

BIJLAGENRAPPORT

HOE ONTSTAAN EN VERGAAN TRILVENEN EN VEENMOSRIETLANDEN

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en
veenmosrietlanden in de Rottige Meente en de Nieuwkoopse Plassen



Christiaan Bouwknecht
Erik Jager

augustus 2015

BIJLAGENRAPPORT

HOE ONTSTAAN EN VERGAAN TRILVENEN EN VEENMOSRIETLANDEN

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en
veenmosrietlanden in de Rottige Meente en de Nieuwkoopse Plassen

Colofon

Auteurs: Christiaan Bouwknecht
christiaanbouwknecht@gmail.com
930627001

Erik Jager
erikjager1992@gmail.com
921206001

Datum: augustus 2015

Status: Definitief

Opdrachtgever: Jasper van Belle
Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek B.V.
Sûderwei 2, 9269 TZ Veewouden

Opleiding: HBO Milieukunde
Hogeschool Van Hall Larenstein
Agora 1, 8934 CJ Leeuwarden

Afstudeerbegeleiders: Jelmer van Belle
Astrid Valent

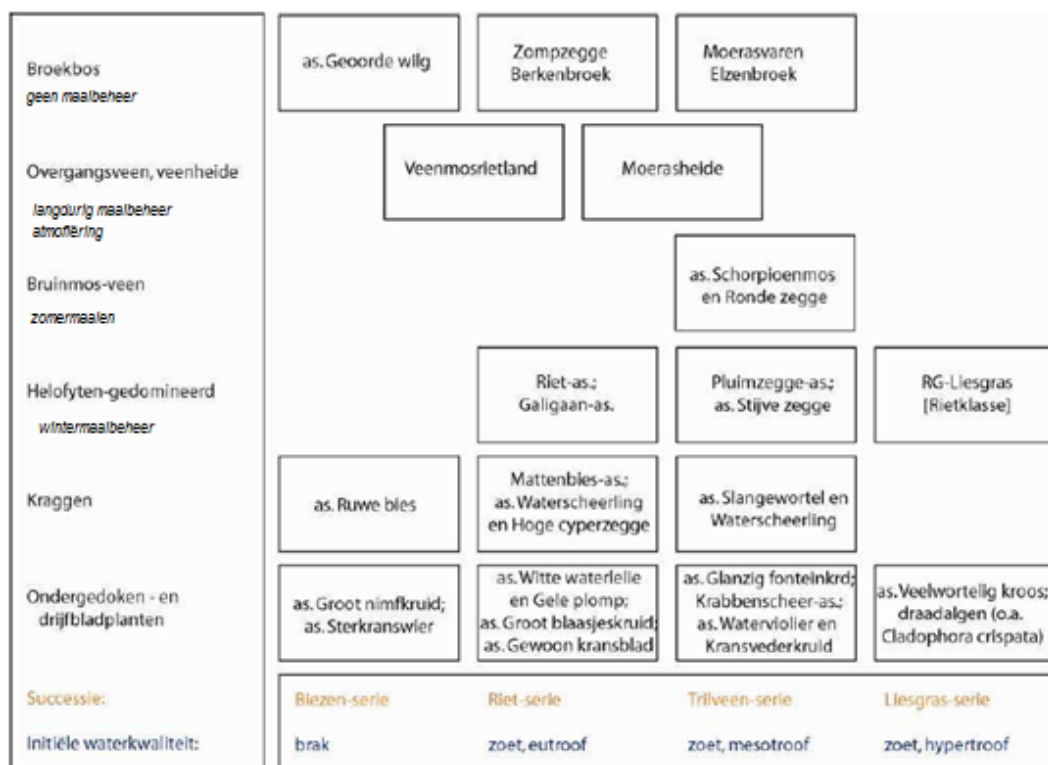
Afbeelding voorpagina: Uitsnede uit vegetatieontwikkelingskaart Nieuwkoopse Plassen

Inhoudsopgave

1	Successie in laagveengebieden	1
2	Beschrijving vegetatieontwikkeling-schema's uit literatuur	4
3	Beschrijving onderzoek in de Weerribben-Wieden	13
4	Bepaling hoofdlijnen successieschema's uit de literatuur	16
5	Overzicht van de ArcGIS bronbestanden	19
6	Gedetailleerde uitwerking Materiaal en Methode	20
7	Vertaling van Natuurmonument-hoofdtypen en subtypen	30
8	Tabellen vegetatieontwikkelingen Nieuwkoopse Plassen en Rottige Meente	36
9	Beschrijving voorkomende Staatsbosbeheer vegetatietypen	38
10	Vegetatieontwikkelingskaarten met maaibeheer	44
10.1	Nieuwkoopse Plassen	44
10.2	Rottige Meente	80
11	Literatuurlijst	94

1 Successie in laagveengebieden

Als gevolg van menselijke ingrepen in combinatie met natuurlijke verlandingsuccessie is een mozaïek ontstaan van verlandingsstadia die leidde tot het ontstaan van laagveenmoerassen: van ondergedoken waterplanten, Krabbenscheervegetatie, drijftillen, biezen- en rietvegetatie, kraggen, rietlanden met bruinmos en veenmos, moerasstruweel tot aan broekbos en hoogveen. De verlanding is erg afhankelijk van de initiële waterkwaliteit. Zo kan onder brakke en zoete (mesotroof, eutroof en hypertroof) condities de verlanding in laagvenen beginnen.

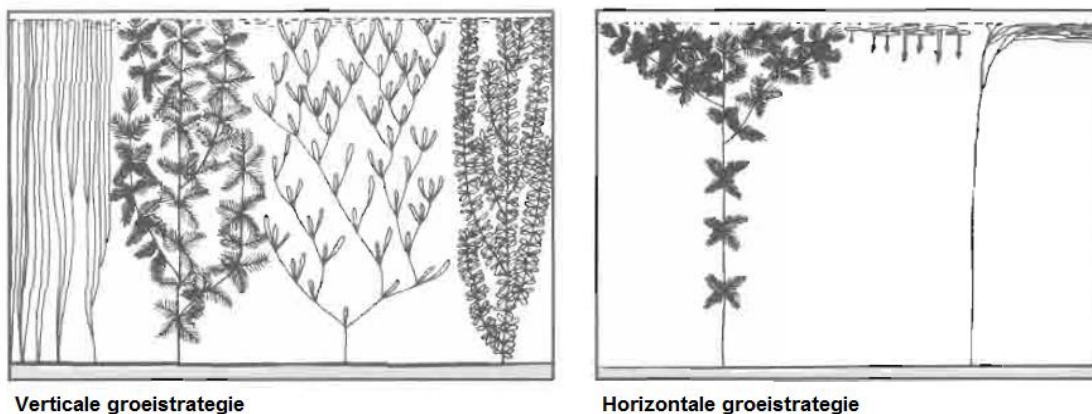


Figuur 1-1: Overzicht van de vegetatie-successiereeksen in laagveenwateren bij verschillende uitgangssituaties en beheertypen (Antheunisse, et al., 2008).

Het laagveengebied omvat verschillende watertypen, zoals lijnvormige wateren (sloten en kanalen). Omdat de waterkwaliteit grote invloed heeft op de samenstelling van de vegetatie en fauna, zijn de laagveenwateren in het Preadvies laagveenwateren (Antheunisse, et al., 2008) ingedeeld in verschillende typen op grond van hun waterkwaliteit (Figuur 1-1). Maai-beheer is aangevuld uit Preadvies laagveenwateren.

Mesotrofe (matig voedselrijke) zoete veenwateren zijn in het algemeen helder, zeer licht humeus gekleurde wateren met lage concentraties aan fosfaat, ammonium en nitraat, waarin ondergedoken waterplanten, drijfbladplanten en oeverplanten alle tot ontwikkeling kunnen komen. De biomassa is bij de ontwikkeling relatief laag (Verhoeven & Bobbink, 2001). In mesotrofe wateren is fosfaat limiterend ($0,6$ tot $2,0 \mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$). Anorganisch stikstof en anorganisch koolstof zijn echter niet limiterend. In de matig voedselrijke wateren met voedselrijke bodem is fosfaat limiterend, maar in de bodem is het aanbod aan fosfaat hoger ($> 20 \mu\text{mol P}\cdot\text{gDW}^{-1}$). Soorten als Brede waterpest en Teer vederkruid die een verticale groeistrategie (Figuur 1-2) hebben, gaan domineren. Indien de waterlaag voedselarm is, moeten waterplanten voedingsstoffen via het wortelstelsel opnemen om zich te ontwikkelen. In deze wateren komen niet-wortelende waterplanten weinig voor.

Eutrofe zoete laagveenwateren zijn vooral helder en kleurloos, waarin een weelderige begroeiing van ondergedoken waterplanten, drijfbladplanten en oeverplanten voorkomen. Fosfaat en/of licht is (zijn) limiterend. Anorganisch stikstof en koolstof zijn in eutrofe zoete laagveenwateren niet limiterend. Door een verhoogd aanbod aan voedingsstoffen, neemt de algenconcentratie en troebelheid ook toe. Helofyten zijn prominent aanwezig en bij een toename van de concentratie aan voedingsstoffen



Figuur 1-2: Schematische weergave van de verticale groeistrategie (links) in matig voedselrijk water en voedselrijke bodem, en de horizontale groeistrategie (rechts) in voedselrijk water (Roelofs & Bloemendaal, 1988).

(fosfaatbeschikbaarheid) in het water neemt het aandeel ondergedoken planten (verticale groeistrategie) af, wat gunstig is voor planten met een horizontale groeistrategie. Deze planten

groeien naar het wateroppervlak. Daar beginnen ze te vertakken. Op deze manier wordt het slechte lichtklimaat dat door plankton en epifyton wordt veroorzaakt, ontweken. Door de aanvoer van nutriëntrijk water (landbouw) of interne eutrofiëring kan het water eutroof worden.

Hyperotrofe wateren zijn troebele wateren, gedomineerd door fytoplankton. Ondergedoken waterplanten kunnen in dit troebele, slechte licht klimaat niet tot ontwikkeling komen. In hypertrofe wateren is fosfaat niet langer meer een limiterende factor. Fosfaat, ammonium en nitraat zijn in hoge concentraties aanwezig.

(Zwak-)brakke laagveenwateren worden gekarakteriseerd door zwak-brak water ($[Cl^-] = 8.5-85 \text{ mmol} \cdot L^{-1}$) en chloride het belangrijkste anion is. Brakke laagveenwateren zijn van nature in de meeste gevallen eutroof (mogelijk vanwege hoge sulfaataanbod). Drijfbladplanten ontbreken veelal in deze wateren. Brakwatertolerante submerse waterplanten en helofyten komen voornamelijk voor. Zwak-brakke laagveenwateren komen voor op plaatsen waarbij brak grond- of oppervlaktewater in contact komt met zoet water.

Veenvorming en successie

Successie in laagveengebieden is nauw verwant met het proces van veenvorming. Door stagnatie van water en zuurstofconsumptie ontstaan anaerobe omstandigheden, waarbij het afgestorven plantmateriaal zich opstapelt. Als zuurstof nagenoeg niet meer aanwezig is, nemen micr-organismen een andere, sterkere oxidator (nitraat, ijzer, sulfaat of kooldioxide) die in de bodem aanwezig is. De structuur en daarmee de vegetatiesamenstelling in het laagveensysteem verandert. Hypertrofe laagveenwateren verkeren in een stabiele toestand waarin macrofyten niet of nauwelijks kunnen groeien. Er wordt dan verwacht dat de veenvorming hierdoor nauwelijks plaatsvindt. In Figuur ... is een overzicht weergegeven van de hoofdlijnen van de successiereeks voor respectievelijk zwak-brakke, mesotrofe, eutrofe en hypertrofe laagveenwateren. Het schema is origineel afkomstig uit het Preadvies laagveenwateren (Lamers, et al., 2001) en is in Preadvies laagveen- en zeekleilandschap (Antheunisse, et al., 2008) is verwerkt. Voor het maken van het schema is men uitgegaan van het schema in Terrestrializing fen vegetation in former turbaries in the Netherlands (Wirdum, van, et al., 1992), aangevuld met gegevens van de Vegetatie van Nederland (Schaminée, et al., 1995, 1996, 1998) en Waterplanten in relatie tot waterkwaliteit en bodemgesteldheid (Lyon, de & Roelofs, 1986) In het schema zijn 6 fasen onderscheiden:

- (1) aquatische fase met ondergedoken- en drijfbladplanten;
- (2) semi-aquatische fase met helofyten;
- (3) de 'bruinmos'-fase met soortenrijke laagveenvegetaties;
- (4) veenmosfase waarin verschillende Sphagnum-soorten zich in de vegetatie gaan vestigen;
- (5) de (mogelijke) overgang naar hoogveen waarin zich een (dik) veenmostapijt ontwikkelt en de successie naar één type verloopt;
- (6) broekbosfase waarin moerasbos ontstaat.

