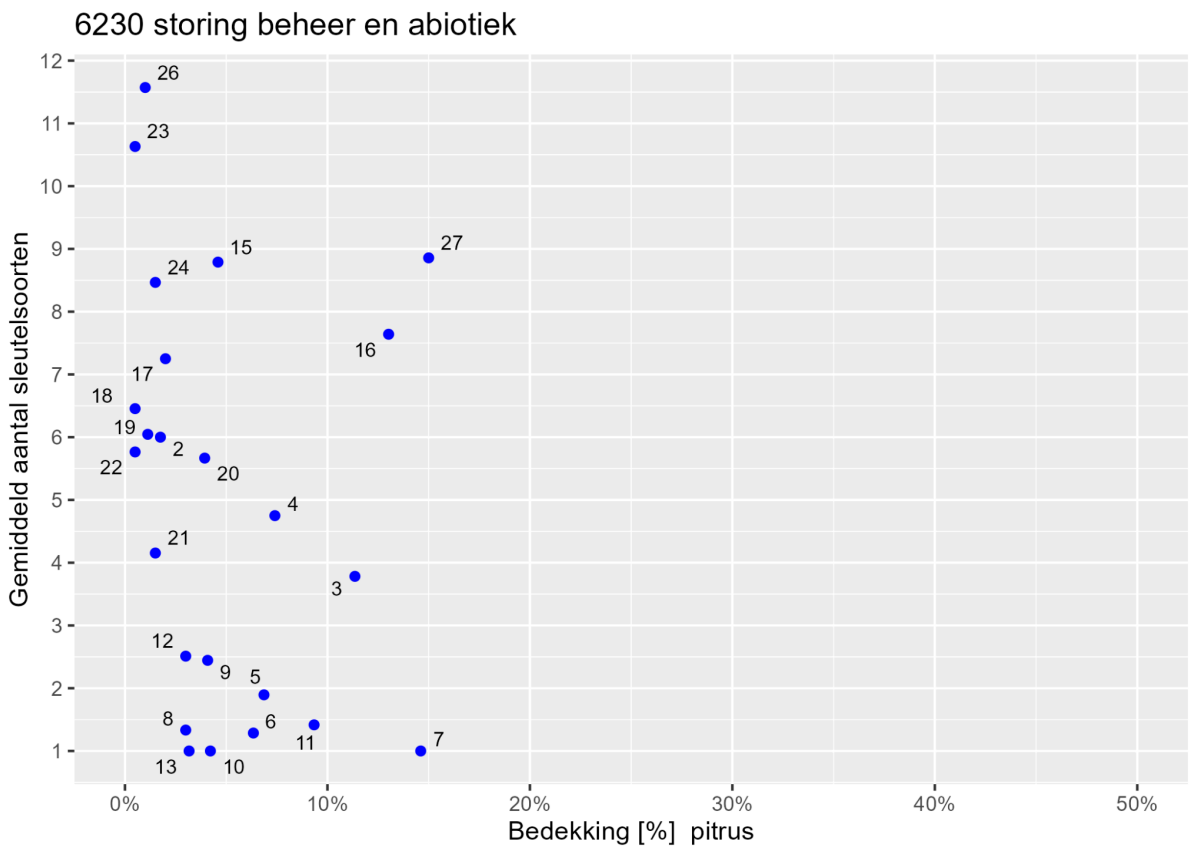
3.3.3.5 Pitrus

Pitrus zowel een storingssoort abiotiek als beheer voor streefbeeld 6230 én voor streefbeeld 6410.

In streefbeeld 6230 komt pitrus in de meeste TWINSPAN-groepen voor, zowel voor verstoring abiotiek als beheer (Figuur 14). Het grootste aantal TWINSPAN-groepen scoort weinig talrijk tot talrijk voor storing beheer en abiotiek. In een aantal groepen is pitrus bedekkend.

De groepen met het grootste aantal sleutelsoorten scoren het laagst wat bedekking betreft, maar er is in de grafiek een veel minder duidelijke trend te zien in vergelijking met bv gestreepte witbol. Met uitzondering van twee groepen namelijk 16 en 27, lijkt het aantal sleutelsoorten af te nemen vanaf bedekkingscode ‘bedekkend’. Groep 16 betreft vermoedelijk storingsvegetaties die optreden na

ontbossing gezien de aanwezigheid van zomereik, grove den, berken en bramen. Pitrus reageert hier op deze storing en niet zozeer op een eutrofiëring. Sleutelsoorten als pilzegge kunnen hier vanuit de zaadvoorraad vestigen en daarmee het vrij hoge aantal sleutelsoorten verklaren. De positie van groep 27 wordt verklaard door een relatief hoge bedekking van pitrus maar de soort bereikt in de groep maar een presentie van 29% en is hier dus minder relevant.

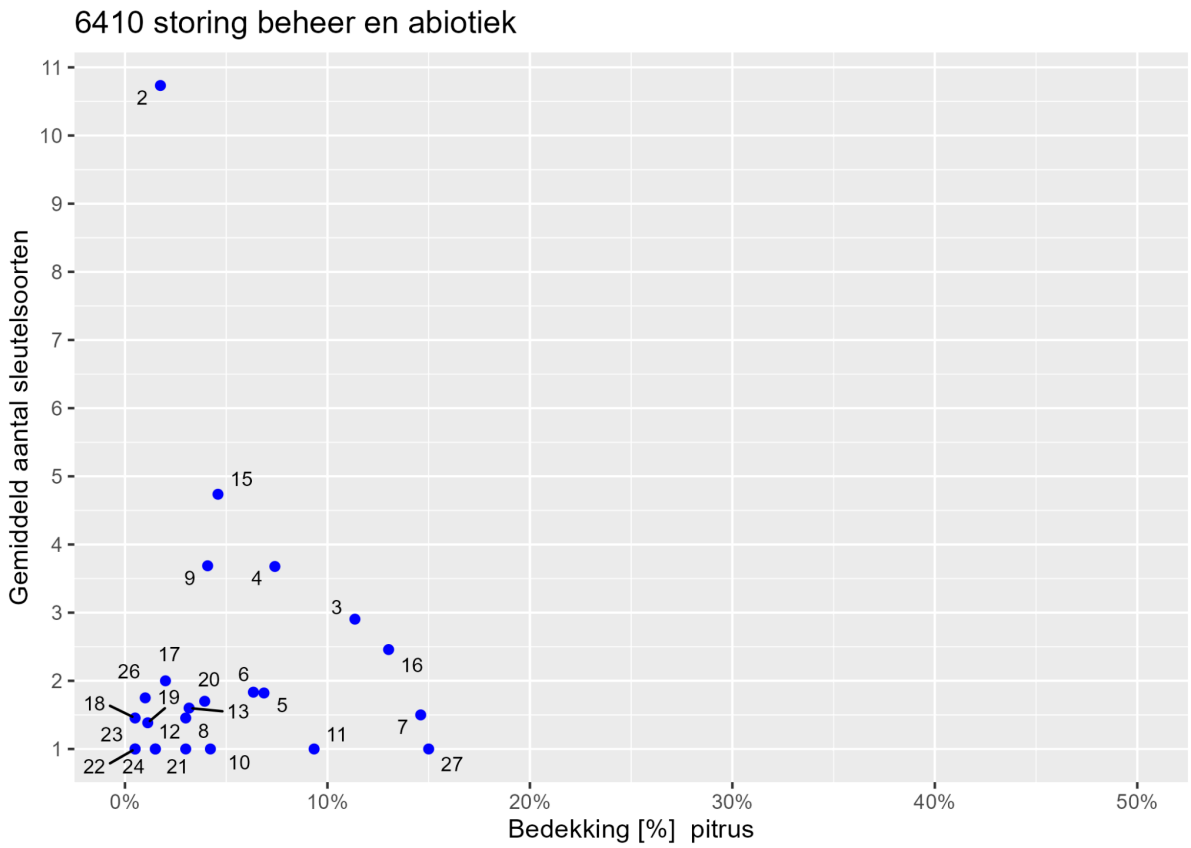


Figuur 14 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van pitrus als storingsindicator abiotiek en beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

Als indicatorsoort voor verstoring abiotiek en beheer komt pitrus in de meeste TWINSPAN-groepen voor in streefbeeld 6410 (Figuur 15). Net als bij streefbeeld 6230 scoren de meeste groepen weinig talrijk tot talrijk voor deze soort voor zowel verstoring abiotiek en beheer. In tegenstelling tot natuurstreefbeeld 6230 ligt het aantal sleutelsoorten laag bij de meeste TWINSPAN-groepen, met uitzondering van groep 2. Vermoedelijk is dit omdat een deel van de TWINSPAN-groepen meer affiniteit toont met streefbeeld 6230 (groepen 15-27). Er is dus geen duidelijke trend te zien op de grafiek. Pitrus lijkt dus minder bruikbaar als indicatorsoort verstoring abiotiek en beheer voor streefbeeld 6410.

Pitrus is ook trajectsoort voor regionaal belangrijke biotopen rbbmc, rbbmr, rbbms. een aanwezigheid of toename van deze soort kan dus ook wijzen op een evolutie naar een van deze streefbeelden. Dit hangt af van de uitgangssituatie, zie ook § 3.3.4.1 .

In bepaalde vegetaties, bv veldrusgraslanden, blauwgraslanden wijst pitrus bij hoge bedekkingen op verstoringen, zoals ontwatering, bodemverdichting of of bodembeschadiging door gebruik van zwaar materieel. Op natte zure standplaatsen kunnen hoge bedekkingen ook op wijzen op ontwatering en/of eutrofiëring Jalink & Aggenbach 2005; Jalink en Jansen 1995) .



Figuur 15 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van pitrus als storingsindicator abiotiek en beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

3.3.4 Storingssoorten abiotiek en beheer die minder geschikt lijken als indicator voor verstoring

Bij een aantal soorten zoals kale jonker, gewoon biggenkruid en gewoon struisgras komen zowel bij een laag als hoog aantal sleutelsoorten lage en hoge bedekkingen indicatorsoorten voor. Dit geldt voor beide streefbeelden en voor zowel verstoring abiotiek als beheer. Hierdoor zijn geen effecten van deze storingssoorten op het aantal sleutelsoorten zichtbaar en lijken ze minder bruikbaar als indicatorsoort voor verstoring beheer en/of abiotiek. Deze soorten zijn cf. de indicatormandjes (Van Uytvanck et al. 2020) niet louter storingssoorten voor abiotiek en/of beheer, maar zijn vaak ook trajectsoort en in sommige gevallen zelfs sleutelsoort voor een bepaald streefbeeld. We moeten

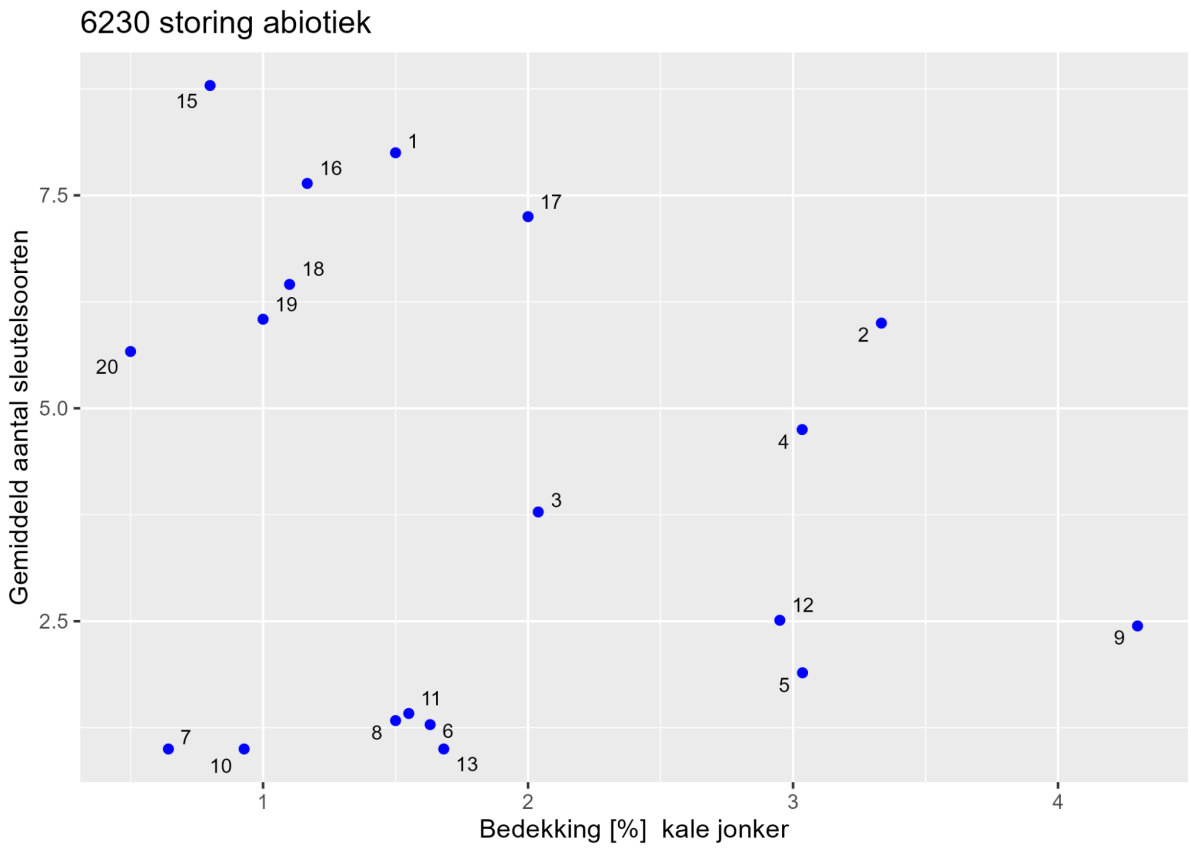
hierbij wel vermelden dat het onderscheid tussen storingssoorten en trajectsoorten in dit opzicht niet hard is (Van Uytvanck et al. 2020).

In de onderstaande paragrafen gaan we dieper in per soort.

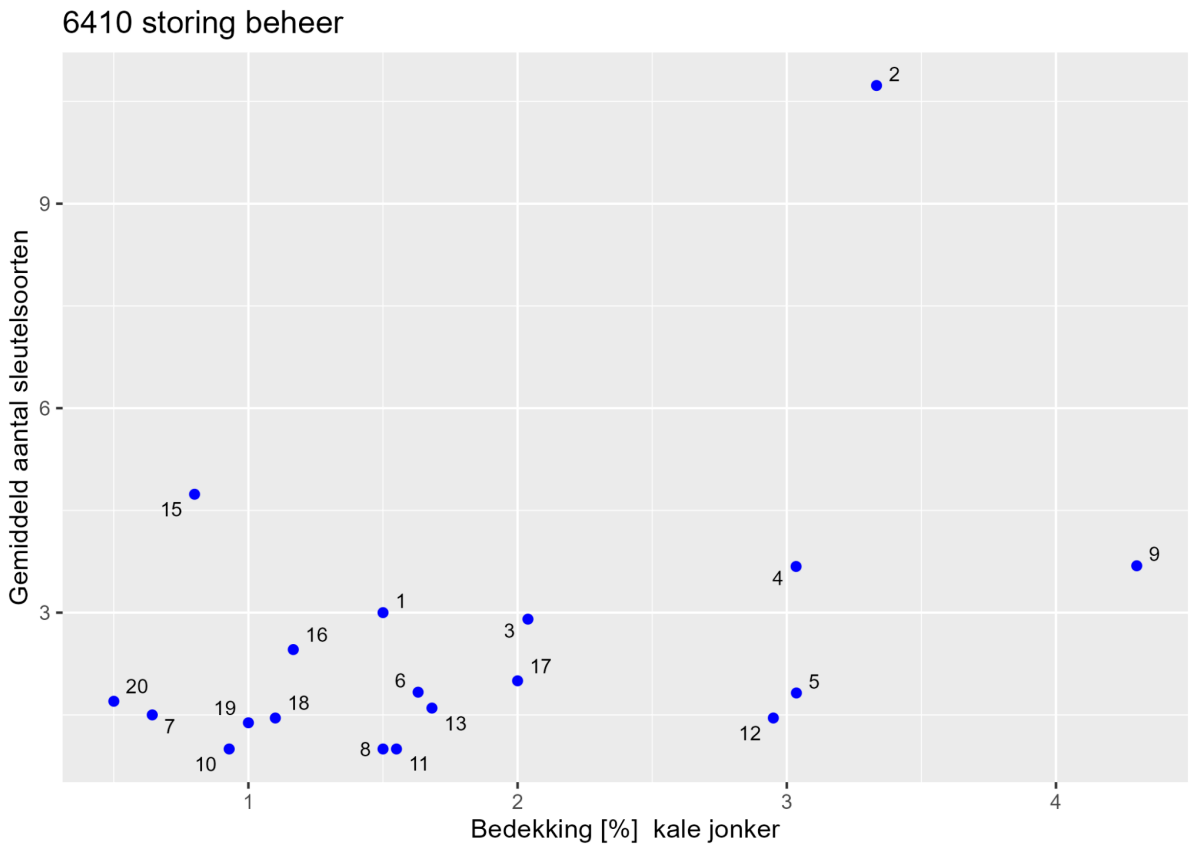
3.3.4.1 Kale jonker

Kale jonker is indicatorsoort abiotiek voor streefbeeld 6230 en indicatorsoort beheer voor streefbeeld 6410. Ze bedekt cf. de beheermonitoringsschaal weinig talrijk tot talrijk en is in beide streefbeelden goed vertegenwoordigd in veel TWINSPAN-groepen groepen (Figuren 16 en 17).

De aanwezigheid van kale jonker kan ook wijzen dat de vegetatieopnames/ TWINSPAN-groepen eerder verwantschap hebben met streefbeelden dotterbloemgrasland of moerasspirearuigte. Kale jonker is immers een sleutelsoort voor beide streefbeelden. Als trajectsoort voor grote zeggenvegetaties kan ze bij een toename ook wijzen op een positieve evolutie richting het bedoelde streefbeeld. De aanwezigheid van deze soort wijst dus niet noodzakelijk op verstoring. Dit hangt af van de uitgangssituatie van het streefbeeld. Bij herstel- of ontwikkelingsbeheer is toename van aantal en/of gezamenlijke bedekking van trajectsoorten een indicatie dat het de goede kant opgaat met het beheer. Bij instandhoudingsbeheer is dit eerder een aanwijzing dat de kwaliteit van het streefbeeld achteruitgaat.



Figuur 16 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van kale jonker als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

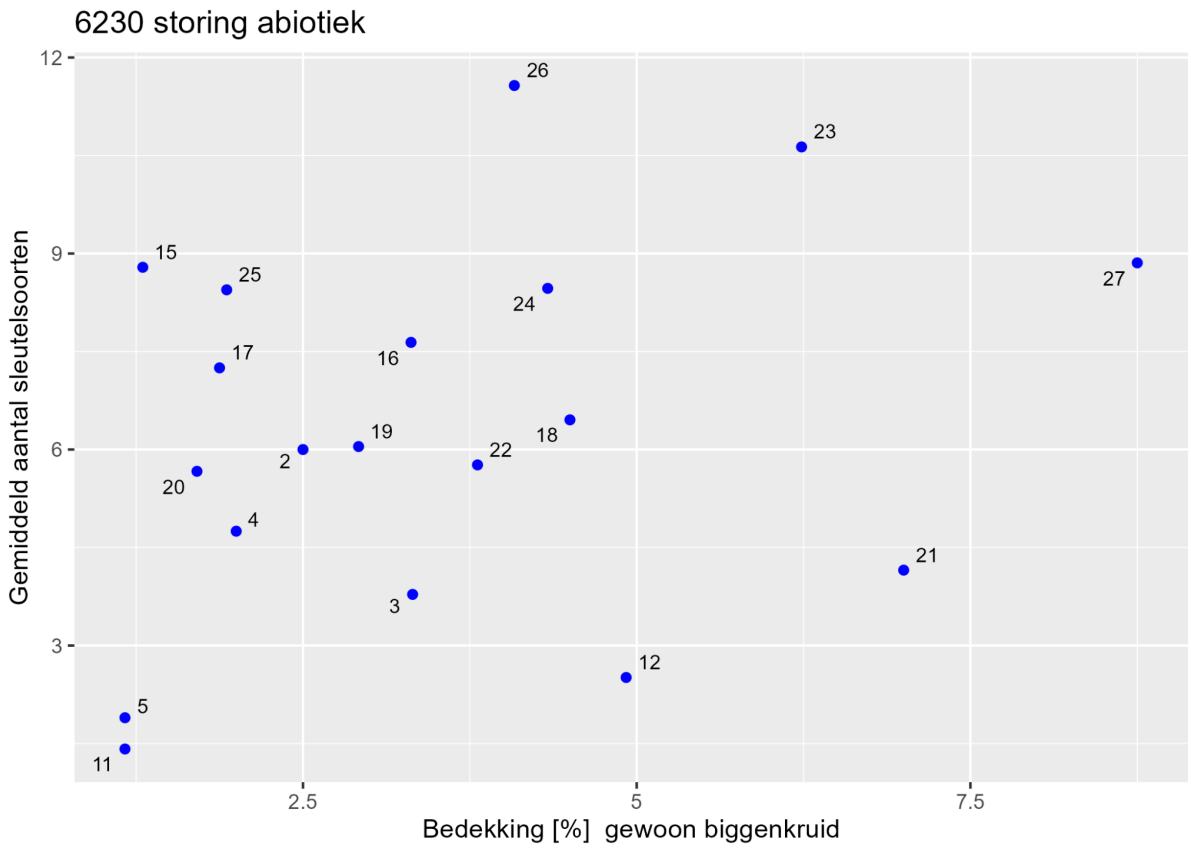


Figuur 17 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van kale jonker als storingsindicator beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