Als vanuit open water de veenvorming het wateroppervlak nadert, kunnen semi-terrestrische planten planten (waaronder helofyten) zich gaan vestigen. De snelheid van de verlanding is afhankelijk van de productiviteit van de vegetatie en de decompositiesnelheid. Eutrofe wateren zullen eerder dichtgroeien dan mesotrofe wateren en in harde wateren zal veenvorming langzamer verlopen dan in zachte wateren (hogere decompositiesnelheid). In hypertrofe wateren wordt de groei van ondergedoken waterplanten beperkt door de grote dichtheden aan algen. Verlandingsuccessie is in deze wateren dan ook onwaarschijnlijk.

Verlanding kan ook plaatsvinden door de vorming van drijftillen en de langzame uitbereiding van oevervegetatie (helofyten). De indruk bestaat dat deze vorm van verlanding vrijwel niet meer voorkomt in Nederland. Bij verlanding vanuit de oever vestigt zich Riet door kieming of via wortelstokken op drooggevalen oevers en breidt zich langzaam uit naar het midden van de plas.

Verlandingsgemeenschappen die hier een belangrijke rol spelen zijn *Mattenbies-associatie* en de *Riet-associatie*. In petgaten met een steil talud kunnen ook drijvende kraggen ontwikkelen. Via de oever ontwikkelen deze via een vast wortelende helofytenzoom.

In open water en aan de rand van helofytenzomen kunnen in de pionierstadia van de verlanding drijftillen ontstaan. Drijftillen zijn drijvende eilandjes met weinig draagvermogen die door de wind worden verplaatst. Aan de beschutte oevers worden drijftillen meestal gevormd en door de wind getransporteerd naar geëxponeerde oevers. Krabbenscheer is een soort die in het voorjaar opdrijft en drijvende krabbenscheervelden kan vormen. Wanneer Waterscheerling en Hoge cyperzegge kunnen vestigen, ontstaan kleine drijftillen. Drijftilvorming kan via krabbenscheer dus ook in het midden van een laagveenwater ontstaan.

Onder invloed van maaibeheer op de kraggen en drijftillen kunnen zich verschillende vegetaties als trilveen (*Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge*) ontwikkelen. Bij voortgezet maaibeheer en als de kragge de bodem raakt of zich verankerd aan de bodem, treed er verzuring op en nemen de veenmossen toe. In het *Preadvies laagveenwateren* wordt aangegeven dat het Veenmosrietland in zoet en zwak-brak milieu met kenmerkende soorten onder invloed van nazomer- en wintermaaien en soms extensieve beweiding is ontstaan. Als veenmossen de overhand hebben, veranderd trilveen in veenmosrietland. Wordt hierna doorgemaaid, dan ontstaat Moerasheide. Als het maaibeheer achterwege blijft, ontwikkelt zich broekbos (Zompzegge-Berkenbroek of Moerasvaren-Elzenbroek).

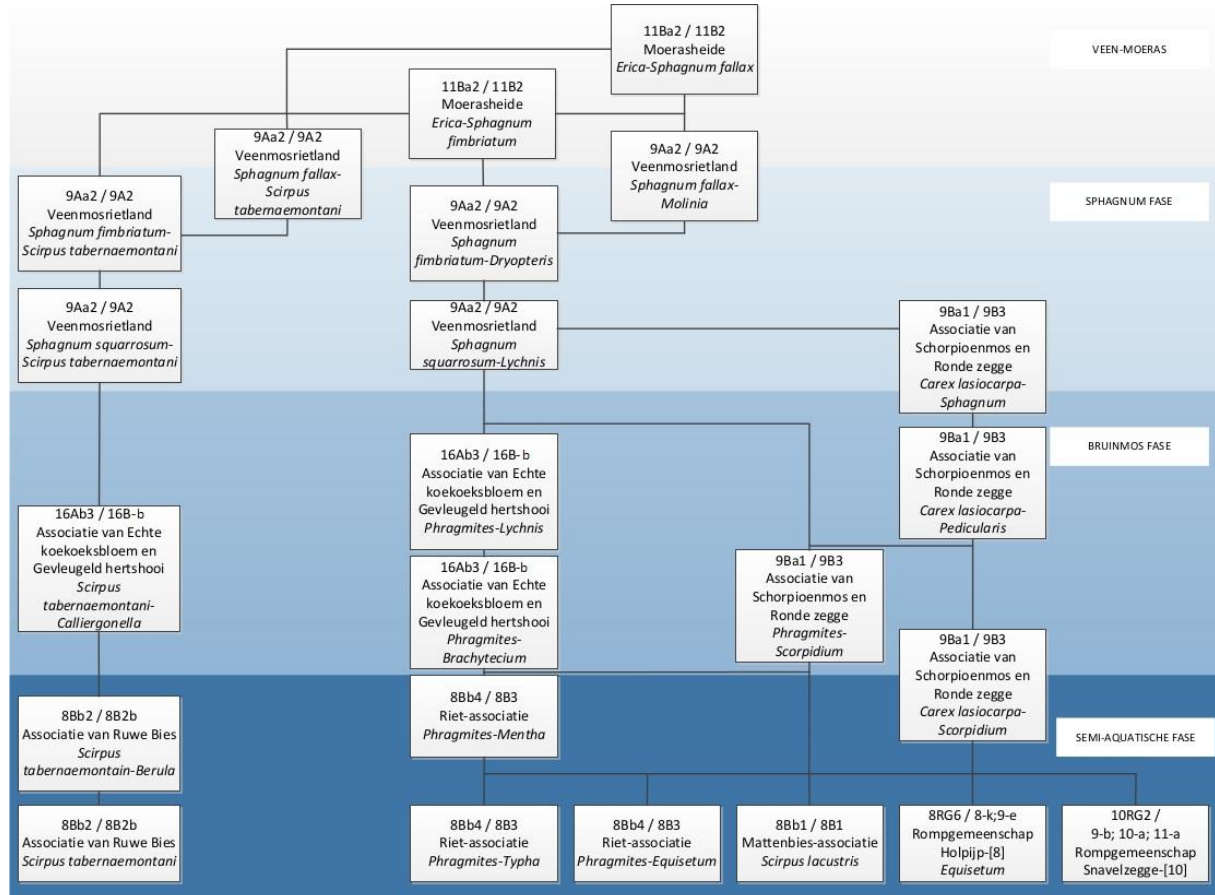
Tabel 1-1: Successie van en naar trilveen en veenmosrietland, zoals dit in het *Preadvies laagveenwateren* (Lamers, et al., 2001) naar voren komt

Preadvies laagveenwateren				
Van		Naar		Beheer
Associatie van Heen en Grote waterweegbree, subassociatie van Ruwe bies	8B2b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Mattenbies-associatie	8B1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Riet-associatie	8B3	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge	8C1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge, subassociatie van Slangewortel	8C1b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Galigaan-associatie	8C5	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Associatie van Stijve zegge	8C6	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
RG Pluimzegge-[Verbond der grote Zeggen]	8C-c	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2	Veenmosrietland	maaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2	Veenmosrietland	maaien
Veenmosrietland	9A2	11B2	Moerasheide	maaien
Veenmosrietland	9A2	36A1	Associatie van Geoörde wilg	geen beheer
Veenmosrietland	9A2	39A1	Moerasvaren-elzenbroek	geen beheer
Veenmosrietland	9A2	40A2	Zompzegge-berkenbroek	geen beheer

2 Beschrijving vegetatieontwikkeling-schema's uit literatuur

Er is veel literatuur te vinden over de verlanding en successie in laagveengebieden. In dit hoofdstuk worden schema's uit verschillende bronnen toegelicht. Er wordt aangegeven wat de bronnen en eventuele beperkingen zijn van de schema's. De vegetatietypen van sommige schema's zijn omgezet naar de Staatsbosbeheer-typologie om deze met elkaar te kunnen vergelijken. Van elk schema zijn de vegetatietypen die rechtstreeks ontwikkelen naar of ontstaan uit trilveen en veenmosrietland in een tabel gezet.

Beschrijving Schema Fens and Bogs in the Netherlands (Verhoeven, 1992)



Figuur 2-1: Verlandingschema uit Fens and Bogs in the Netherlands (Verhoeven, 1992)

In het boek Fens and Bogs in the Netherlands is een schema opgenomen met de rangschikking van vegetatietypen in de hoofdlijnen van successie in laagveen (Verhoeven, 1992). Dit schema maakt geen gebruik van de Staatsbosbeheer-typologie of de Vegetatie van Nederland omdat deze er in 1992 nog niet waren. De gebruikte typen zijn wel te relateren aan plantengemeenschappen van de Vegetatie van Nederland (VvN) welke te relateren zijn aan de Staatsbosbeheer-typologie (SBB). In Figuur 2-1 zijn eerst de codering en benaming uit VvN en vervolgens SBB toegevoegd en in één vlakje weergegeven samen met de cursief weergegeven benaming uit Fens and Bogs in the Netherlands. De vegetatietypen van VvN en SBB zijn minder gedetailleerd dan de vegetatietypen uit Fens and Bogs in the Netherlands. Hierdoor staan er in meerdere vakjes dezelfde VvN en SBB codes en benaming.

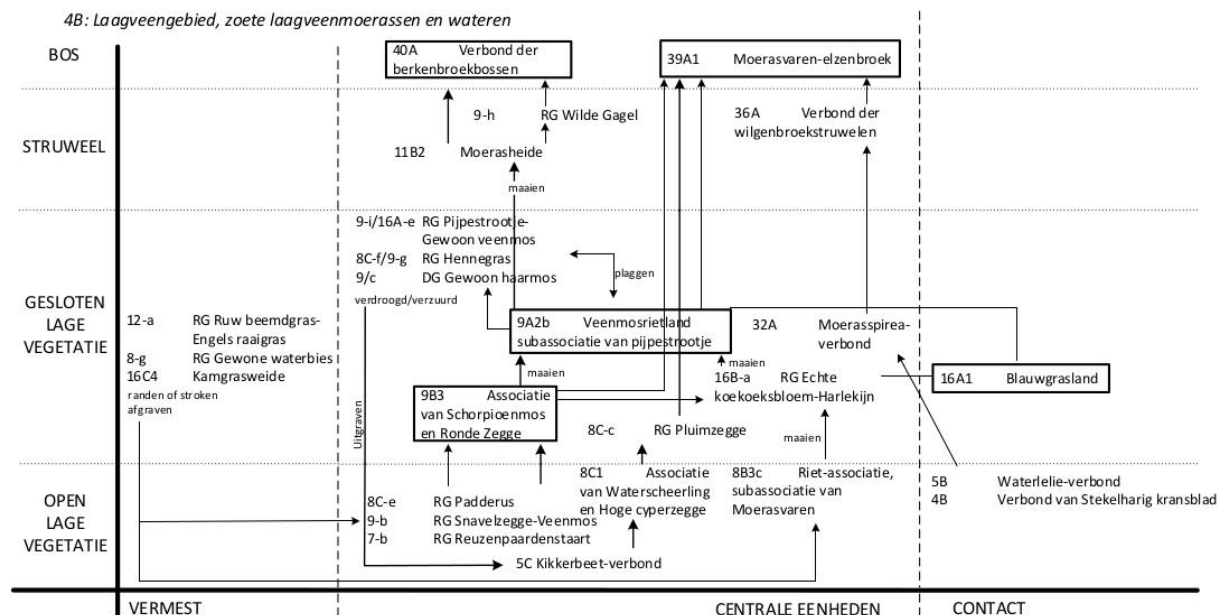
De vegetatietypen volgen elkaar op vanuit de semi-aquatische fase via de bruinmos fase naar de veenmos fase en uiteindelijk naar veenmoeras. In hoofdlijnen is de opeenvolging als volgt; In de semi-aquatische fase vertegenwoordigd de meest linkse vegetatielijne de brakke variant die begint met de Associatie van Ruwe Bies waaruit de Associatie van Echte Koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi volgt. De zoete initiële vegetatietypen zijn de Riet-associatie, Mattenbies-associatie, Rompgemeenschap Holpijp en Rompgemeenschap Snavelzegge. Deze typen kunnen

enerzijds overgaan in de Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi of anderzijds in de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. Deze associaties gaan in successie over in Veenmosrietland en uiteindelijk in Moerasheide. De successie naar struweel en bos is niet opgenomen in dit schema.

Tabel 2-1: Vegetatieontwikkeling van trilveen en veenmosrietland uit Fens and Bogs in the Netherlands (Verhoeven, 1992)

Fens and Bogs in the Netherlands				
Van		Naar		
Riet-associatie	8B3	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Mattenbies-associatie	8B1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
RG Holpijp	8-k/9-e	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
RG Snavelzegge	9-b/10-a/11-a	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16B-a	RG Echte koekoeksbloem-Harlekin	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	
RG Echte koekoeksbloem-Harlekin	16B-a	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	11B2	Moerasheide	

Beschrijving schema uit Wegen naar natuurdoeltypen (Schaminée, et al., 1998)



Figuur 2-2: Successieschema uit Wegen naar Natuurdoeltypen (Schaminée, et al., 1998)

In het boek *Wegen naar natuurdoeltypen* zijn successieschema's opgenomen (Schaminée, et al., 1998). Er zijn drie schema's voor laagveengebieden; 4A: Laagveengebied, veen- of klei-opveengebied, 4B: Laagveengebied, zoete laagveenmoerassen en wateren, 4C: Laagveengebied, brakke laagveenmoerassen en wateren. In schema 4B komen trilvenen en veenmosrietlanden voor en in schema 4C veenmosrietland. Schema 4B wordt hier nader toegelicht omdat de Nieuwkoopse Plassen en de Rottige Meente geen brakke laagveenmoerassen zijn en trilvenen en veenmosrietlanden beide in dit schema voorkomen. De gebruikte Latijnse namen voor de vegetatietypen zijn omgezet naar Staatsbosbeheer-vegetatietypen.