3.3.4.2 Gewoon biggenkruid

Gewoon biggenkruid is enkel storingssoort abiotiek voor streefbeeld 6230. Ze is cf. de beheermonitoringsschaal weinig talrijk tot talrijk en is goed vertegenwoordigd in veel TWINSPAN-groepen (Figuur 18).

Naast storingssoort voor 6230 is gewoon biggenkruid ook een trajectsoort voor dit streefbeeld, met andere woorden de aanwezigheid van deze soort wijst niet noodzakelijk op verstoring, maar kan evengoed wijzen op positieve evolutie naar dit streefbeeld. Dit hangt af van de uitgangssituatie (zie ook § 3. 3. 4.1). Voor het regionaal belangrijk biotoop soortenrijk struisgrasland rbbha is gewoon biggenkruid eveneens sleutelsoort. Haar aanwezigheid kan dus ook als positief beschouwd worden.



Figuur 18 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewoon biggenkruid als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

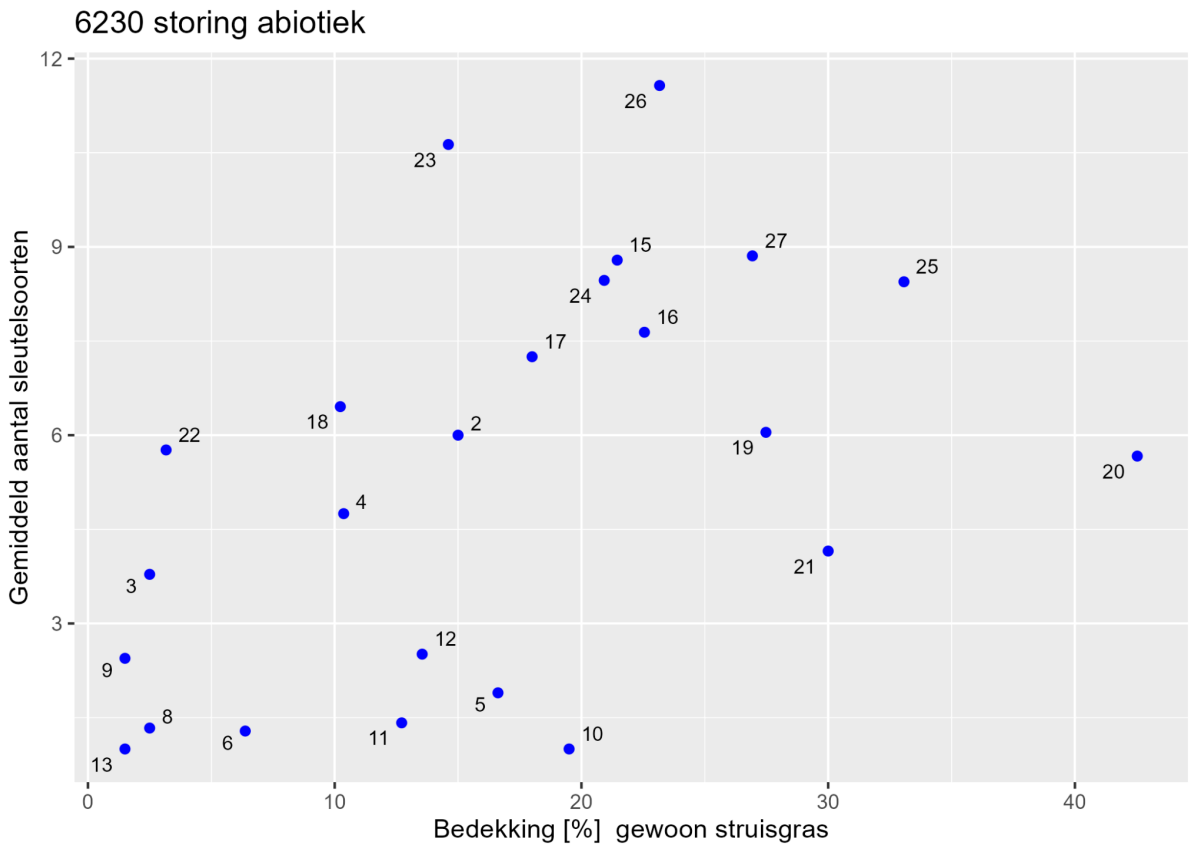
3.3.4.3 Gewoon struisgras

Gewoon struisgras is enkel storingssoort voor abiotiek en dat ook enkel voor streefbeeld 6230.

In termen van de beheermonitorinsschaal is gewoon struisgras bedekkend in de meeste TWINSPAN-groepen en een paar groepen zelfs kwartbedekkend (Figuur 19). Deze groepen behoren tot de ‘heischrale groep’ (synoptische tabel in Bijlage 3).

Een toename van gewoon struisgras in heischraal grasland wijst op verzuring en aanrijking (Aggenbach et al. 2007) en successie soortenarme graslandvegetaties.

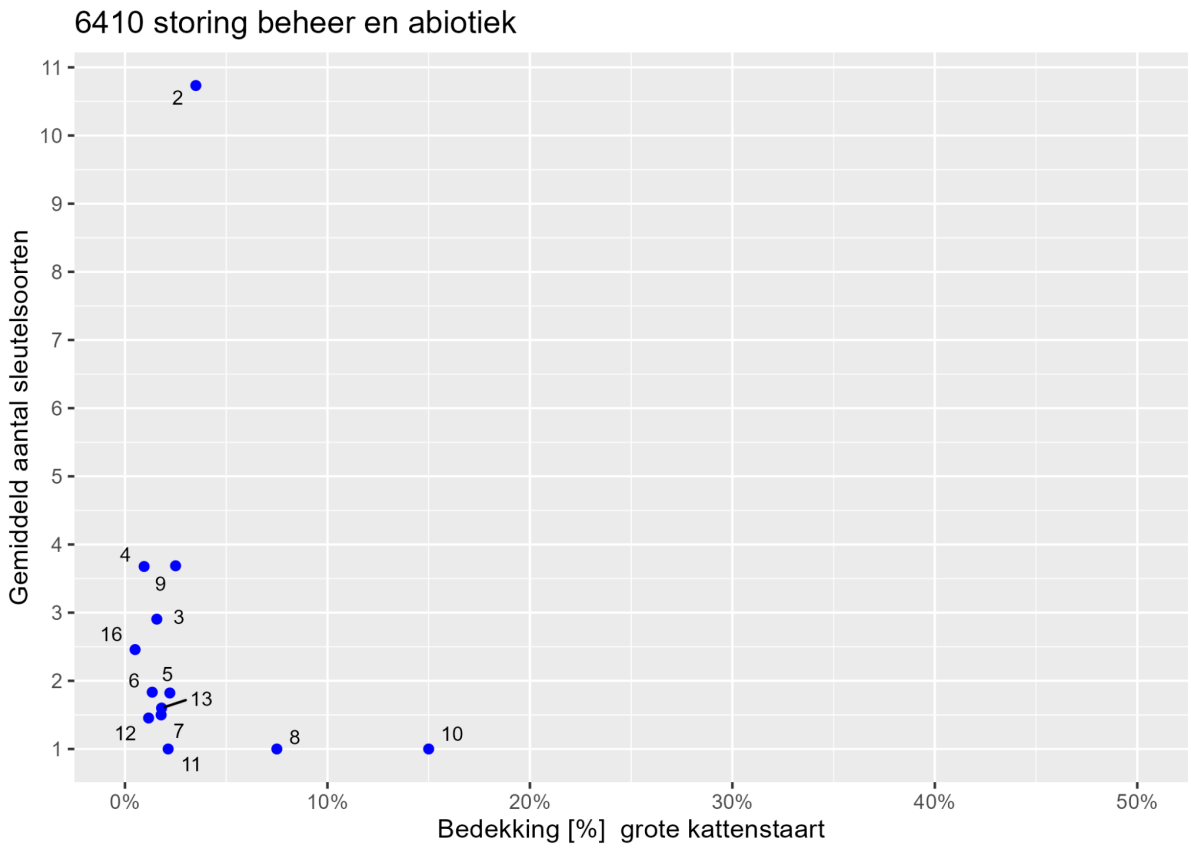
Naast storingssoort voor 6230 is gewoon struisgras ook een trajectsoort voor natuurstreefbeeld droge heide (4030). Ook hier is een toename van de soort dus niet per definitie negatief en hangt het af van de uitganssituatie (zie ook § 3.3.4.1).