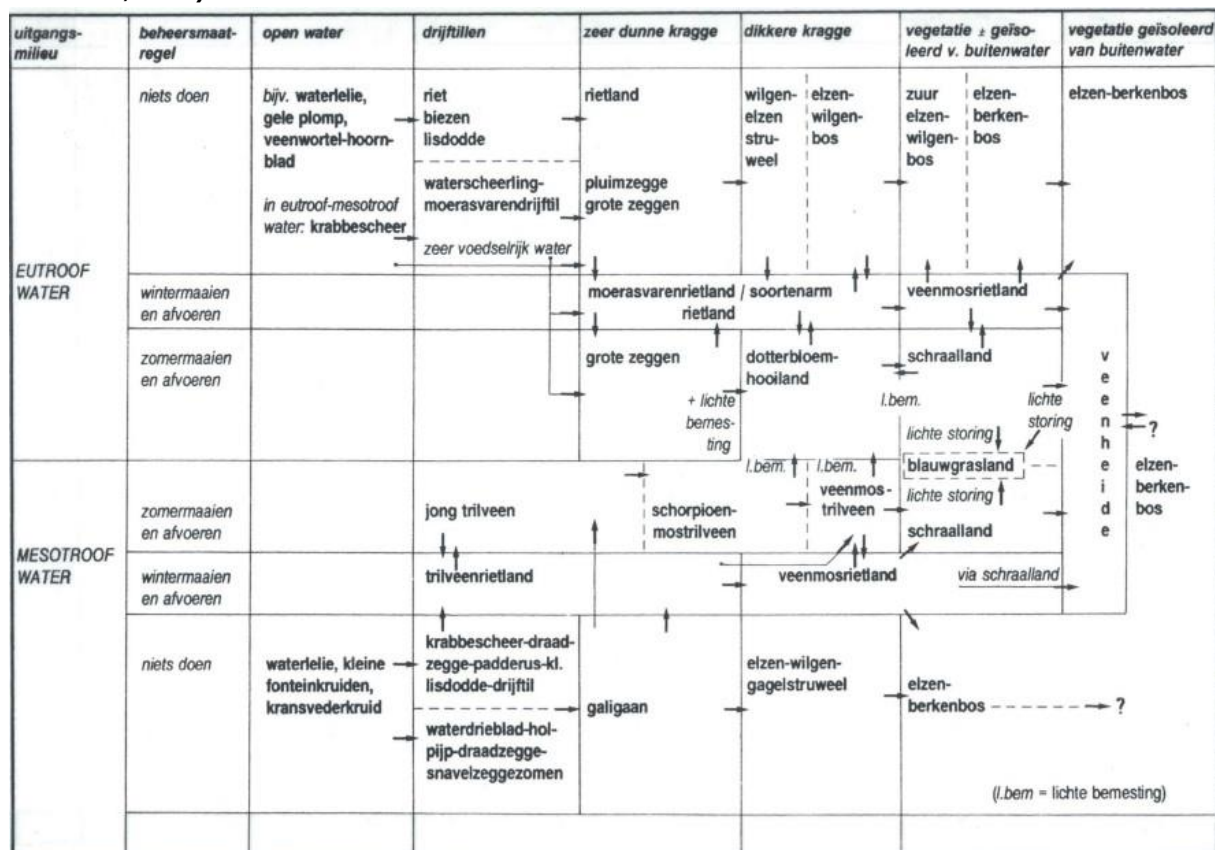
In dit schema zijn de vegetatietypen ingedeeld naar structuur; open lage vegetatie, gesloten lage vegetatie, struweel, bos en naar centrale eenheden, vermeste typen en contact gemeenschappen. Bij sommige pijlen staat het benodigde natuurbeheer vermeld.

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilveen en veenmosrietlanden

Tabel 2-2: Vegetatieontwikkeling van trilveen en veenmosrietland uit Wegen naar Natuurdoeltypen (Schaminée, et al., 1998)

Wegen naar Natuurdoeltypen				
Van		Naar		Beheer
RG Reuzenpaardenstaart	7-b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
RG Padderus	8C-e	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
RG Snavelzegge-Veenmos	9-b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	maaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16B-a	RG Echte koekoeksbloem-Harlekin	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	39A1	Moerasvaren-elzenbroek	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	maaien
RG Pijpestrootje-Gewoon veenmos	9-i/16A-e	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	plaggen
RG Hennegras	8C-f/9-g	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	plaggen
DG Gewoon Haarmos	9/c	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	plaggen
RG Echte koekoeksbloem-Harlekin	16B-a	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	maaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	8C-f/9-g	RG Hennegras	
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9-i/16A-e	RG Pijpestrootje-Gewoon veenmos	
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9/c	DG Gewoon haarmos	
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	11B2	Moerasheide	maaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	39A1	Moerasvaren-elzenbroek	

Beschrijving successieschema uit Vegetatiekartering Rottige Meente 1993 (Altenburg & Kolkman, 1995)



Figuur 2-3: Successieschema uit de Vegetatiekartering van de Rottige Meente in 1993 (Altenburg & Kolkman, 1995)

In de vegetatiekartering van de Rottige Meente in 1993 is een overzicht van de eutrofe resp. mesotrofe verlandingsreeks opgenomen (Altenburg & Kolkman, 1995). Deze is afkomstig uit van Leerdam & Vermeer (naar van Heijst 1983) (Leerdam & Vermeer, 1992). De vegetaties zijn ingedeeld naar structuur van open water tot en met vegetatie geïsoleerd van buitenwater. Het uitgangsmilieus; eutroof water, mesotroof water en de beheersmaatregel; niets doen, wintermaaien en afvoeren, zomermaaien en afvoeren maken hier onderscheid in. In het uitgangsmilieus eutroof water komt vegetatietype trilveen niet voor. De gebruikte typen komen redelijk overeen met de beschrijving van de

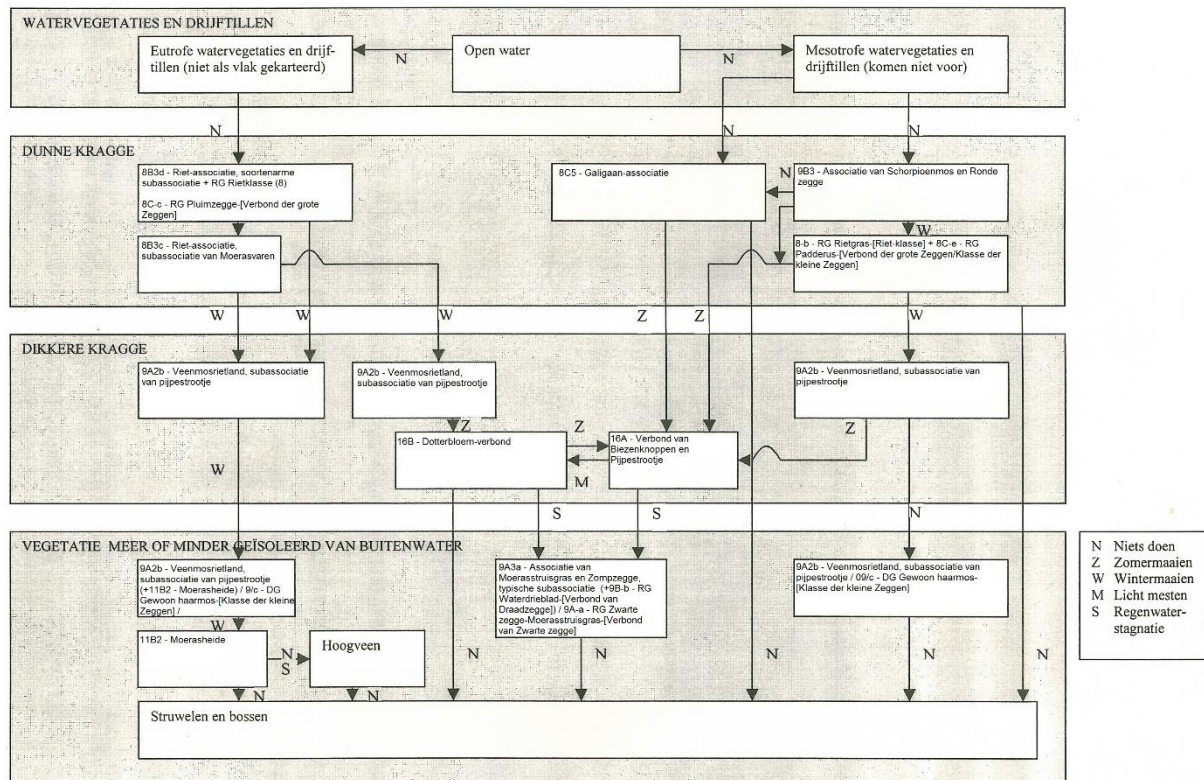
staatsbosbeheer-vegetatietypen. In Figuur 2-3 zijn voor zover mogelijk SBB-codes aan de vegetatietypen toegekend.

In het schema staan trilveenrietland, jong trilveen, schorpioenmostrilveen en veenmostrilveen vermeldt. Al deze typen zijn ingedeeld bij SBB-type 9B3 associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge. Vegetatietype veenmosrietland is SBB-type 9A2 Veenmosrietland.

Tabel 2-3: Vegetatieontwikkeling van trilveen en veenmosrietland uit Vegetatiekartering van de Rottige Meente in 1993 (Altenburg & Kolkman, 1995)

Vegetatiekartering Rottige Meente 1993				
Van		Naar		Beheer
krabbescheer, draadzegge, padderus, kleine lisodode, drijfzand		9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	wintermaaien en afvoeren
Galigaan	8C5	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien en afvoeren
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2	Veenmosrietland	wintermaaien en afvoeren
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16A1	Blauwgrasland	zomermaaien en afvoeren
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16B	Dotterbloemhooiland	zomermaaien en afvoeren + lichte bemesting
Riet-associatie, subassociatie van Moerasvaren	8B3c	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien en afvoeren
Riet-associatie, soortenarme subassociatie	8B3d	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien en afvoeren
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien en afvoeren
Blauwgrasland	16A1	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien en afvoeren
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien en afvoeren
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	11B2	Moerasheide	wintermaaien en afvoeren
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	16A1	Blauwgrasland	zomermaaien en afvoeren
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b		zuur elzen-wilgenbos	niets doen
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b		elzenberkenbos	niets doen

Beschrijving successieschema uit Vegetatiekartering Rottige Meente 2001 (Aitink, et al., 2003)



Figuur 2-4: Successieschema uit de Vegetatiekartering van de Rottige Meente in 2001 (Aitink, et al., 2003)

In de vegetatiekartering van de Rottige Meente in 2001 is een successieschema van laagveengebieden opgenomen (Aitink, et al., 2003). In het schema zijn lokale vegetatietypen verwerkt. Deze zijn omgezet naar Staatsbosbeheer-Vegetatietypen met behulp van de aanwezige vegetatietypologie in de vegetatiekartering. Het schema maakt gebruik van de structuurindeling; watervegetaties en drijfzand, dunne kragge, dikkere kragge en vegetatie meer of minder geïsoleerd van buitenwater. Bij elke vegetatieontwikkeling is het beheer in de vorm van niets doen, zomermaaien, wintermaaien, licht mesten of regenwaterstagnatie vermeldt. De watervegetaties en drijfzand, hoogveen, struwelen en bossen zijn niet omgezet naar Staatsbosbeheer-vegetatietypen.

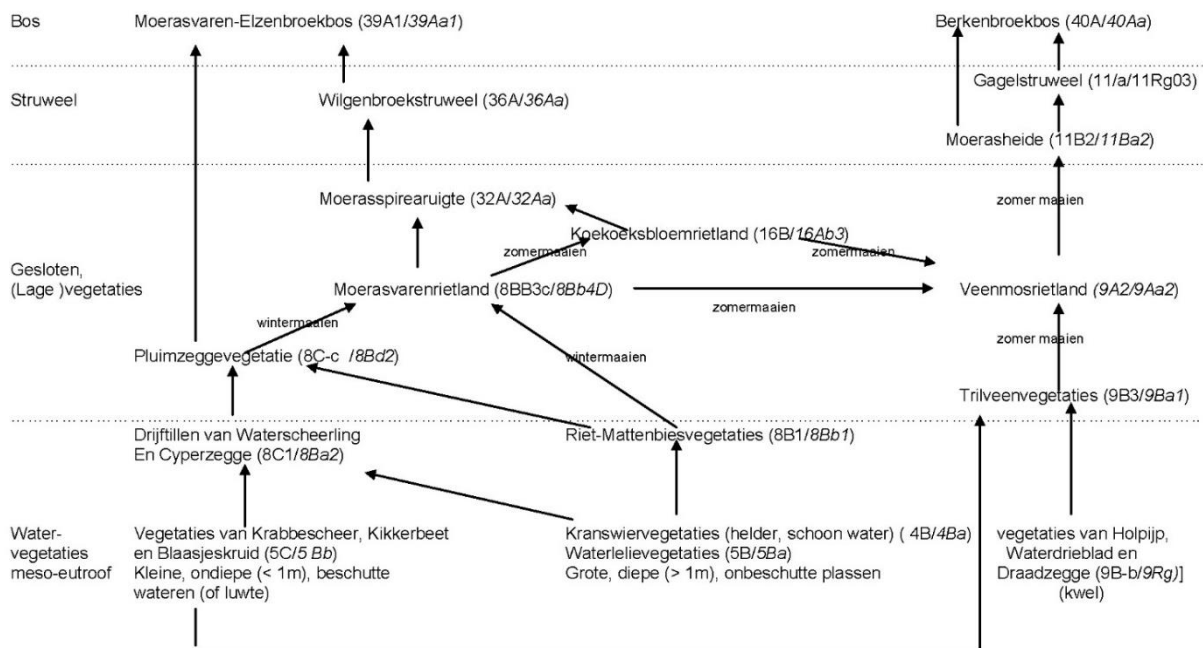
Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilveen en veenmosrietlanden

Tabel 2-4: Vegetatieontwikkeling van trilveen en veenmosrietland uit de vegetatiekartering van de Rottige Meente in 2001 (Aitink, et al., 2003)

Vegetatiekartering Rottige Meente 2001				
Van		Naar		Beheer
Mesotrofe watervegetaties en drijftillen		9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	niets doen
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	8-f	RG Riet	wintermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	8C-e	RG Padderus	wintermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	8C5	Galigaan-associatie	niets doen
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16A	Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje	zomermaaien
Riet-associatie, subassociatie van Moerasvaren	8B3c	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
Riet-associatie, soortenarme subassociatie, RG rietklasse	8B3d	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
RG Pluimzegge	8C-c	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
RG Riet	8-f	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
RG Padderus	8C-e	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	niets doen/wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	niets doen/wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9/c	DG Gewoon haarmos	niets doen/wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	11B2	Moerasheide	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	16A	Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje	zomermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	16B	Dotterbloem-verbond	zomermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b		Struwelen en bossen	niets doen

Laagveengebied, zoete laagveenmoerassen en wateren; H.van Loon, naar (Schaminée, et al., 1995, 1996, 1998)

Laagveengebied, zoete laagveenmoerassen en wateren (verlandingsreeks) ; (codes: SBB/VvN, Schaminée, 1995)



Figuur 2-5:Laagveengebied, zoete laagveenmoerassen en wateren; H.van Loon a.d.h.v. (Schaminée, et al., 1995, 1996, 1998)

Het schema Laagveengebied, zoete laagveenmoerassen en wateren (verlandingsreeks) is gemaakt door van Mevr. H.van Loon, docent Vegetatiekunde bij opleiding Bos- en Natuurbeheer aan Hogeschool Van Hall Larenstein. Het is gebaseerd op De vegetatie van Nederland (Schaminée, et al., 1995, 1996, 1998). Het geeft een duidelijk overzicht van de overgangen van vegetaties in zoete laagveenmoerassen. In dit schema worden de structuren watervegetaties meso-eutroof, gesloten, (lage) vegetaties, struweel en bos onderscheiden. Het schema is opgebouwd uit associatienamen waarbij tussen de haakjes achtereenvolgend de bijbehorende associatiecodes van de Staatsbosbeheer-typologie en Vegetatie van Nederland zijn weergegeven. De relaties tussen de associaties zijn aangegeven met pijlen waarbij in sommige gevallen maai-beheer staat vermeldt. In dit schema is alleen ingegaan op de zoete verlandingsreeksen en niet de brakke variant met Ruwe vies.

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden

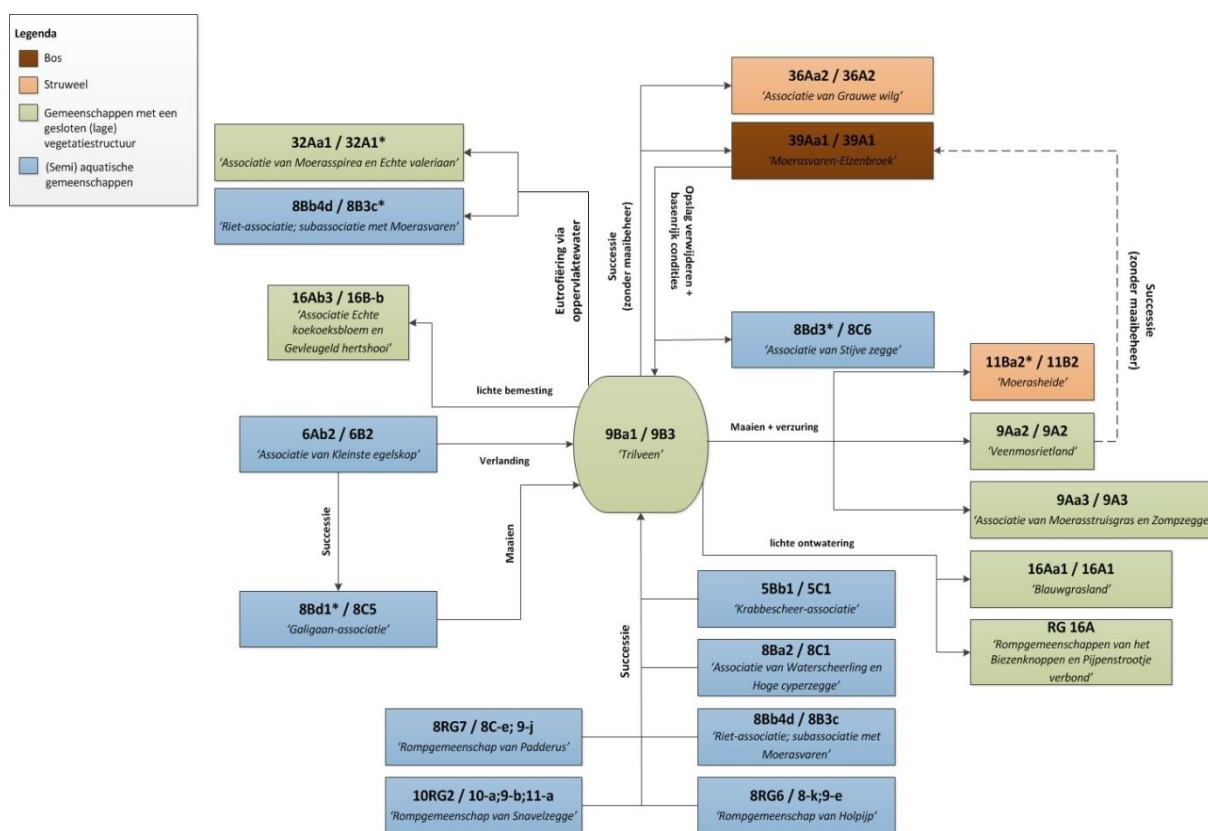
Tabel 2-5: Ontwikkelingen van trilveen en veenmosrietland uit Verlandingsreeks H. van Loon (Schaminée, et al., 1995, 1996, 1998)

Verlandingsreeks H. van Loon				
Van		Naar		Beheer
Vegetaties van Krabbescheer, Kikkerbeet en Blaasjeskruid (Kikkerbeet-verbond)	5C	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Vegetaties van Holpijp, Waterdrieblad en Draadzegge	9B-b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2	Veenmosrietland	zomermaaien
Moerasvarenrietland	8BB3c	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	zomermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	zomermaaien
Koekoeksbloemrietland	16B	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	zomermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	11B2	Moerasheide	zomermaaien

Successie trilvenen en veenmosrietlanden (Schaminée, et al., 1995, 1996, 1998), (Weeda, et al., 1994), (Weeda, et al., 2000, 2002, 2003, 2004) en (Jalink, 1996).

In Figuur 2-6 en Figuur 2-7 zijn de successieschema's voor trilvenen en veenmosrietlanden weergegeven. De gegevens voor deze schema's zijn ontleend aan deel 2 t/m 5 van 'De Vegetatie van Nederland' (Schaminée, et al., 1995, 1996, 1998), vier delen van de 'Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland' (Weeda, et al., 2000, 2002, 2003, 2004), de 'Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland' (Schaminée, et al., 2010), 'Nederlandse oecologische Flora: wilde planten en hun relaties 5' (Weeda, et al., 1994) en deel 3 uit de 'Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in laagveenmoerassen' (Jalink, 1996). De meeste typen die in het stroomschema aangegeven zijn, zijn verwerkt op basis van de eerste drie bronnen. De typen met een sterretje komen (ook) uit 'Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in laagveenmoerassen' (Jalink, 1996).

Trilveen (Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (9B3))



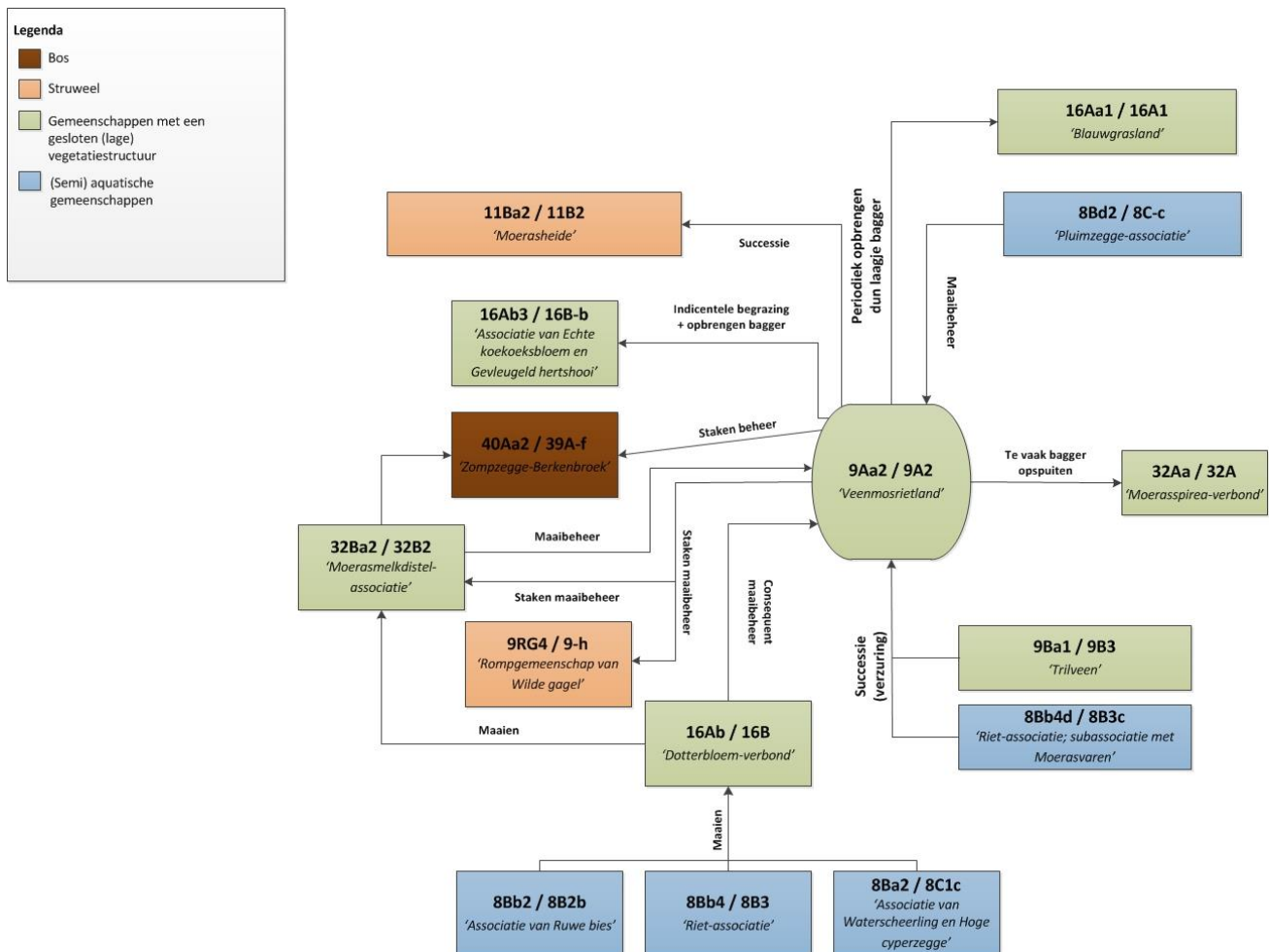
Figuur 2-6: Successieschema trilveen volgens bovengenoemde bronnen.

Het trilveen (Associatie van Schorpioenmos en Ronde Zegge) kan zich in min of meer open water ontwikkelen uit de Krabbescheer-associatie, Rompgemeenschap van Snavelzegge, uit de Rompgemeenschap van Holpijp, de Riet-associatie; subassociatie met Moerassvaren, Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge of uit de Rompgemeenschap van Padderus. In het begin van de verlandig is de kensoort Rood schorpioenmos als een van de eerste optredende mossen. De kensoort Ronde zegge treed pas op als de vegetatie zich gaat sluiten. In dit stadium begint de kraggevorming, waarna maai-beheer mogelijk is. De associatie kan dan ook onder invloed van maai-beheer ontstaan uit de Riet-associatie. Trilveen kan ook ontstaan uit de verlandig van de Associatie van Kleinste egelskop, of wellicht indirect via de successie naar de Galigaan-associatie* met wintermaai-beheer. De ontwikkeling naar trilveen via de Galigaan-associatie kan samenhangen met verzuring en verarming van de bovenlaag van de kragge door ophoping van strooisel en vorming van regenwaterlenzen (Jalink, 1996).