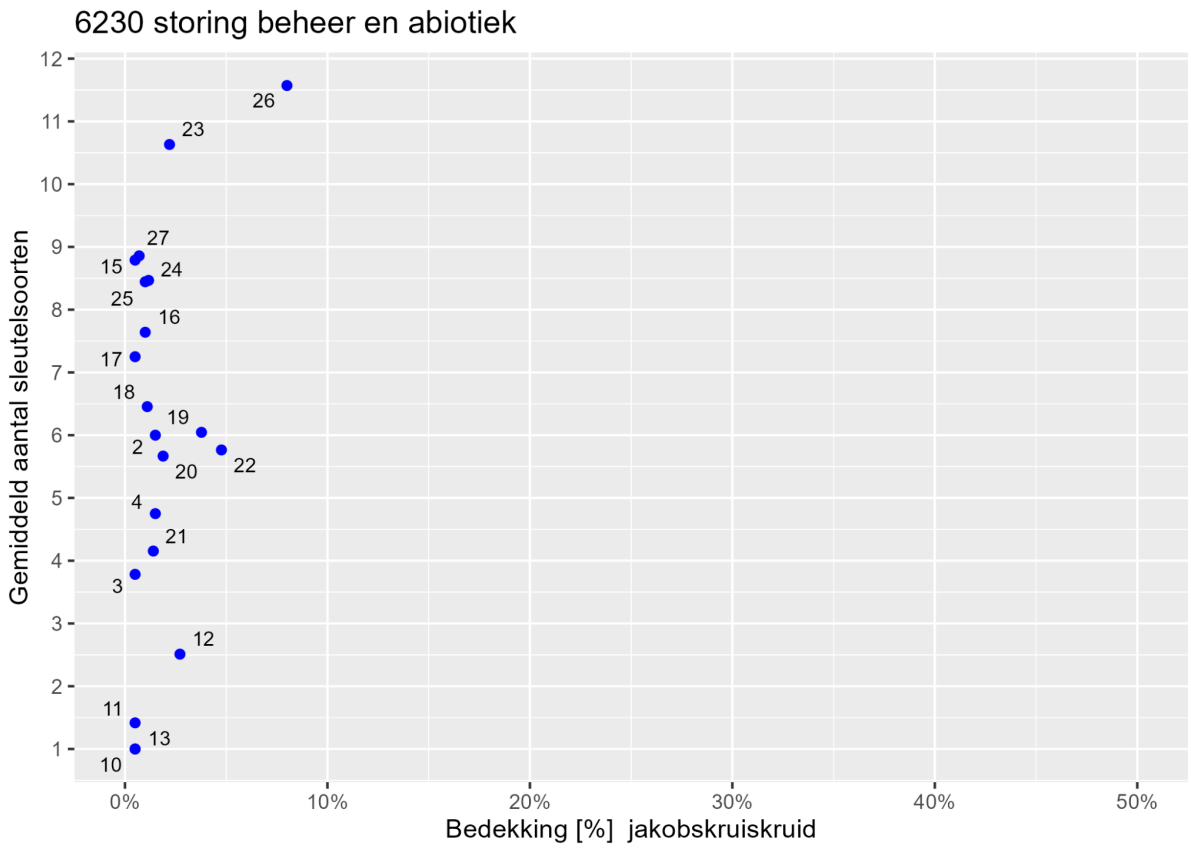
Figuur 19 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewoon struisgras als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

3.3.5 'onduidelijke' storingssoorten abiotiek en beheer op basis van de bedekking

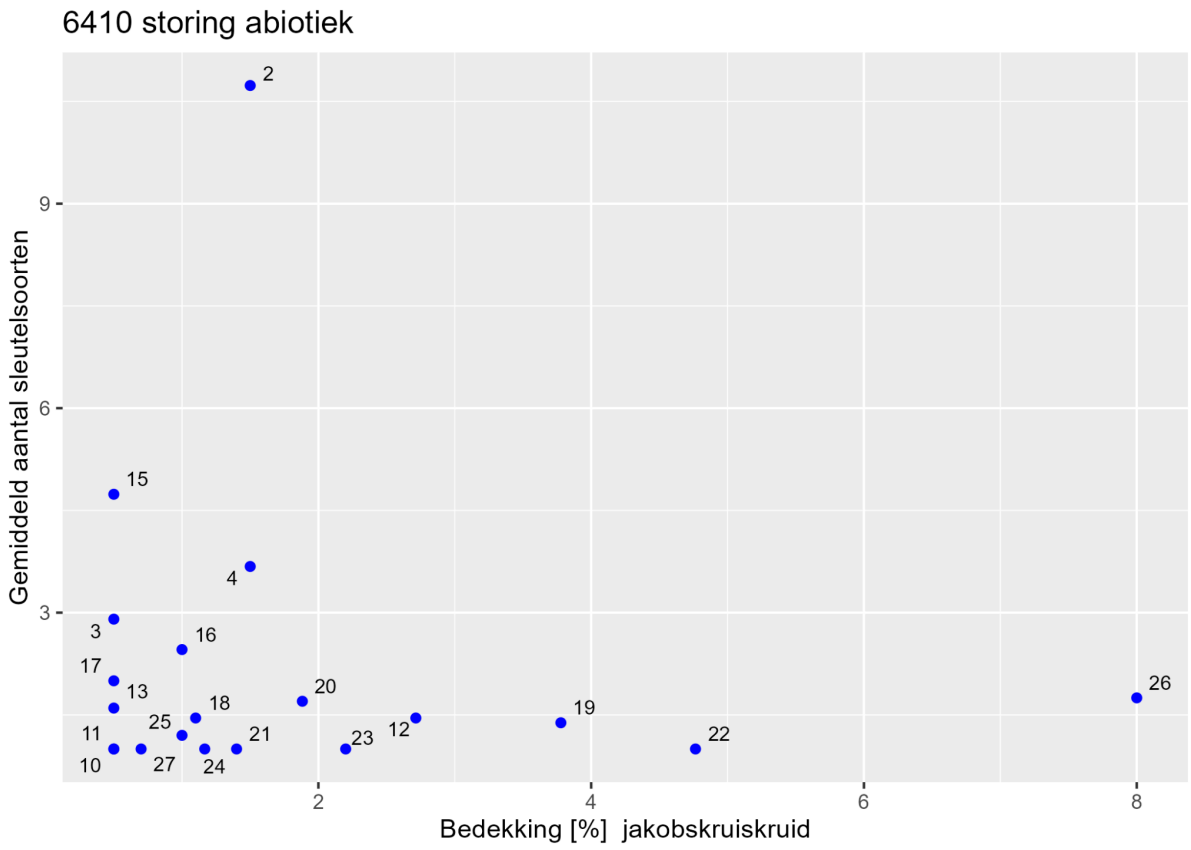
Uit de grafieken van soorten als grote kattenstaart, jakobskruiskruid en gewone veldbies kunnen we niet veel afleiden. Dit is zo voor beide streefbeelden en zowel voor verstoring abiotiek en beheer. Deze soorten tonen geen duidelijke trend/patroon. Het is hier niet zo dat het aantal sleutelsoorten duidelijk lager is bij een hogere bedekking van deze storingssoorten abiotiek en/of beheer (figuren 20, 21, 22, 23 en 24). Zowel bij laag als hoog aantal sleutelsoorten hebben de storingssoorten een lage bedekking, nl. weinig talrijk tot talrijk als bedekkingscode.



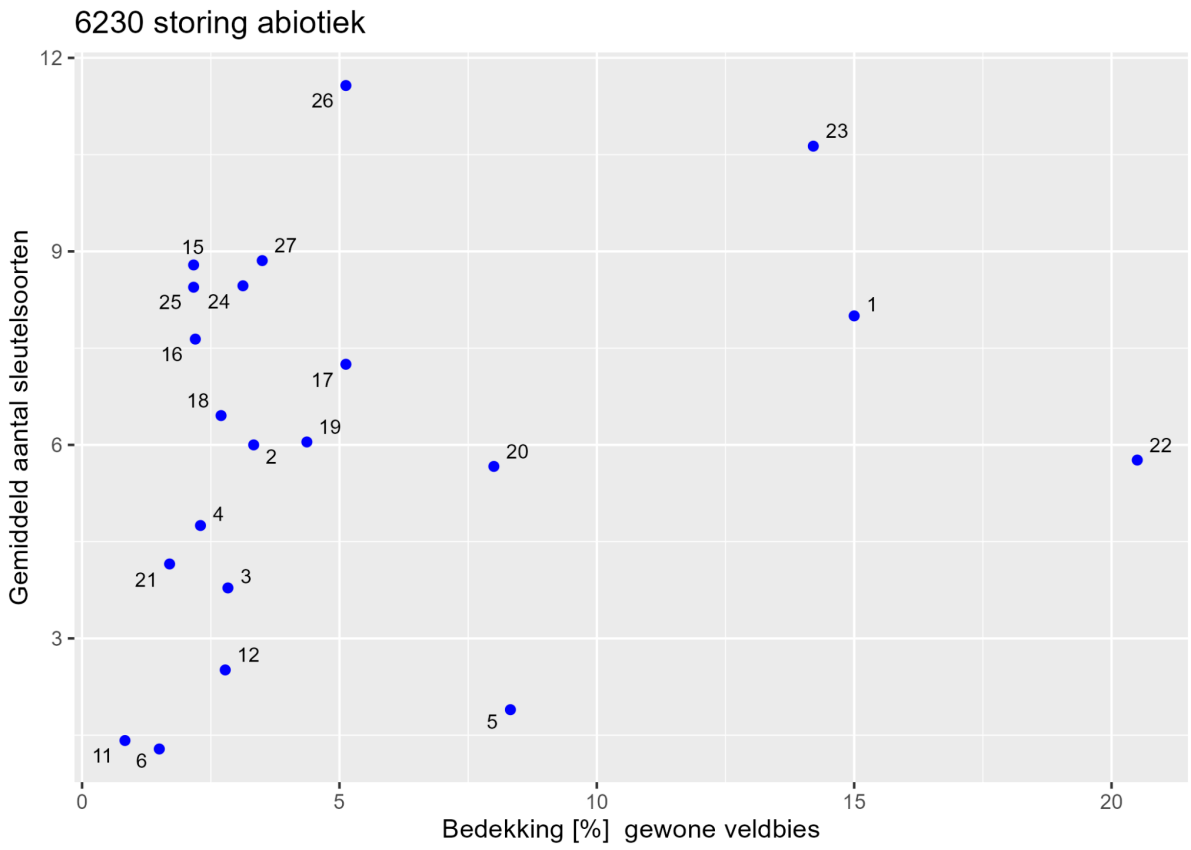
Figuur 20 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van grote kattenstaart als storingsindicator abiotiek en beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.



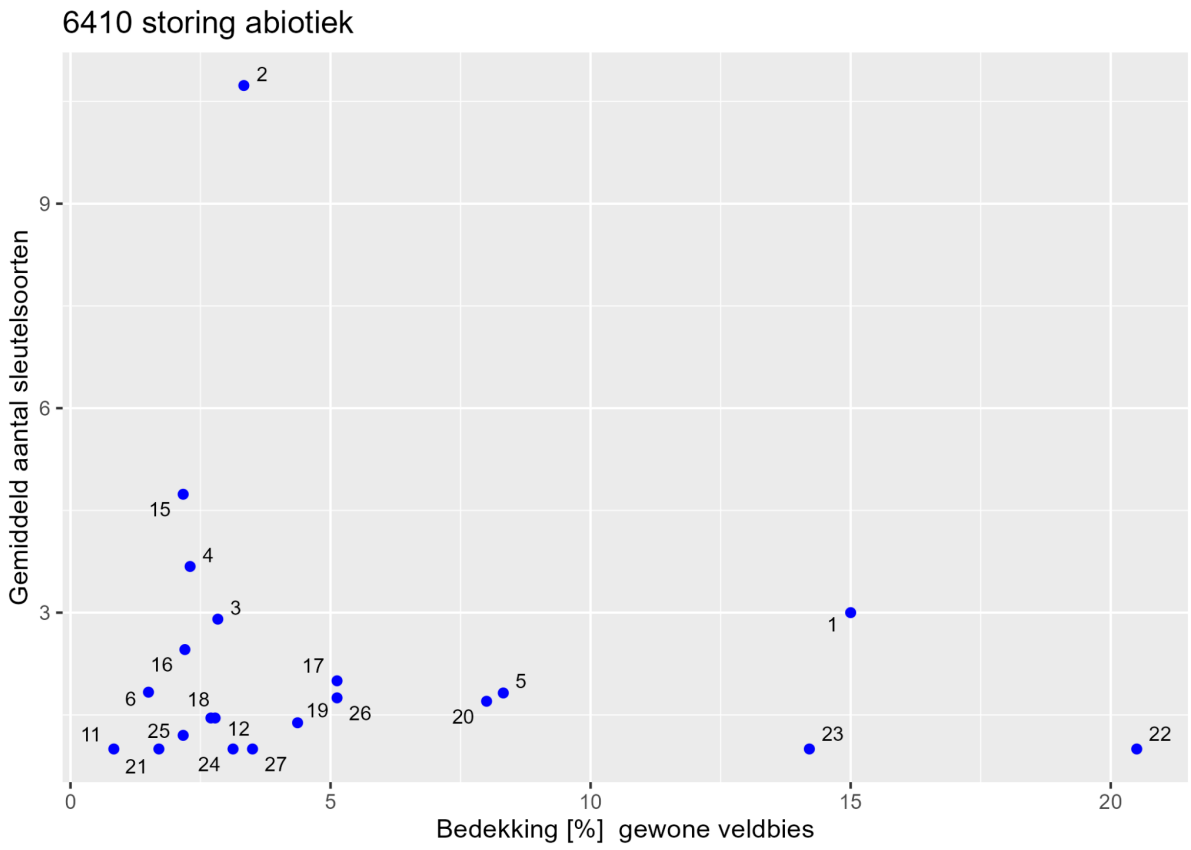
Figuur 21 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van Jakobskruiskruid als storingsindicator abiotieken beheer. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.



Figuur 22 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van jakobskruiskruid als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.



Figuur 23 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6230 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewone veldbies als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.



Figuur 24 Gemiddeld aantal sleutelsoorten van type 6410 (per TWINSPAN-groep) versus de totale bedekking van gewone veldbies als storingsindicator abiotiek. De cijfers verwijzen naar de TWINSPAN-groepen.

3.4 Besluit storingssoorten voor beheer en abiotiek

De aantallen storingsoorten abiotiek en beheer in de dataset zijn het hoogst in de groep van de heischrale graslanden (6230), met 44 indicatoren voor storing van het beheer en 67 indicatoren voor storing van de abiotiek

Als storingssoort voor abiotiek en beheer scoort Pitrus hoog in aantal als in bedekking en dit voor beide gelumpte streefbeelden 6230 en 6410.

Storingssoorten voor abiotiek en/of beheer die veel vertegenwoordigd zijn in de opnames en de TWINSPAN-groepen ook veel bedekken zijn vaak grassen zoals gestreepte witbol, rood zwenkgras, gewoon reukgras en gewoon struisgras. Kruipende boterbloem is talrijk aanwezig in de opnames én bedekt veel.

Algemeen lijken storingssoorten voor beheer een grotere negatieve impact te hebben op het aantal sleutelsoorten dan storingssoorten voor abiotiek in beide natuurstreefbeelden (6230,6410). We

zouden storingssoorten beheer dus als meer gevoelige indicatoren kunnen beschouwen voor de hier bestudeerde dataset.

Op basis van de analyse van de bedekkingen van een aantal specifieke storingssoorten blijkt dat niet alle indicatorsoorten even geschikt zijn.

Voor soorten zoals gestreepte witbol, kruipende boterbloem en witte klaver toont de analyse een duidelijk afname van het aantal sleutelsoorten met een stijgende bedekking zowel voor storing abiotiek als beheer. Dit geldt meestal ook voor beide streefbeelden. Uitzondering vormt kruipende boterbloem waar de trend minder duidelijk is voor streefbeeld 6410. Een vermoedelijke verklaring hiervoor is dat een deel van de TWINSPAN-groepen meer affiniteit toont met streefbeeld 6230 (groepen 15-27). Ook voor gewoon reukgras en pitrus is er een afname van het aantal sleutelsoorten met een stijgende bedekking, maar die is minder uitgesproken dan die van gestreepte witbol. Het aantal sleutelsoorten blijft ook relatief hoog bij hoge bedekkingen van gewoon reukgras. Het lijkt dus dat reukgras enkel bij heel hoge bedekkingen voor verstoring abiotiek zorgt. Reukgras is ook een trajectsoort voor streefbeelden 6230, 6410 en 6510. De aanwezigheid van deze soort wijst dus niet noodzakelijk op verstoring. Dit hangt af van de uitgangssituatie van de vegetatie. Bij herstel- of ontwikkelingsbeheer is toename van aantal en/of gezamenlijke bedekking van trajectsoorten een indicatie dat de vegetatie evolueert naar het streefbeeld. Het gaat dus de goede kant op met het beheer. Bij instandhoudingsbeheer is dit eerder een aanwijzing dat de kwaliteit van het streefbeeld achteruitgaat. Het onderscheid tussen storingssoorten en trajectsoorten is in dit opzicht dan ook niet hard (Van Uytvanck et al. 2020).

Een aantal soorten zoals kale jonker, gewoon biggenkruid en gewoon struisgras lijken minder geschikt als indicator voor verstoring abiotiek en/of beheer. Zowel bij een laag als hoog aantal sleutelsoorten scoren ze lage en/of hoge bedekkingen, en dit voor beide streefbeelden 6230 en 6410. Hierdoor zijn geen effecten van deze storingssoorten op het aantal sleutelsoorten zichtbaar en lijken ze minder bruikbaar als indicatorsoort voor verstoring beheer en/of abiotiek. Deze soorten zijn cf de indicatormandjes (Van Uytvanck et al. 2020) niet louter storingssoorten voor abiotiek en/of beheer, maar zijn vaak ook trajectsoort en in sommige gevallen zelfs sleutelsoort voor een bepaald streefbeeld. Hun aanwezigheid wijst dus niet noodzakelijk op verstoring.

Tenslotte kunnen we uit de analyse van de bedekking van soorten als grote kattenstaart, Jakobskruiskruid, en gewone veldbies niet veel afleiden. Dit is zo voor beide streefbeelden en zowel voor verstoring abiotiek en beheer. De grafieken tonen voor deze soorten geen duidelijke trend/patroon. Het is hier niet zo dat het aantal sleutelsoorten duidelijk lager is bij een hogere bedekking van deze storingssoorten abiotiek en/of beheer. Zowel bij laag als hoog aantal sleutelsoorten hebben deze storingssoorten een lage bedekking, nl. weinig talrijk tot talrijk cf de beheermonitoringsschaal.

Referenties

Aggenbach, C J S, J Grijpstra, and M H Jalink. 2007 Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in uiterwaarden.1e druk. Driebergen. Rijkswaterstaat.

De Saeger, S., De Blust, G., Oosterlynck, P., & Paelinckx, D. (2016). BWK en Habitatkartering, een praktische handleiding. Deel 2: De heidesleutel: versie 1, maart 2016. (Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; Nr. INBO.R.2016.11613662). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.

De Saeger, S., & Wouters, J. (2018). BWK en Habitatkartering, een praktische handleiding. Deel 5: de graslandsleutel. (Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; Nr. 4). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. https://doi.org/10.21436/inbor.13847497

Jalink, M H, and A J M Jansen. 1995. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdalgemeenschappen. 2nd ed. Vol. Driebergen. Rijkswaterstaat.

Jalink, M H. 1996. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in laagveenmoerassen. 1e druk. Driebergen. Rijkswaterstaat.

Jalink, M H, and C J S Aggenbach. 2005. Indicatorsoorten voor verdroging,verzuring en eutrofiëring van plantengemeenschappen in boezemlanden. 1e druk. Driebergen. Rijkswaterstaat.

Oosterlynck, P., De Saeger, S., Dhaluin, P., Erens, R., Guelinckx, R., Hennebel, D., Jacobs, I., & Van Oost, F. (2022). BWK en Habitatkartering: een praktische handleiding: Deel 6: Veldsleutel voor moeras- en natte ruigtevegetaties. (Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek; Nr. 14). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. https://doi.org/10.21436/inbor.74920526

Schaminée, J. H. J., Stortelder, A. H. F., & Westhoff, V. (1995). De Vegetatie van Nederland; deel 1: Inleiding tot de plantensociologie - grondslagen, methoden en toepassingen. Opulus Press.

Van Uytvanck J, Lommelen E, Van Calster H et al. 2020. Indicatormandjes voor beheerevaluatie. Webdocumenten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek. https://inbo.github.io/beheermonitoring

Hill, M. O. (1979). TWINSPAN: a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes. Cornell University, Section of Ecology and Systematics, Ithaca. 90 pp.

Zwaenepoel A. (2000). Veldgids ontwikkeling van botanisch waardevol grasland in West-Vlaanderen. West-Vlaamse Intercommunale, in opdracht van Provinciebestuur West-Vlaanderen, Brugge.