Bij maaibeheer en onveranderde abiotische factoren kan de associatie lang stand houden (zie ook Hoofdstuk 2.3 Beschrijving trilvenen en veenmosrietlanden). Geleidelijk wordt de kragge dikker door ophoping van organische stof en neemt de invloed van regenwater toe. Basofiele soorten verdwijnen en maken plaats voor zuurdere vegetaties, waaronder *Moerasviooltje*, *Zompzegge*, *Haakveenmos* en *Gewimperd veenmos* ('veenmos-fase'). Deze fase met veenmos is een laat stadium in de ontwikkeling naar *Veenmosrietland* en kan als een aparte subassociatie met veenmos (SBB-vegetatietype: 9B3b) worden beschouwd (Jalink, 1996). In oudere stadia van de subassociatie met veenmos, komt *Draadzegge* zeer veel voor. De successie lijdt onder voortgezet maaibeheer en verzuring naar het *Veenmosrietland*, *Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge* of eventueel *Moerasheide**. In enkele gevallen vindt er volgens (Kuiper & Kuiper, 1958) met geringe veenmosgroei successie plaats naar *Blauwgrasland*, waar het trilveen grenst aan legakkers (Segal & Westhoff, 1959). In (Jalink, 1996) wordt beschreven dat de ontwikkeling naar *Blauwgrasland* en rompgemeenschappen van het *Biezenknoppen-Pijpenstrootje verbond* vermoedelijk mede onder invloed van lichte ontwatering plaatsvinden.

Bij lichte bemesting kan de associatie overgaan in de *Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi*. Eutrofiëring via oppervlaktewater kan leiden tot de ontwikkeling van verruigingsstadia met o.a. *Moerasspirea* (in het schema aangegeven op het meest gedetailleerde niveau: *Associatie van Moerasspirea en Echte valeriaan*). Bij branden of bevoeien kan in trilveen de eutrafente soort *Stijve zegge* domineren en kan de *Associatie van Stijve zegge** ontstaan. Deze associatie kan ook ontstaan uit broekbos, waardoor bij het verwijderen van opslag gaten in de kraggen ontstaan en basenrijkere lagen weer aan de oppervlakte komen. Als maaibeheer wordt gestaakt op trilveen, dan ontwikkelt zich de *Associatie van Grauwe wilg en Moerasvaren-Elzenbroek*.

Veenmosrietland (9A2)



Figuur 2-7: Successieschema Veenmosrietland (9A2) volgens bovengenoemde bronnen

Het *Veenmosrietland* volgt in de successie (verzuring) op de *Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (trilveen)* onder invloed van maaibeheer of op de subassociatie met *Moerasvaren* van de *Rietassociatie*. De associatie ontwikkelt zich ook uit kruidenrijke rietlanden van het *Dotterbloem-verbond* onder consequent maaibeheer, welke op hun beurt onder maaibeheer uit de *Associatie van Ruwe bies*, *Riet-associatie* en de *Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge* zijn ontstaan. *Veenmosrietland* kan ook direct via de laatste drie genoemde associaties ontwikkelen. De associatie kan ontstaan uit de *Pluimzegge-associatie* in de verlanding van laagveenplassen. Hierin vestigt *Pluimzegge* zich op drijftillen die door *Waterscheerling* en *Hoge cyperzegge* (*Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge*) opgebouwd zijn. *Pluimzegge* speelt een belangrijke rol in de vorming van een aaneensluitende drijvende mat (kragge). Als op de *Pluimzegge* kraggen *Riet* gaat groeien, kunnen riettelers overwegen om deze in de winter te gaan maaien en rietland ontstaat (Weeda, et al., 1994). *Ruwe bies* speelt een belangrijke rol in de kraggenvorming in brakwatergebieden als de pioniersoort van de verlanding. Als kraggen door pioniersoorten gevormd zijn vindt er in de loop van de tijd ophoping van dode plantenresten plaats. Slaap- en levermos soorten (*Gewoon puntmos*, *Veenpeltia*, *Elzenmos*) en soorten als *Echte koekoeksbloem*, *Kamvaren* en *Rietorchis* verschijnen. Als de verzuring toeneemt, verdwijnen deze soorten en maken ze plaats voor *veenmossen* en *haarmossen*. Diep wortelende soorten kunnen dan nog lang blijven staan, omdat deze zich nog kunnen voeden van het grond- of oppervlaktewater.

In sommige gevallen kan de associatie ontstaan uit *Moerasmelkdistel-associatie* (ruigte) onder invloed van maaibeheer. *Veenmosrietlanden* kunnen worden 'ontzuurd' door het periodiek (eens in de zes tot tien jaar) opbrengen van een dun laagje bagger. Als de bagger te vaak wordt opgebracht of een te dikke baggerlaag wordt opgebracht, kunnen ruigten van het *Moerasspirea-verbond* ontstaan. In de Nieuwkoopse Plassen bestaan aanwijzingen dat het opbrengen van een dun laagje bagger het *Veenmosrietland* geschikt heeft gemaakt voor *Blauwgrasland* soorten (Den Held & Den Held, 1976). Als op *Veenmosrietland* regelmatig een dunne laag bagger opbracht wordt en vervolgens nabeweid wordt, kan ontwikkeling naar de *Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertschoot* ontstaan. Daarnaast kan *Veenmosrietland* ontstaan uit het langdurig maaibeheer van de associatie.

De kruidlaag van het *Veenmosrietland* wordt meestal een keer per jaar in de zomer gemaaid. Als er te zwaar materieel gebruikt wordt, kan er lokale mineralisatie optreden met dominantie van *Haarmos*. Onder invloed van verzuring en maaibeheer zal uiteindelijk de associatie in de successie overgaan naar *Moerasheide*. Wordt het maaibeheer gestaakt, dan gaat het *Veenmosrietland* vrij snel over in *Gagelstruweel* of *Berkenbroekbos*. Deze ontwikkeling kan zich bij staken van maaibeheer ook voordoen via verruiging van de *Moerasmelkdistel-associatie*.

3 Beschrijving onderzoek in de Weerribben-Wieden

In 2011 is er een vergelijkbaar onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden uitgevoerd genaamd Assessing the spatio-temporal dynamics of vegetation and abiotic conditions in relation to nature management; A restoration and conservation study from the Weerribben-Wieden, Overijssel (Pommer, 2011). Het onderzoek vertoont overeenkomsten met dit rapport. Zo is de vegetatieontwikkeling van de Weerribben en De Wieden door middel van een vergelijkbare ruimtelijke overlay van vegetatiekaarten bepaald. Er is gekeken naar het natuurbeheer en de effectiviteit daarvan. Vervolgens is er een Iteratio model uitgevoerd om de ruimtelijke verspreiding van belangrijke abiotische parameters te bepalen. De resultaten hiervan zijn gerelateerd aan natuurbeheer.

De gekarteerde vegetatietypen van de Weerribben en de Wieden zijn ingedeeld in 16 brede vegetatieklassen. Dit zijn open water, aquatische vegetatie, primaire verlandingsvegetatie, soortenarm rietland, groot zeggemoeras, moerasvarenrijk rietland, basenhoudende trilveen, veenmosrietland, zuur zeggenschraalland, veenheide, blauwgrasland, botanisch rijk schraalgrasland, overgangsgrasland, agrarische grasland, struweel & bos en ruigte. Op dit niveau is de vegetatieontwikkeling in de Weerribben en Wieden bekeken.

De vegetatieontwikkeling van trilveen en veenmosrietland van de twee gebieden wordt in twee tabellen weergegeven. Met welk natuurbeheer en naar welke vegetatieklasse de trilvenen en veenmosrietlanden in het eerste jaar van karteren zijn ontstaan, is in de tekst toegelicht voor zover daarvan gegevens beschikbaar waren.

Tabel 3-1: Ontwikkeling van trilveen in 1998-2010 (Weerribben) / 1995-2007 (Wieden) (Pommer, 2011)

Rich fens		Weerribben	Wieden
Total area (Ha)		32 → 31	24 → 40
Succession to:	Open water	2%*	
	Species-poor reedlands	3%	11%
	Carex swamps	4%	
	Thelypteris-rich reedlands	39%	11%
	Rich fens	24%	40%
	Sphagnum reedlands	15%	22%
	Acid Carex land		9%
	Heather moorland	4%	
	Blue grasslands	5%	
	Botanically-rich grasslands		2%*
	Forest/shrubs	2%*	2%*
	Rest group	2%	3%
	Species-poor reedlands	8%	6%
Emerged from:	Carex swamps	2%*	7%
	Thelypteris-rich reedlands	46%	13%
	Rich fens	25%	24%
	Sphagnum reedlands	9%	26%
	Acid Carex land		10%
	Blue grassland	5%	3%
	Forest/shrubs	2%*	4%
	Rest group	3%	7%

*Area < 1 Ha

Het totaal aantal hectares van trilveen in de Weerribben suggereert dat een groot deel is behouden. Dit geldt maar voor 8ha, 24ha is verdwenen en 24ha is ook weer opnieuw ontwikkeld. In De Wieden is 10ha trilveen behouden, 15ha verdwenen en maar liefst 30ha nieuw ontstaan.

Succession to:

In de **Weerribben** is trilveen voornamelijk overgaan in 39% (13ha) moerasvarenrijk rietland, gevolgd door 24% (8ha) wat trilveen is gebleven. 15% (5ha) is overgegaan naar veenmosrietland en 5% (2ha) heeft zich ontwikkeld naar blauwgrasland.

Van de 24ha trilveen in **De Wieden** in 1995 is 40% trilveen gebleven, 22% is overgegaan naar veenmosrietland, 11% is overgegaan naar soortenarm rietland en moerasvarenrijk rietland en 9% heeft zich ontwikkeld tot zuur zeggenschraalland.

Emerged from:

De 31ha trilveen in de **Weerribben** in 2010 is voor 46% ontstaan uit moerasvarenrijk rietland, 25% is behouden, 9% is ontstaan uit veenmosrietland en 8% is ontstaan uit soortenarm rietland

De 40ha trilveen in 2007 gekarteerd in **De Wieden** is voor 26% ontstaan uit veenmosrietland, 25% was al trilveen en 13% is afkomstig uit moerasvarenrijk rietland. 10% van het trilveen in 2007 is ontstaan uit zuur zeggenschraalland, 7% is afkomstig uit groot zeggemoeras en 6% is komt uit soortenarm rietland.

Beheer van succession to:

Van het trilveen in de **Weerribben** in 1998 is 31,4% met wintermaaïen in moerasvarenrietland ontstaan. Met wintermaaïen is 17,6% behouden en 10,4% is overgegaan in veenmosrietland. Met zomermaaïen is 6,4% van het trilveen behouden, 5,7% is ontwikkeld naar moerasvarenrijk rietland, 4,4% naar veenmosrietland en 3,1% naar blauwgrasland.

De 24ha trilveen in **De Wieden** in 1995 is met zomermaaïen 16% trilveen gebleven, 14% is overgegaan naar veenmosrietland, 7% naar moerasvarenrietland en 6% van het areaal trilveen in 1995 is overgegaan naar soortenarm rietland.

Beheer van emerged from:

De trilvenen in de **Weerribben** in 2010 zijn voor 49% ontstaan uit moerasvarenrijk-rietland met wintermaaïen. Met wintermaaïen is 9% is ontstaan uit veenmosrietland en 7% uit soortenarm rietland. Onder invloed van zomermaaïen is 9% trilveen ontstaan uit moerasvarenrijk rietland en voor 5% uit blauwgrasland.

In **De Wieden** zijn trilvenen voor 13% ontstaan uit veenmosrietland met wintermaaïen en voor 12% uit veenmosrietland met de combinatie van wintermaaïen en plaggen. 12% is ontstaan uit moerasvarenrijk rietland met wintermaaïen en plaggen. Met zomermaaïen in combinatie met begreppelen is trilveen voor 6% uit groot zeggemoeras en voor 5% uit veenmosrietland ontstaan.

Tabel 3-2: Ontwikkeling van veenmosrietland in 1998-2010 (Weerribben) / 1995-2007 (Wieden) (Pommer, 2011)

Sphagnum reedlands		Weerribben	Wieden
Total area(Ha)		258 → 204	683 → 567
Succession to:	Open water	2%	
	Aquatic vegetation	1%	
	Specie-poor reedland	5%	26%
	Carex swamp	3%	1%
	Thelyteris-rich reedlands	25%	11%
	Rich fens	1%	1%
	Sphagnum reedlands	39%	53%
	Heather moorland	9%	
	Blue grassland	6%	
	Forest/shrubs	5%	4%
	Rest group	5%	4%
Emerged from:	Species poor reedlands	6%	14%
	Large Carex Swamps	3%	1%
	Thelypteris-rich reedlands	25%	10%
	Rich fens	3%	
	Sphagnum reedlands	50%	64%
	Heather moorland	3%	
	Blue grasslands	4%	
	Forest/shrubs	4%	4%
	Rest group	3%	7%

Het aantal hectare veenmosrietland in de Weerribben is afgenomen van 258ha in 1998 naar 204ha in 2010. Hiervan is 102ha veenmosrietland gebleven, 103ha is nieuw ontstaan en 156ha verdwenen. Ook in De Wieden is het aantal hectare veenmosrietland afgenomen van 638ha in 1996 naar 567ha in 2007. Hiervan is 361ha veenmosrietland gebleven, 206ha is verdwenen en 322ha is nieuw ontstaan.