Bijlagen

Bijlage 1. Beheermonitoringschaal en bedekkingswaarde gebruikt in de berekeningen

bedekkingswaarde procentueel	code bedekking beheermonitoringschaal	omschrijving beheermonitoringschaal
0,5 %	s	schaars
1,5 %	wt	weinig talrijk
3,5 %	t	talrijk
15,0 %	b	bedekkend
37,5 %	kb	kwartbedekkend
62,5 %	hb	half bedekkend
87,5 %	d	dominant

doi.org/10.21436/inbor.130230094

Bijlage 2 Synoptische tabel voor de TWINSPAN groepen 1-14. De cijfers geven de presentie van elke soort (in %) per groep weer en tussen haakjes de gemiddelde bedekking (%).

doi.org/10.21436/inbor.130230094

Twinspangroepen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Aantal opnames	1	15	23	33	47	40	15	10	18	35	45	65	20	6	
Gemiddeld aantal soorten	17	33,067	40,435	29,667	24,681	27,2	25,4	40,8	31,444	16,971	26,111	25,031	35,2	20,167	Gemiddeld aantal soorten
Alopecurus geniculatus			17 (1)	6 (3)	4 (1)	13 (2)				54 (10)	16 (3)		10 (4)		Geknikte vossenstaart
Carex hirta			4 (4)	12 (1)	15 (3)	5 (4)	33 (1)	40 (1)	17 (2)	14 (5)	40 (10)	26 (4)	55 (4)	17 (4)	Ruige zegge
Galium aparine								20 (1)	11 (1)	3 (1)	9 (16)	22 (1)	25 (1)	50 (14)	Kleefkruid
Juncus inflexus									17 (1)	9 (6)	9 (20)	2 (2)	30 (3)	17 (15)	Zeegroene rus
Rumex crispus			9 (1)	3 (1)	6 (1)	25 (1)	13 (1)	30 (1)	6 (1)	17 (1)	42 (2)	23 (1)	80 (2)	17 (1)	Krulzuring
Angelica sylvestris		87 (4)		18 (1)	19 (2)	10 (2)		90 (3)	61 (3)	6 (2)	22 (1)	23 (2)	70 (4)	33 (4)	Gewone engelwortel
Symphytum officinale		53 (4)	35 (2)			13 (1)	7 (1)	40 (1)	11 (3)		20 (2)	11 (2)	55 (2)	17 (4)	Gewone smeerwortel
Agrostis stolonifera			4 (4)	24 (21)	21 (4)	10 (33)	7 (2)	70 (14)	6 (2)	29 (15)	42 (16)	25 (15)	45 (13)	17 (2)	Fioringras
Alopecurus pratensis				9 (2)	26 (5)	65 (3)	87 (5)	90 (20)	11 (1)	31 (8)	60 (12)	29 (24)	75 (10)	33 (15)	Grote vossenstaart
Glyceria fluitans				3 (15)	11 (5)	23 (16)	47 (2)	10 (4)	17 (6)	43 (12)	40 (2)	11 (3)	10 (2)		Mannagras
Lathyrus pratensis				6 (1)	11 (4)	18 (2)	53 (1)	90 (4)	33 (3)		13 (2)	20 (4)	50 (2)		Veldlathyrus
Lysimachia nummularia		13 (3)		9 (1)	9 (1)	3 (2)	20 (2)	60 (2)	6 (1)	9 (1)	22 (2)	12 (7)	20 (2)		Penningkruid
Phalaris arundinacea			9 (1)	9 (2)	15 (2)	30 (13)	47 (2)	50 (2)	17 (2)	29 (3)	20 (13)	11 (13)	40 (2)	50 (19)	Rietgras
Poa trivialis		7 (2)	61 (12)	30 (3)	28 (6)	63 (9)	20 (3)	100 (4)	44 (5)	60 (28)	56 (13)	58 (11)	75 (9)	33 (15)	Ruw beemdgras
Rumex conglomeratus				6 (1)		3 (1)	7 (1)	70 (2)	6 (1)	6 (1)	13 (2)	8 (1)	65 (2)	17 (4)	Kluwenzuring
Schedonorus pratensis		13 (4)			17 (2)	25 (1)	33 (1)	20 (2)	17 (2)	3 (38)	18 (2)	6 (6)	50 (3)	17 (15)	Beemdlangbloem
Calliergonella cuspidata			4 (63)	18 (27)	11 (10)		20 (54)	60 (34)	11 (26)		16 (21)	6 (15)	20 (3)		Gewoon puntmos
Cardamine pratensis		7 (2)	70 (3)	30 (1)	49 (4)	60 (4)	73 (4)	80 (3)	56 (2)	49 (3)	73 (4)	43 (2)	25 (1)	17 (2)	Pinksterbloem
Carex acutiformis		27 (3)	52 (3)	36 (4)	4 (3)		7 (15)	60 (11)	50 (6)	3 (2)	13 (19)	5 (15)	50 (24)	17 (15)	Moeraszegge
Carex acuta			9 (2)	9 (2)	6 (26)	15 (24)	87 (19)	30 (3)	44 (12)		22 (6)	6 (15)	20 (27)		Scherpe zegge
Carex disticha			43 (2)	6 (1)	15 (11)	33 (13)	20 (4)	60 (5)	56 (18)	23 (23)	29 (11)	6 (9)	50 (14)	17 (4)	Tweerijige zegge
Dactylorhiza majalis/praeter		13 (2)	13 (1)	9 (1)	2 (15)	3 (4)		40 (3)	22 (3)		2 (4)	3 (1)	15 (1)		Brede/Rietorchis
Equisetum palustre		27 (4)	39 (2)	15 (2)	4 (2)	45 (7)	73 (7)	100 (2)	56 (7)	14 (2)	27 (10)	9 (4)	85 (8)	17 (38)	Lidrus
Equisetum telmateia	100 (2)			6 (2)					33 (15)		2 (4)	3 (4)			Reuzenpaardenstaart
Filipendula ulmaria		40 (7)	17 (1)	6 (1)	21 (9)	45 (2)	13 (2)	100 (7)	78 (11)	6 (1)	33 (2)	12 (2)	80 (11)	33 (4)	Moerasspirea
Galium palustre			52 (2)	30 (1)	60 (3)	73 (2)	60 (4)	70 (2)	22 (3)	14 (2)	42 (2)	14 (3)	25 (1)		Moeraswalstro
Galium uliginosum		20 (3)	9 (1)	21 (1)	11 (2)	20 (3)	7 (2)	40 (2)	61 (4)	3 (1)	9 (1)	14 (1)	15 (1)	17 (2)	Ruw walstro
Glyceria maxima						10 (3)	47 (1)	40 (3)		3 (2)	11 (2)	6 (18)	5 (2)		Liesgras
Hypericum tetrapterum			17 (2)	6 (1)	2 (2)	8 (1)		50 (2)	11 (2)		7 (1)	5 (2)	20 (1)	17 (1)	Gevleugeld hertshooi
Juncus articulatus		13 (2)	57 (7)			8 (2)	13 (1)	20 (1)	11 (2)	6 (3)	13 (1)		15 (1)		Zomprus
Lycopus europaeus			43 (1)	18 (2)	9 (2)	23 (5)	7 (2)	10 (2)	11 (2)	11 (1)	13 (3)	5 (1)	15 (2)		Wolfspoot
Lythrum salicaria		47 (4)	61 (2)	27 (1)	15 (2)	33 (2)	40 (2)	50 (9)	44 (3)	3 (1)	33 (2)	11 (2)	65 (2)	17 (4)	Grote kattenstaart
Mentha aquatica		73 (3)	52 (5)	6 (2)	15 (2)	45 (5)	33 (2)	70 (6)	50 (3)	9 (3)	22 (4)	6 (6)	55 (10)	33 (32)	Watermunt

Twinspangroepen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Aantal opnames	1	15	23	33	47	40	15	10	18	35	45	65	20	6	
Gemiddeld aantal soorten	17	33,067	40,435	29,667	24,681	27,2	25,4	40,8	31,444	16,971	26,111	25,031	35,2	20,167	Gemiddeld aantal soorten
Myosotis laxa/scorpioides		33 (4)	61 (3)	6 (2)	40 (2)	60 (2)	60 (3)	80 (3)	56 (3)	6 (4)	27 (4)	15 (3)	50 (3)	17 (15)	Zomp/Moeraspv
Ranunculus ficaria					2 (2)	3 (2)		60 (2)	6 (1)		11 (2)	5 (1)	5 (1)		Speenkruid
Scirpus sylvaticus			9 (4)	15 (5)	4 (50)	13 (3)	7 (63)	90 (16)	56 (9)	3 (4)	11 (13)	12 (5)	55 (12)	33 (8)	Bosbies
Silene flos-cuculi	100 (2)	47 (3)	91 (3)	42 (2)	60 (4)	73 (3)	53 (3)	40 (1)	78 (9)	14 (1)	33 (6)	14 (4)	45 (11)	17 (4)	Echte koekoeksbloem
Valeriana officinalis		7 (4)		6 (2)	4 (8)			20 (1)	56 (4)		4 (2)		45 (3)		Echte valeriaan
Achillea ptarmica				6 (3)	23 (8)	8 (3)		20 (3)	6 (15)		2 (4)	2 (15)			Wilde bertram
Ajuga reptans		13 (4)	52 (3)	42 (4)	34 (5)	30 (3)	20 (1)	80 (5)	56 (2)		11 (9)	9 (3)	25 (3)	17 (1)	Kruipend zenegroen
Caltha palustris					9 (14)	23 (2)	20 (6)	20 (15)	56 (7)	3 (1)	7 (2)		20 (2)		Dotterbloem
Carex rostrata			17 (3)			23 (2)		10 (15)	6 (2)		9 (4)				Snavelzegge
Carex vesicaria				9 (6)	11 (2)	13 (2)	53 (19)								Blaaszegge
Crepis paludosa									39 (6)				5 (15)		Moerasstreepzaad
Equisetum fluviatile			9 (1)	12 (2)		18 (1)	7 (2)	40 (1)	17 (23)	3 (1)	7 (1)	3 (2)			Holpijp
Iris pseudacorus			30 (2)	15 (1)	11 (1)	43 (1)	33 (1)	60 (2)	22 (1)	3 (2)	13 (1)		15 (1)	17 (1)	Gele lis
Pedicularis palustris			22 (8)	6 (8)					6 (2)						Moeraskartelblad
Ranunculus flammula			52 (2)	48 (3)	57 (3)	60 (3)	80 (12)	40 (1)	17 (2)	34 (1)	33 (2)	3 (2)	10 (1)		Egelboterbloem
Sanguisorba officinalis			22 (1)				7 (1)	10 (1)				2 (1)			Grote pimpernel
Stellaria palustris				3 (2)		20 (2)									Zeegroene muur
Thalictrum flavum			26 (2)	3 (4)	4 (1)	3 (2)									Poelruit
Convolvulus sepium		27 (4)	17 (2)	6 (1)	2 (4)	5 (1)	13 (3)	70 (18)	11 (1)		11 (2)	12 (2)	35 (4)	33 (4)	Haagwinde
Alnus glutinosa		73 (4)	57 (5)	24 (2)	9 (1)				28 (4)		2 (1)	2 (1)		17 (1)	Zwarte els
Anagallis tenella		87 (12)													Teer guichelheil
Carex flacca	100 (15)	73 (6)	4 (2)	6 (1)					17 (18)						Zeegroene zegge
Carex lepidocarpa		73 (4)							6 (15)						Schubzegge
Carex pulicaris		53 (5)													Vlozegge
Cirsium oleraceum		73 (4)						20 (2)	33 (3)	3 (2)	2 (2)	9 (9)	30 (2)	17 (2)	Moesdistel
Epipactis palustris		93 (3)													Moeraswespenorchis
Eupatorium cannabinum		53 (3)	17 (1)	6 (1)	6 (1)	3 (1)			44 (3)	6 (2)	4 (8)	9 (1)	30 (1)	17 (15)	Leverkruid
Juncus subnodulosus		93 (30)							28 (39)						Paddenrus
Phragmites australis		80 (12)	48 (3)	15 (2)	9 (6)	18 (7)	33 (2)	40 (4)	17 (1)	9 (1)	11 (2)	5 (2)	20 (5)	17 (88)	Riet
Polygala vulgaris		60 (5)													Gewone vleugeltjesbloem
Pulicaria dysenterica		40 (3)	26 (2)	3 (2)				10 (2)	28 (2)	3 (2)	11 (3)	2 (2)	20 (2)	17 (4)	Heelblaadjes
Selinum carvifolia		60 (7)	13 (1)	3 (4)	2 (1)	3 (2)						2 (1)			Karwijselie
Valeriana dioica		47 (3)			2 (2)										Kleine valeriaan

Twinspangroepen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Aantal opnames	1	15	23	33	47	40	15	10	18	35	45	65	20	6	
Gemiddeld aantal soorten	17	33,067	40,435	29,667	24,681	27,2	25,4	40,8	31,444	16,971	26,111	25,031	35,2	20,167	Gemiddeld aantal soorten
Carex nigra			43 (3)	27 (2)	62 (6)	65 (4)	7 (15)	10 (4)	17 (3)	9 (2)	7 (15)	3 (15)			Zwarte zegge
Lotus pedunculatus			52 (9)	64 (11)	64 (10)	48 (11)	80 (6)	60 (4)	72 (10)	11 (2)	58 (5)	25 (4)	75 (5)	17 (15)	Moerasrolklaver
Carex panicea	100 (15)	87 (8)	52 (7)	18 (5)	17 (10)	15 (22)		10 (4)	28 (12)		4 (2)		5 (2)		Blauwe zegge
Rhinanthus minor		60 (3)	26 (12)	3 (1)	6 (1)	3 (38)					2 (1)				Kleine ratelaar
Salix aurita/cinerea		47 (3)	87 (12)	15 (4)	2 (1)	5 (38)			6 (2)		7 (1)	3 (2)	5 (1)		Geoorde/Grauwe wilg
Agrostis canina		13 (4)		45 (29)	51 (11)	40 (7)	53 (9)	10 (15)	17 (7)		2 (1)	2 (4)			Moerasstruisgras
Carex demissa		7 (1)	87 (14)	18 (2)	4 (3)	5 (1)			6 (2)	3 (1)	2 (2)				Geelgroene zegge
Carex leporina			83 (1)	39 (1)	36 (1)	18 (1)	33 (1)		17 (22)	3 (1)	13 (1)	11 (1)	5 (2)	17 (1)	Hazenzegge
Isolepis setacea			39 (2)	3 (2)										17 (1)	Borstelbies
Juncus acutiflorus			87 (9)	82 (26)	72 (28)	65 (22)	67 (46)	90 (20)	50 (24)	9 (7)	38 (14)	18 (13)	50 (20)	17 (1)	Veldrus
Lysimachia vulgaris		87 (12)	61 (2)	79 (11)	53 (6)	70 (3)	40 (9)	90 (13)	50 (13)		38 (2)	11 (4)		17 (2)	Grote wederik
Briza media		73 (4)													Bevertjes
Cirsium palustre	100 (2)	80 (3)	57 (2)	76 (3)	57 (3)	48 (1)	53 (1)	70 (2)	50 (5)	23 (1)	42 (1)	42 (3)	55 (2)	33 (1)	Kale jonker
Juncus effusus		27 (2)	91 (11)	70 (7)	74 (8)	80 (7)	100 (13)	40 (3)	56 (3)	43 (6)	87 (9)	51 (3)	80 (3)	50 (3)	Pitrus
Ranunculus acris		47 (3)	35 (2)	36 (2)	53 (6)	58 (3)	47 (2)	80 (4)	67 (4)	40 (4)	33 (5)	57 (4)	45 (3)		Scherpe boterbloem
Vicia cracca		13 (3)	61 (1)	12 (2)	11 (2)	28 (1)	20 (2)	70 (7)	17 (2)	3 (2)	13 (2)	14 (2)	25 (2)		Vogelwikke
Ranunculus repens			96 (10)	42 (4)	66 (4)	85 (18)	67 (16)	70 (8)	44 (2)	80 (8)	91 (19)	86 (8)	85 (10)	33 (19)	Kruipende boterbloem
Glechoma hederacea		7 (4)	30 (1)	3 (1)	4 (1)	5 (2)		40 (2)		6 (2)	9 (1)	28 (2)	25 (2)	17 (1)	Hondsdraf
Rhinanthus angustifolius			4 (15)	3 (1)	2 (2)			30 (2)	39 (2)	3 (4)	18 (3)	9 (4)	65 (2)	17 (2)	Grote ratelaar
Cirsium arvense			30 (1)	3 (1)		10 (1)				9 (2)	20 (2)	37 (4)	35 (1)	33 (1)	Akkerdistel
Lolium perenne				3 (2)	4 (2)	5 (3)		10 (38)		74 (22)	18 (13)	15 (10)			Engels raaigras
Phleum pratense				3 (1)			13 (1)	20 (2)	6 (2)	9 (2)	16 (1)	9 (2)	50 (2)	17 (2)	Gewoon timoteegras
Epilobium spec.			9 (1)	15 (2)	11 (1)	8 (1)	33 (1)	20 (3)	6 (1)	6 (1)	16 (1)	17 (2)	55 (1)		Basterdwederik spec.
Rumex obtusifolius			48 (1)	12 (1)	9 (1)	10 (1)	7 (1)	40 (1)		23 (2)	16 (2)	23 (1)	15 (1)	17 (1)	Ridderzuring
Urtica dioica			17 (1)	6 (1)					22 (1)	11 (2)	13 (12)	34 (3)	25 (9)	50 (32)	Grote brandnetel
Cerastium fontanum		20 (3)	70 (1)	18 (3)	32 (2)	45 (1)	33 (1)	40 (2)	39 (1)	37 (2)	51 (2)	72 (2)	55 (1)	17 (4)	Gewone hoornbloem
Dactylis glomerata		40 (2)	9 (1)	6 (2)	2 (1)	5 (2)	7 (2)	10 (4)	6 (2)	6 (4)		26 (2)	20 (2)		Kropaar
Taraxacum spec.		27 (3)	70 (1)	12 (1)	28 (2)	53 (3)	33 (1)	70 (1)	33 (2)	63 (2)	47 (1)	49 (2)	45 (2)		Paardenbloem spec.
Trifolium repens			74 (5)	30 (2)	45 (3)	58 (9)	33 (1)		22 (2)	54 (4)	49 (3)	71 (7)	35 (3)	33 (8)	Witte klaver
Holcus lanatus	100 (38)	73 (4)	83 (6)	85 (6)	94 (15)	93 (13)	53 (9)	50 (5)	83 (9)	74 (15)	93 (18)	91 (19)	90 (9)	67 (6)	Gestreepte witbol
Stellaria graminea			4 (2)	15 (1)	26 (2)	35 (1)	20 (2)	50 (2)	17 (2)		22 (2)	51 (3)	40 (1)		Grasmuur