Succession to:

Van het totaal 258ha veenmosrietland in de Weerribben in 1998 is 39% veenmosrietland gebleven. 25% heeft zich ontwikkeld naar moerasvarenrijk rietland, 9% naar veenheide, 6% naar blauwgrasland, 5% naar soortenarm rietland, 3% naar groot zeggemoeras en 5% heeft zich ontwikkeld naar struweel/bos.

In De Wieden is 53% van de 638 ha veenmosrietland hetzelfde type gebleven. 26% heeft zich ontwikkeld naar soortenarm rietland en 11% naar moerasvarenrijk rietland.

Emerged from:

50% van de 204ha veenmosrietland in de Weerribben in 2010 was het in 1998 ook al. 25% is ontstaan uit moerasvarenrijk rietland en 6% is ontstaan uit soortenarm rietland.

In De Wieden was 64% van het totaal van 567ha veenmosrietland al veenmosrietland in 1995. 14% is ontstaan uit soortenarm rietland, 10% is ontstaan uit moerasvarenrijk rietland en 5% uit struweel/bos.

Beheer van succession to:

In de Weerribben is met wintermaaien 20% veenmosrietland gebleven, 16% ontwikkeld naar moerasvarenrijk rietland en 4% naar veenheide. Met zomermaaien is 15% veenmosrietland gebleven, 4% moerasvarenrijk rietland, 4% veenheide en 3% is ontwikkeld naar blauwgrasland. Met wintermaaien en plaggen is 2% moerasvarenrijk rietland geworden en 1% veenmosrietland gebleven. Met geen beheer is 3% van het totaal aantal hectares veenmosrietland in 1998 veenmosrietland gebleven, 3% is overgegaan naar struweel/bos, 2% naar moerasvarenrijk rietland en 1% naar veenheide.

In **De Wieden** is met wintermaaien 39% veenmosrietland gebleven van het totaal 683ha veenmosrietland in 1995. Met wintermaaien is 15% overgegaan naar soortenarm rietland en 9% naar moerasvarenrijk rietland. Met wintermaaien en plaggen is 9% ontwikkeld naar moerasvarenrijk rietland en 7% naar soortenarm rietland. Bij geen beheer is 3% veenmosrietland gebleven, 2% ontwikkeld naar struweel/bos en 2% naar soortenarm rietland. Met zomermaaien en begreppelen is 0,2% ontwikkeld naar trilveen.

4 Bepaling hoofdlijnen successieschema's uit de literatuur

Om de hoofdlijnen van de successieschema's te bepalen, zijn eerst de successielijnen van alle bronnen in de tabel opgesomd. In de tabel zijn dus alle ontwikkelingen van en naar trilveen en veenmosrietland op (sub)associatie en verbondsniveau verwerkt. Er is in de kolommen maaien (als de periode van maaien niet bekend is), zomermaaien, wintermaaien, overig (ander primair beheer of additionele handelingen) en geen beheer aangegeven wat voor beheer per ontwikkeling in welke bron voorkomt. In het geval van "overig" beheer, zal het proces worden aangegeven met het bronnummer erachter. In Tabel 4-1 staat een overzicht van de broncodes, nummers en vertaling weergegeven. De kolom "Aantal" geeft aan in hoeveel bronnen de successielijn naar voren is gekomen. Alle ontwikkelingen die minder dan één keer in de successieschema's van de literatuur voorkomen, zijn met een rode arcering aangegeven. Alle successielijnen die in meer dan één bron voorkomen, zijn opgesomd in een samenvattende tabel (Hoofdstuk tabel 2-1). In Tabel 4-2 is een overzicht van de hoofdlijnen van de successie met het (maai)beheer weergegeven.

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden

Tabel 4-1: Bepaling hoofdlijnen successieschema's uit literatuur

Van			Naar		Maaien	Zomermaaien	Wintermaaien	Overig	Geen	Aantal	1	2	3	4	5	6	7
Hoofdlijnen successieschema's literatuur																	
Moerasvaren-elzenbroek	39A1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge					Opslag verwijderen (6)		1	-	-	-	-	-	VwN	-
Kikkerbeet-verbond	5C	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge							1	-	-	-	-	-	-	van Loon
Krabbescheer-associatie	5C1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge						6	1	-	-	-	-	-	VwN	-
Associatie van Kleinste egelskop	6B2	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge						6	1	-	-	-	-	-	VwN	-
RG Reuzenpaardestaart	7-b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge							1	-	-	WnN	-	-	-	-
Mattenbies-associatie	8B1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge							2	Pre-laagv	F&B	-	-	-	-	-
Associatie van Heen en Grote waterweegbree, subassociatie van Ruwe bies	8B2b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge							1	Pre-laagv	-	-	-	-	-	-
Riet-associatie	8B3	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge							2	Pre-laagv	F&B	-	-	-	-	-
Riet-associatie, subassociatie van Moerasvaren	8B3c	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge						6	1	-	-	-	-	-	VwN	-
Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge	8C1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge						6	2	Pre-laagv	-	-	-	-	VwN	-
Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge, subassociatie van Slangewortel	8C1b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge							1	Pre-laagv	-	-	-	-	-	-
Galigaan-associatie	8C5	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge		6	4				3	Pre-laagv	-	-	RM1993	-	VwN	-
Associatie van Stijve zegge	8C6	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge							1	Pre-laagv	-	-	-	-	-	-
RG Pluimzegge	8C-c	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge							1	Pre-laagv	-	-	-	-	-	-
RG Padderus	8C-e	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge						6	2	-	-	WnN	-	-	VwN	-
RG Holpip	8-k/9-e	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge						6	2	-	-	F&B	-	-	VwN	-
RG Snavelzegge	9-b/10-a/11-a	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge						6	3	-	-	F&B	WnN	-	VwN	-
RG Waterdriehblad-[Verbond van Draadzegge]	9B-b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge							1	-	-	-	-	-	-	van Loon
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje		3	1,6,7		4		6	Pre-laagv	F&B	WnN	RM1993	-	VwN	van Loon
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	8-f	RG Riet					5		1	-	-	-	-	RM2001	-	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	8C-e	RG Padderus					5		1	-	-	-	-	RM2001	-	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	8C5	Galigaan-associatie						5	1	-	-	-	-	RM2001	-	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	8B3c	Riet-associatie, subassociatie van Moerasvaren					eutrofiëring (6)		1	-	-	-	-	-	VwN	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	39A1	Moerasvaren-elzenbroek						6	2	-	-	WnN	-	-	VwN	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	36A2	Associatie van Grauwe wilg						6	1	-	-	-	-	-	VwN	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	32A1	Associatie van Moerasspirea en Valeriaan					eutrofiëring (6)		1	-	-	-	-	-	VwN	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16B-b	RG Moerasrolklaver-Echte koekoeksbloem					bemesten (6)		1	-	-	-	-	-	VwN	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16B-a	RG Echte koekoeksbloem-Harkelijn							1	-	-	-	-	-	-	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16B	Dotterbloemverbond				4	bemesten (4)		2	Pre-laagv	-	-	RM1993	-	-	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16A1	Blauwgrasland				4	ontwatering (6)		2	-	-	-	RM1993	-	VwN	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16A	Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje				5			1	-	-	-	-	RM2001	-	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	11B2	Moerasheide		6					1	-	-	-	-	-	VwN	-
RG Pijpestrootje-Gewoon veenmos	9-i/16A-e	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					plaggen (3)		1	-	-	WnN	-	-	-	-
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje		3	1,6,7		4		6	Pre-laagv	F&B	WnN	RM1993	-	VwN	van Loon
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					5		5	1	-	-	-	RM2001	-	-
DG Gewoon Haarmos	9/c	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					plaggen (3)		1	-	-	WnN	-	-	-	-
RG Riet	8-f	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					5		1	-	-	-	-	RM2001	-	-
RG Hennegras	8C-f/9-g	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					plaggen (3)		1	-	-	WnN	-	-	-	-
RG Padderus	8C-e	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					5		1	-	-	-	-	RM2001	-	-
RG Pluimzegge-[Verbond der grote Zeggen]	8C-c	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					5		1	-	-	-	-	RM2001	-	-
Riet-associatie, soortenarme subassociatie	8B3d	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					4,5		2	-	-	-	RM1993	RM2001	-	-
Riet-associatie, subassociatie van Moerasvaren	8B3c	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					4,5		6	3	-	-	RM1993	RM2001	VwN	-
Moerasmelkdistel-associatie	32B2	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje		6					1	-	-	-	-	-	VwN	-
RG Echte koekoeksbloem-Harkelijn	16B-a	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje		3					2	-	-	F&B	WnN	-	-	-
Dotterbloemverbond	16B	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje		6		7			2	-	-	-	-	-	VwN	van Loon
Blauwgrasland	16A1	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje				4			1	-	-	-	RM1993	-	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	9-i/16A-e	RG Pijpestrootje-Gewoon veenmos							1	-	-	WnN	-	-	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	9-h	RG Wilde gage							1	-	-	-	-	-	VwN	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge				4			1	-	-	-	RM1993	-	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje					5		5	1	-	-	-	RM2001	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	9/c	DG Gewoon Haarmos					5		5	1	-	-	-	RM2001	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	8C-f/9-g	RG Hennegras							1	-	-	WnN	-	-	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	40A2	Zompzegge-berkenbroek	geen beheer (1)						6	2	Pre-laagv	-	-	-	VwN	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	39A1	Moerasvaren-elzenbroek	geen beheer (1)						2	Pre-laagv	-	WnN	-	-	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	36A1	Associatie van Geoorde wilg	geen beheer (1)						1	Pre-laagv	-	-	-	-	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	32B2	Moerasmelkdistel-associatie							6	1	-	-	-	-	VwN	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	32A	Moerasspirea-verbond					bagger opbrengen (6)		1	-	-	-	-	-	VwN	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	16B-b	RG Moerasrolklaver-Echte koekoeksbloem					bemesten (6)		1	-	-	-	-	-	VwN	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	16B	Dotterbloemverbond				5			1	-	-	-	-	RM2001	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	16A1	Blauwgrasland				4	bagger opbrengen (6)		2	-	-	-	RM1993	-	VwN	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	16A	Verbond van Biezenknoppen en Pijpestrootje				5			1	-	-	-	-	RM2001	-	-
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	11B2	Moerasheide	maaien (1,3)	6,7	4,5				7	Pre-laagv	F&B	WnN	RM1993	RM2001	VwN	van Loon

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden

Tabel 4-2: Hoofddijnen successie van en naar trilveen en veenmosrietland uit bronnen literatuur met maaibeheer

Hoofddijnen successie van en naar trilveen en veenmosrietland uit bronnen literatuur																	
Van			Naar	Maaien	Zomermaaien	Wintermaaien	Overig	Geen	Aantal	1	2	3	4	5	6	7	
Mattenbies-associatie	8B1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge						2	Pre-laagv	F&B	-	-	-	-	-	
Riet-associatie	8B3	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge						2	Pre-laagv	F&B	-	-	-	-	-	
Associatie van Waterscheerling en Hoge cyperzegge	8C1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge					6	2	Pre-laagv	-	-	-	-	VvN	-	
Galigaan-associatie	8C5	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	6	4				3	Pre-laagv	-	-	RM1993	-	VvN	-	
RG Padderus	8C-e	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge					6	2	-	-	WnN	-	-	VvN	-	
RG Holpijp	8-k/9-e	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge					6	2	-	F&B	-	-	-	VvN	-	
RG Snavelzegge	9-b/10-a/11-a	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge					6	3	-	F&B	WnN	-	-	VvN	-	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	3	1,6,7		4		6	Pre-laagv	F&B	WnN	RM1993	-	VvN	van Loon	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	39A1	Moerasvaren-elzenbroek					6	2	-	-	WnN	-	-	VvN	-	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16B	Dotterbloemverbond			4	bemesten (4)		2	Pre-laagv	-	-	RM1993	-	-	-	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16A1	Blauwgrasland			4	ontwatering (6)		2	-	-	-	RM1993	-	VvN	-	
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	3	1,6,7		4		6	Pre-laagv	F&B	WnN	RM1993	-	VvN	van Loon	
Riet-associatie, soortenarme subassociatie	8B3d	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje				4,5		2	-	-	-	RM1993	RM2001	-	-	
Riet-associatie, subassociatie van Moerasvaren	8B3c	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje				4,5	6	3	-	-	-	RM1993	RM2001	VvN	-	
RG Echte koekoeksbloem-Harkelijn	16B-a	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	3					2	-	F&B	WnN	-	-	-	-	
Dotterbloemverbond	16B	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	6		7			2	-	-	-	-	-	VvN	van Loon	
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	40A2	Zompzegge-berkenbroek					1,6	2	Pre-laagv	-	-	-	-	VvN	-	
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	39A1	Moerasvaren-elzenbroek					1	2	Pre-laagv	-	WnN	-	-	-	-	
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	16A1	Blauwgrasland			4	bagger opbrengen (6)		2	-	-	-	RM1993	-	VvN	-	
Veenmosrietland; subassociatie met pijpestrootje	9A2b	11B2	Moerasheide	1,3	6,7		4,5		7	Pre-laagv	F&B	WnN	RM1993	RM2001	VvN	van Loon	