Twinspangroepen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Aantal opnames	1	15	23	33	47	40	15	10	18	35	45	65	20	6	
Gemiddeld aantal soorten	17	33,067	40,435	29,667	24,681	27,2	25,4	40,8	31,444	16,971	26,111	25,031	35,2	20,167	Gemiddeld aantal soorten
Anthoxanthum odoratum		53 (3)	96 (7)	73 (6)	87 (21)	80 (18)	80 (25)	70 (3)	50 (22)	34 (24)	76 (15)	77 (22)	35 (6)	33 (9)	Gewoon reukgras
Lotus corniculatus	100 (2)		52 (4)	30 (6)	15 (6)	33 (4)		70 (2)	6 (2)		16 (2)	25 (2)	10 (4)		Gewone rolklaver
Rumex acetosa		20 (3)	70 (2)	45 (2)	81 (3)	68 (5)	73 (2)	80 (2)	39 (10)	34 (6)	73 (3)	75 (3)	50 (2)	33 (2)	Veldzuring
Trifolium pratense		27 (2)	78 (2)	6 (1)	23 (1)	60 (3)	7 (2)		33 (2)	20 (1)	22 (2)	28 (2)	25 (1)	17 (2)	Rode klaver
Juncus conglomeratus	100 (15)	13 (4)	65 (5)	48 (8)	45 (7)	33 (2)	20 (2)	10 (2)	39 (6)	11 (1)	40 (3)	25 (2)	45 (5)		Biezenknoppen
Prunella vulgaris	100 (2)	33 (3)	35 (2)	33 (2)	11 (4)			10 (2)	22 (2)	3 (2)	4 (8)	15 (3)			Gewone brunel
Dactylorhiza fuchsii/macula		93 (3)		18 (1)	9 (1)	5 (2)	7 (1)		39 (3)		2 (4)	6 (1)			Bos/Gevlekte orchis
Succisa pratensis		33 (13)	13 (2)	18 (12)	9 (2)	5 (1)					2 (2)	3 (2)		17 (2)	Blauwe knoop
Sagina procumbens			52 (2)			3 (4)				3 (4)	2 (2)	2 (1)			Liggende vetmuur
Centaurea jacea		40 (3)		21 (4)	15 (1)	15 (1)	7 (1)	10 (2)		6 (1)	11 (2)	14 (8)	20 (1)	17 (1)	Knoopkruid
Plantago lanceolata		40 (3)	35 (1)	24 (2)	45 (5)	45 (6)	7 (2)	40 (1)	39 (8)	29 (3)	27 (3)	48 (4)	30 (2)		Smalle weegbree
Trifolium dubium			78 (5)	6 (2)	9 (1)	18 (4)			6 (1)	17 (2)	22 (2)	17 (2)	15 (2)		Kleine klaver
Myosotis discolor								30 (1)			2 (2)	2 (1)			Veelkleurig vergeet-mij-nietje
Veronica arvensis				6 (2)				60 (1)		3 (1)	7 (1)	14 (1)			Veldereprijs
Centaurium erythraea	100 (15)	7 (4)	17 (1)	9 (1)							2 (2)				Echt duizendguldenkruid
Festuca rubra	100 (15)	40 (4)	17 (1)	21 (15)	36 (19)	33 (15)	20 (22)		17 (4)	11 (11)	22 (7)	38 (9)	20 (3)	17 (1)	Rood zwenkgras
Luzula campestris	100 (15)	80 (3)	13 (3)	15 (2)	30 (8)	5 (3)					16 (2)	23 (3)		17 (2)	Gewone veldbies
Veronica serpyllifolia			35 (1)			5 (1)						5 (3)			Tijmereprijs
Hypochaeris radicata		27 (3)	61 (3)	39 (2)	21 (1)	3 (4)			6 (4)	9 (2)	11 (9)	29 (3)	5 (4)	17 (2)	Gewoon biggenkruid
Veronica officinalis	100 (4)	7 (4)	4 (1)	9 (1)	2 (4)				11 (1)		2 (4)	2 (1)	5 (15)		Mannetjesereprijs
Potentilla erecta	100 (15)	80 (9)	9 (1)	61 (10)	26 (9)				11 (3)		2 (4)	9 (4)	5 (1)	17 (2)	Tormentil
Betula pendula/pubescens		47 (3)	91 (2)	39 (6)	19 (1)	3 (1)			22 (1)		7 (1)	9 (1)	5 (38)	33 (1)	Ruwe/Zachte berk
Luzula multiflora		13 (3)	48 (3)	42 (4)	4 (2)	3 (1)			39 (9)		2 (1)	9 (2)	5 (15)	17 (1)	Veelbloemige veldbies
Molinia caerulea		40 (5)		58 (7)	9 (10)				17 (1)	3 (1)		3 (2)		17 (2)	Pijpenstrootje
Danthonia decumbens	100 (2)	13 (4)		24 (5)	2 (1)							3 (1)		17 (1)	Tandjesgras
Rubus spec.	100 (2)	20 (2)	9 (1)	39 (1)	9 (2)				11 (2)		7 (1)	15 (5)	25 (2)	17 (2)	Braam spec.
Carex pilulifera	100 (2)		26 (1)	24 (4)	2 (1)						2 (2)		5 (15)		Pilzegge

Bijlage 3 Synoptische tabel voor de TWINSPAN groepen 15-27. De cijfers geven de presentie van elke soort (in %) per groep weer en tussen haakjes de gemiddelde bedekking (%).

Twinspangroepen	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Aantal opnames	19	25	16	11	22	48	13	17	19	15	9	7	7	
Gemiddeld aantal soorten	26,6	25,9	18,1	23,5	25,9	19,0	29,7	27,6	25,9	15,8	18,6	30,4	27,9	Gemiddeld aantal soorten
Poa trivialis														Ruw beemdgras
Cardamine pratensis														Pinksterbloem
Ranunculus flammula														Egelboterbloem
Lotus pedunculatus														Moerasrolklaver
Agrostis canina														Moerasstruisgras
Carex demissa														Geelgroene zegge
Carex leporina														Hazenzegge
Juncus acutiflorus														Veldrus
Lysimachia vulgaris														Grote wederik
Cirsium palustre														Kale jonker
Juncus effusus														Pitrus
Ranunculus acris														Scherpe boterbloem
Ranunculus repens														Kruipende boterbloem
Lolium perenne														Engels raaigras
Cerastium fontanum														Gewone hoornbloem
Taraxacum spec.														Paardenbloem spec.
Trifolium repens														Witte klaver
Holcus lanatus														Gestreepte witbol
Stellaria graminea														Grasmuur
Anthoxanthum odoratum														Gewoon reukgras
Lotus corniculatus														Gewone rolklaver
Rumex acetosa														Veldzuring
Trifolium pratense														Rode klaver
Hypericum maculatum														Kantig hertshooi
Juncus conglomeratus														Biezenknoppen
Prunella vulgaris														Gewone brunel
Dactylorhiza fuchsii/maculata														Bos/Gevlekte orchis
Centaurea jacea														Knoopkruid
Arrhenatherum elatius														Glanshaver
Bellis perennis														Madeliefje
Plantago lanceolata														Smalle weegbree
Poa pratensis														Veldbeemdgras
Trifolium dubium														Kleine klaver
Vicia hirsuta														Ringelwikke
Bromus hordeaceus														Zachte dravik

Twinspangroepen	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Aantal opnames	19	25	16	11	22	48	13	17	19	15	9	7	7	
Gemiddeld aantal soorten	26,6	25,9	18,1	23,5	25,9	19,0	29,7	27,6	25,9	15,8	18,6	30,4	27,9	Gemiddeld aantal soorten
Veronica arvensis														Veldereprijs
Vicia sativa														Voederwikke
Centaurium erythraea														Echt duizendguldenkruid
Festuca rubra														Rood zwenkgras
Leucanthemum vulgare														Margriet
Luzula campestris														Gewone veldbies
Achillea millefolium														Duizendblad
Aira caryophyllea														Zilverhaver
Campanula rapunculus														Rapunzelklokje
Campanula rotundifolia														Grasklokje
Cerastium glomeratum														Kluwenhoornbloem
Cerastium semidecandrum														Zandhoornbloem
Crepis capillaris														Klein streepzaad
Daucus carota														Peen
Erigeron canadensis														Canadese fijnstraal
Geranium molle														Zachte ooievaarsbek
Hypericum perforatum														Sint-Janskruid
Jacobaea vulgaris														Jakobskruiskruid
Ranunculus bulbosus														Knolboterbloem
Scorzoneroides autumnalis														Vertakte leeuwentand
Trifolium arvense														Hazenpootje
Viola arvensis														Akkervioolje
Viola tricolor														Driekleurig viooltje
Vulpia myuros														Gewoon langbaardgras
Aira praecox														Vroege haver
Carex arenaria														Zandzegge
Festuca filiformis														Fijn schapengras
Genista anglica														Stekelbrem
Hieracium laevigatum														Stijf havikskruid
Hieracium umbellatum														Schermhavikskruid
Hypochaeris radicata														Gewoon biggenkruid
Jasione montana														Zandblauwtje
Leontodon saxatilis														Kleine leeuwentand
Ornithopus perpusillus														Klein vogelpootje
Pilosella officinarum														Muizenoor

Twinspangroepen	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Aantal opnames	19	25	16	11	22	48	13	17	19	15	9	7	7	
Gemiddeld aantal soorten	26,6	25,9	18,1	23,5	25,9	19,0	29,7	27,6	25,9	15,8	18,6	30,4	27,9	Gemiddeld aantal soorten
Prunus serotina														Amerikaanse vogelkers
Rumex acetosella														Schapenzuring
Vulpia bromoides														Eekhoorngras
Agrostis capillaris														Gewoon struisgras
Hypericum humifusum														Liggend hertshooi
Potentilla anglica														Kruipganzerik
Quercus robur														Zomereik
Rhytidiadelphus squarrosus														Gewoon haakmos
Agrostis vinealis														Zandstruisgras
Avenella flexuosa														Bochtige smele
Galium saxatile														Liggend walstro
Veronica officinalis														Mannetjesereprijs
Calluna vulgaris														Struikhei
Pinus sylvestris														Grove den
Teucrium scorodonia														Valse salie
Potentilla erecta														Tormentil
Betula pendula/pubescens														Ruwe/Zachte berk
Hypericum pulchrum														Fraai hertshooi
Luzula multiflora														Veelbloemige veldbies
Molinia caerulea														Pijpenstrootje
Danthonia decumbens														Tandjesgras
Rubus spec.														Braam spec.
Salix caprea														Boswilg
Polytrichum spec.														Haarmos onbekend
Carex pilulifera														Pilzegge
Erica tetralix														Gewone dophei
Juncus squarrosus														Trekrus
Frangula alnus														Sporkehout

Bijlage 4 Beknopte omschrijving van de methode voor digitale determinatie van habitat(sub)types op basis van veldsleutels door J. Wouters (INBO).

Het INBO heeft de graslandsleutel (De Saeger & Wouters, 2018), de moerassleutel (Oosterlynck et al., 2022) en de heidesleutel (De Saeger et al. 2016) gedigitaliseerd en verder aangepast om ook vegetatieopnamen in proefvlakken te kunnen determineren. Deze digitale veldsleutel werd ontworpen in MS-Access. De determinatie gebeurt volgens het klassieke sleutelprincipe (vragen met ja/neen antwoorden die al dan niet leiden naar nieuwe vragen) en maakt daarbij ook gebruik van soortengroepen, d.w.z. groepen van soorten typisch voor bepaalde vegetatietypen. Deze soortengroepen zijn overgenomen uit de veldsleutel en waar nodig aangevuld met bijkomende groepen samengesteld vooral op basis van literatuur (Schaminée et al., 1995) en expertkennis. In de toekomst worden deze sleutels gedigitaliseerd en gepubliceerd in R .