Tabel 4-3: Bronnen behorende bij tabel 4-2

Nummer	Code	Bron
1	Pre-laagv	<i>Preadvies laagveenwateren</i> (Lamers, et al., 2001)
2	F&B	<i>Fens and Bogs</i> (Verhoeven, 1992)
3	WnN	<i>Wegen naar Natuurdoeltypen</i> (Schaminée, et al., 1998)
4	RM1993	<i>Kartering Rottige Meente 1993</i> (Altenburg & Kolkman, 1995)
5	RM2001	<i>Kartering Rottige Meente 2001</i> (Aitink, et al., 2003)
6	VvN	<i>De Vegetatie van Nederland</i> (Schaminée, et al., 1995, 1996, 1998) <i>Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland</i> (Weeda, et al., 2000, 2002, 2003, 2004), <i>de Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland</i> (Schaminée, et al., 2010), <i>Nederlandse oecologische Flora: wilde planten en hun relaties 5</i> (Weeda, et al., 1994) en deel 3 uit de <i>Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in laagveenmoerassen</i> (Jalink, 1996).
7	van Loon	Successieschema Hedwig van Loon

5 Overzicht van de ArcGIS bronbestanden

Nieuwkoopse Plassen

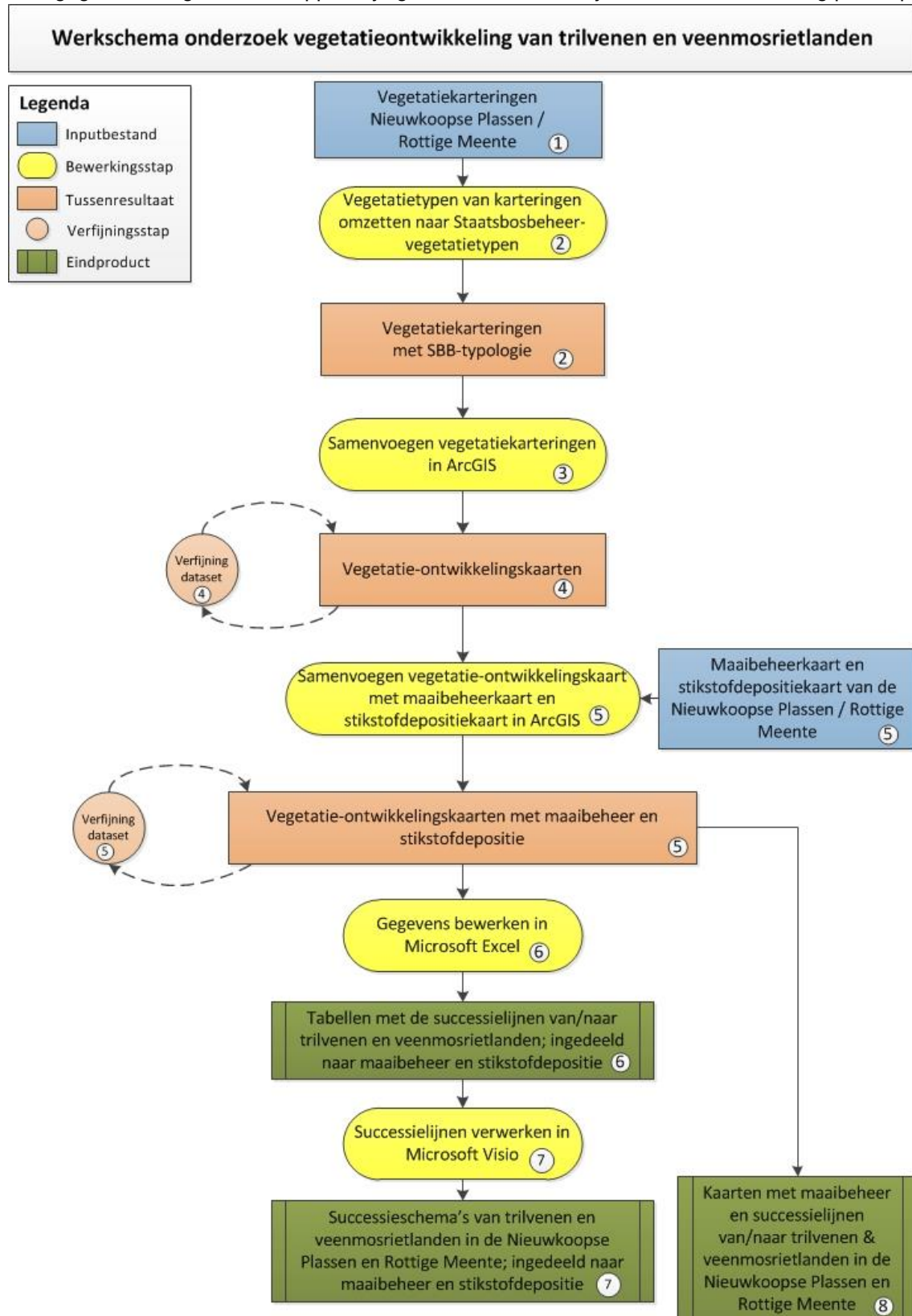
	Naam	Beschrijving	Formaat	Jaar	Schaal	Opmerking
1	NieuwkoopsePlassen&DeHaeck 2009_v1 NieuwkoopsePlassen&DeHaeck 2009_v25	Vegetatiekartering van de Nieuwkoopse Plassen	Vector (vlak)	2009	1:2.630	Vlakkenbestand met NM-hoofdtypen, subtypen, bedekkingsgegevens- en percentages, varianten en complexen
2	NieuwkoopsePlassen&DeHaeck 2009_l		Vector (lijn)	2009	1:5.000	Lijnbestand met NM-hoofd en subtypen
3	Soorten_nieuwkoop_final	Soortopnamen	Vector (punt)	2006 t/m 2009	n.a.	Puntbestand met soorten (wetenschappelijke en Nederlandse naamgeving) en bedekkingschalen
4	veg kart 97 vlak subtypen	Vegetatiekartering van de	Vector (vlak)	1997	1:5.000	Vlakkenbestand met NM-hoofd en subtypen en complexen
5	gras en rietlanden nkp v 2012	Maaibeheerkaart van de veenmosrietlanden in de Nieuwkoopse Plassen op perceelsniveau	Vector (vlak)	2012	1:5.000	Vlakkenbestand met beheertype en beheerkeuze
6	geplagd in winter 1999	Kaart waarop de percelen zijn aangegeven die in 1999-2001 geplagd zijn	Vector (vlak)	1999-2001	n.a.	Vlakkenbestand
7	ShapeFile_2...0_hexagons	Kaart met de totale stikstof-depositiewaarden van de Nieuwkoopse Plassen in 2014 (in mol/ha/jaar)	Vector (vlak)	2014	n.a.	Vlakkenbestand (in hexagonen van hectares) met informatie over de N-depositie in de Nieuwkoopse Plassen

Rottige Meente

	Naam	Beschrijving	Formaat	Jaar	Schaal	Opmerking
1	Vlakken.shp	Vegetatiekartering van de Rottige Meente in 1993	Vector (vlak)	1993	1:5000	Vlakkenbestand met velden: ElmID, Datum, Projectcode, Oppervlakte, Deelgebied, Vegtype en Labelkaart
2	Vlakken.shp	Vegetatiekartering van de Rottige Meente 2001	Vector (vlak)	2001	1:5.000	Vlakkenbestand met velden: ElmID, Datum, Projectcode, Oppervlakte, Deelgebied en Vegtype
3	Vlakken.shp	Vegetatiekartering van de Rottige Meente 2009	Vector (vlak)	2009	1:5.000	Vlakkenbestand met velden: ElmID, Datum, Projectcode, Oppervlakte, Deelgebied en Vegtype
4	Vlakken.shp	Vegetatiekartering van de Rottige Meente 2013	Vector (vlak)	2013	1:5.000	Vlakkenbestand met velden: ElmID, Datum, Projectcode, Oppervlakte, Deelgebied, Vegtype en Labelkaart
5	Vakken.shp	Vak- en afdelingenkaart van de Rottige Meente	Vector (vlak)	n.a.	n.a.	Vlakkenbestand met velden: ID, Vak, Afdeling, Combi, Oppervlakte, Shape Area en Shape Length
6	ShapeFile_2 0150527122 045_hexagons	Kaart met de totale stikstofdepositiewaarden van de Rottige Meente in 2014 (in mol/ha/jaar)	Vector (vlak)	2014	n.a.	Vlakkenbestand (in hexagonen van hectares) met informatie over de N-depositie in de Rottige Meente

6 Gedetailleerde uitwerking Materiaal en Methode

Van de gebruikte methode is een werkschema gemaakt waarin de hoofdlijnen van de methode zijn weergegeven. De gebruikte stappen zijn genummerd en verwijzen naar een toelichting per stap.



Figuur 6-1: Werkschema Methode

1. Toelichting inputbestanden vegetatiekarteringen

Nieuwkoopse Plassen

Voor het onderzoek naar de ontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden in de Nieuwkoopse Plassen zijn vegetatiegegevens uit de vegetatiekartering van 1996/97 en 2009 gebruikt. Deze gegevens bestaan uit een aantal vlakkenbestanden met Natuurmonumenten-hoofdtypen en subtypen, die in het geografisch informatie systeem ArcGIS geladen kunnen worden. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van ArcGIS versie 10.2.2. Het vlakkenbestand van de kartering uit 1996/97 bevat vegetatiegegevens uit 1996 en 1997. De vegetatiekartering uit 2009 bevat vegetatiegegevens uit 2006 t/m 2009. In het hoofdstuk beschrijving vegetatiekarteringen, maaibeheer en stikstofdepositie zijn de vegetatiekarteringen beschreven en in Bijlage 5 worden de gebruikte vlakkenbestanden toegelicht. Daarnaast was er een lijnenbestand beschikbaar met oevervegetaties van onder andere *trilveen* en *Galigaan*. Dit lijnenbestand is vanwege het ontbreken van afmetingen niet in dit onderzoek meegenomen.

Rottige Meente

Voor de Rottige Meente zijn vegetatiekarteringen beschikbaar van de jaren 1993, 2001, 2009 en 2013. Bij elk van deze karteringen is gebruik gemaakt van een lokale veldtypologie. Voor een gedetailleerde beschrijving van de vegetatiekarteringen wordt verwezen naar het hoofdstuk 5 Beschrijving Vegetatiekarteringen, Maaibeheer en Stikstofdepositie.

Van de karteringen zijn digitale bestanden beschikbaar. Deze kunnen worden geopend met een geografisch informatie systeem (GIS). Bij dit onderzoek wordt met het programma ArcGIS gewerkt. Bij de vegetatiekarteringen is de Rottige Meente ingedeeld in vlakken op basis van aanwezige landschapselementen en de aanwezige vegetatie. Deze indeling in vlakken verschilt per vegetatiekartering. Aan deze vlakken is een uniek nummer, *element_id* genoemd, toegekend. De vlakkenbestanden bevatten per *element_id* (afgekort *elmid*) o.a. gegevens over het vegetatietype en oppervlakte. Daarnaast staan de uitkomsten van de vegetatiekarteringen in een Microsoft Access database. In deze database is een koppeling van de lokale typologie met de Staatsbosbeheer-typologie opgenomen. Ook hier kunnen de gegevens gekoppeld worden aan het *elmid*.

2. Vegetatietypen van karteringen omzetten naar Staatsbosbeheer-vegetatietypen

Nieuwkoopse Plassen

De Natuurmonumenten hoofdtypen en subtypen uit de vegetatiekarteringen van 1996/97 en 2009 zijn met behulp van het vegetatie- en soortkarterings-rapport uit 2010 (Damm & Van 't Veer, 2010), het inventarisatierapport uit 1998 (Van Tweel & Douwes, 1998) en de Staatsbosbeheer-catalogus (Schipper, 2002) omgezet naar Staatsbosbeheer-vegetatietypen. Deze omzetting is van belang om in een later stadium van het onderzoek de ontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden in de Nieuwkoopse plassen en de Rottige Meente met elkaar te kunnen vergelijken.

Omdat de Natuurmonumenten-hoofdtypen en subtypen een ruime beschrijving hebben, kunnen meerdere SBB-vegetatietypen onder een subtype vallen en zijn ze niet één op één te vertalen. Meerdere (ken)soorten van verschillende plantengemeenschappen kunnen per subtype voor komen. De kensoorten die in de vegetatie- en soortkarterings-rapporten van 1998 en 2010 per subtype worden beschreven en de kensoorten die in de Staatsbosbeheer-catalogus worden beschreven, geven aan tot welke plantengemeenschap het subtype behoort. Een groot aantal subtypen kan op basis van de typebeschrijving in de rapporten omgezet worden. Hier vallen ook een aantal subtypen onder die naar trilvenen (*Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge - 9B3*) en veenmosrietlanden (*9A2 en de subassociatie met pijpenstrootje - 9A2b*) vertaald kunnen worden. In Tabel 6-1 is een overzicht van de subtypen die onder trilveen een veenmosrietland vallen weergegeven. De subassociatie van Veenmos van de *Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge - 9B3b* is niet in de Nieuwkoopse Plassen aanwezig. De subtypen die aan de hand van de beschrijving niet omgezet kunnen worden, is op soortniveau bekeken naar welk SBB-vegetatietype de subtypen vertaald kunnen worden. Hier is eerst alleen gekeken naar de trilvenen en veenmosrietlanden. Aan de hand van de tool *Spatial join* zijn de soorten uit het puntenbestand gekoppeld aan het vlakkenbestand met de vegetatietypen uit de kartering van 2009. Per subtype is aangegeven of er kensoorten van het desbetreffende SBB-vegetatietype aanwezig zijn. Door middel

van ruimtelijke selectie is het subtype met de ken- en begeleidende soorten naar een SBB-vegetatietype omgezet. In dit onderzoek is deze benadering alleen op trilveen en veenmosrietland toegepast. Voor de GIS-bewerkingen en de vertaling van de subtypen: zie Bijlage 3.

Tabel 6-1: Definitietabel met een overzicht van de subtypen en de vertaling naar trilveen (Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge) en veenmosrietland (9A2 met subassociatie pijpenstrootje).

Codering (2009)	NM-vegetatietype	Opmerking	Kartering**	Toegekende SBB-vegetatietype
51-05	Sco Paddenrus - Schorpioenmos type	RG Paddenrus. "Sco" variant met Rood Schorpioenmos valt hier ook onder en is op te vatten als initiële vegetatie van 9B3*	2009	9B3- Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge
112-00	Stijve-zegge - Moeraskartelblad type		1996/97; 2009	
112-02	Klein-blaasjeskruid - Rood schorpioenmos type		1996/97; 2009	
112-03	Blauwe-knoop - Kleine-valeriaan type	Een deel is 9B3 en een deel behoort tot het 9A2	2009	
110-01	Zwarte-zegge - Scherpe-zegge type	Een deel behoort tot het 9A2b. Een ander deel aan 9A-a, 9-i of 16A-c	1996/97; 2009	9A2(b)- Veenmosrietland (Subassociatie met pijpenstrootje)
111-00	Riet - Haarmos type	Een deel behoort tot het 9A2b, een ander deel tot het 9/c	1996/97; 2009	
111-05	Moerasvaren - Wateraardbei type	9A2b	1996/97 (111-01); 2009	
111-06	Grote-wederik - Veenmos type	9A2b	1996/97 (52-03); 2009	
111-07	Riet - Gewoon-veenmos type	Een deel is 09A2b en een deel omvat 9-i	1996/97 (111-01); 2009	
111-08	Gewoon-reukgras - Gewoon veenmos type	Een deel van dit NM-type is 9A2b, een deel omvat 9A-a en een deel bestaat uit 9-i	1996/97 (111-01/ 111-04 "Os"); 2009	
111-09	Blauwe-knoop - Gewoon-veenmos type	09A2b	1996/97 (111-01); 2009	
111-10	Riet - Gewoon-veenmos type met heideopslag	Een deel omvat het 9A2 en een deel bestaat uit 11-g, 11B-b of 11B-d	1996/97 (120-00); 2009	
111-13	Klokjesgentiaan - Gewone-dophei type	Een deel bestaat uit 9A2b en een deel bestaat uit 9-i, 11g of 11B2	1996/97 (120-00); 2009	

* In dit onderzoek wordt de variant van het subtype 51-05 - Sco Paddenrus - Schorpioenmos opgevat als de (potentiële) initiële vegetatie van de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge (9B3) en niet als Rompgemeenschap Paddenrus, gezien Rood Schorpioenmos binnen het classificatiesysteem van Staatsbosbeheer als constante soort exclusief (trouw) is voor de typische subassociatie van de associatie.

**** In deze kolom staan de karteringen weergegeven waarin het subtype voorkomt. In het geval van subtype 111-08 Gewoon-reukgras – Gewoon veenmos type staat aangegeven welke variant van de 1996/97 kartering vertaald kan worden naar het subtype 111-08.**

Rottige Meente

In de Access-databases van de karteringen in 1993, 2001, 2009 en 2013 zijn query's gemaakt waarbij het elmid aan het SBB-type en bedekkingspercentage is gekoppeld. De uitkomst van deze query's zijn tabellen met elmid's als rijen en met de kolommen SBB-type 1, SBB-type 2, bedekkingspercentage en oppervlakte. Deze tabellen zijn geëxporteerd naar Microsoft Excel.

In veel gevallen is er één vegetatietype aan een vlak toegekend met een bedekkingspercentage van 100%. Soms bestaat een vlak uit een complex van meerdere vegetatietypen met een bedekking die samen uitkomt op 100%. Bij de vegetatiekarteringen uit 2001 en 2008 komt de som van de bedekkingspercentages vaak uit op 120%. Dit leidt tot een grotere oppervlakte per vegetatietype dan dat in de werkelijkheid het geval is. De bedekkingspercentages per vlak zijn dan ook omgezet naar een totaal van 100%.

Op basis het unieke elmid zijn de Excel-tabellen gekoppeld aan de vlakkenbestanden in ArcGIS. Wanneer een vlak bestaat uit een complex van meerdere vegetatietypen, heeft elk vegetatietype hetzelfde elmid en komen er meerdere rijen met hetzelfde elmid voor. Bij de koppeling van de Excel-tabellen aan de vlakkenbestanden in ArcGIS wordt dan alleen de eerst voorkomende rij aan het vlak gekoppeld en de resterende rijen met hetzelfde elmid niet. Dit is opgelost door van deze gegevens draaitabellen te maken. Een draaitabel kan alleen van drie kolommen worden gemaakt. Dit is gedaan van elmid, SBB-type 1 en bedekkingspercentage. De gegevens over het secundaire vegetatietype (SBB-type 2) en oppervlakte zijn niet verder verwerkt. In de draaitabellen vormden de verschillende vegetatietypen van SBB-type 1 de kolomtitels, de elmid's staan op de eerste rij en het bedekkingspercentage zijn de waarden per elmid per SBB-type.

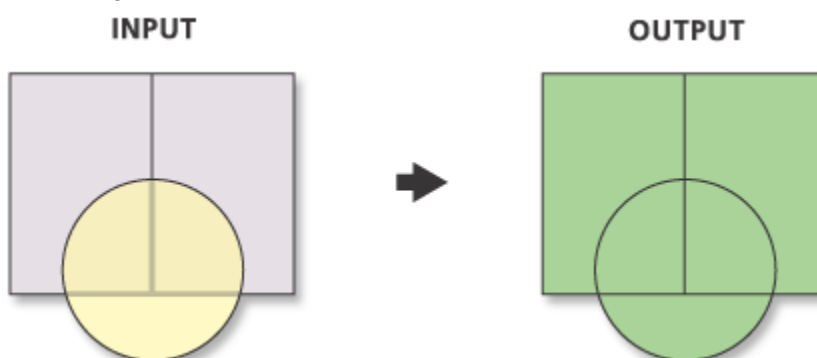
In 1993 zijn trilvenen niet als zodanig gekarteerd, dat wil zeggen, niet als SBB-type 1. Wel zijn er verschillende vlakken die als SBB-type 2 vegetatietype 09B3a of 09B3b hebben. Door het gebruik van een draaitabel zijn deze gegevens niet verwerkt. Van deze vlakken zijn de beschikbare soortgegevens bekeken. In veel gevallen kwam dat neer op twee soorten per vlak. Er is gekozen om trilveen toe te kennen als het vlak de kensoort Ronde zegge bevat. In dat geval zijn de gegevens van SBB-type 1 en SBB-type 2 bij het desbetreffende elmid verwisseld voordat de draaitabel gemaakt is.

De draaitabellen zijn gekoppeld met het vlakkenbestand in ArcGIS met tool *Add join*. Hierbij zijn de gegevens van de draaitabellen gekoppeld aan het vlakkenbestand op basis van het elmid.

3. Samenvoegen vegetatiekarteringen in ArcGIS

Om de vegetatieontwikkeling te kunnen bepalen, zijn de vegetatiegegevens van de verschillende jaren samengevoegd per gebied. Dit is gedaan met de ArcGIS-tool *Union*. Deze tool maakt van twee of meer lagen een nieuwe laag waarin alle vlakken en attributen van de inputlagen behouden blijven. Hierbij

worden alle bestaande grenzen van de afzonderlijke lagen behouden. In Figuur 6-2 is het principe te zien. De grijze en gele inputlagen verschillen van vorm en hebben verschillende grenzen. Na het uitvoeren van *Union* laat de groene output laag zien dat alle vlakken en grenzen behouden blijven en er nieuwe vlakken worden gevormd. Deze vlakken krijgen de attributes van de inputlagen die op die plek aanwezig waren.



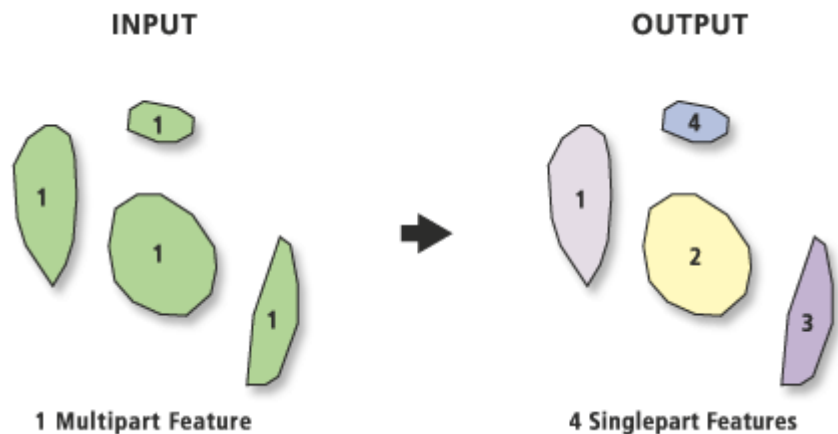
Figuur 6-2 Werkwijze tool Union (Esri, 2013C)

Nieuwkoopse Plassen

Na het samenvoegen van de vegetatiekarteringen uit de Nieuwkoopse Plassen is bekeken welke typen zich naar- en vanuit trilvenen en veenmosrietlanden ontwikkelen. Een aantal subtypen konden aan de hand van de karteringsrapporten niet goed worden omgezet en zijn op basis van expert judgement vanuit Altenburg & Wymenga omgezet naar SBB-vegetatietypen. In Bijlage 4 is de definitietabel weergegeven.

4. Verfijning van de vegetatie-ontwikkelingskaart

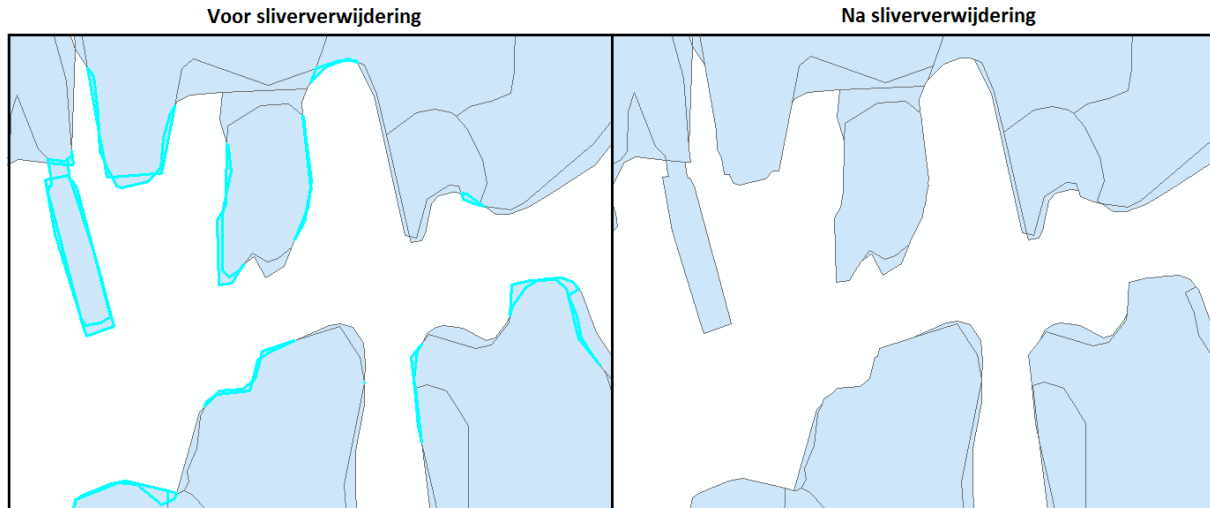
Als een vlak doorsneden wordt bij het uitvoeren van de tool *Union* vormen de vlakken aan weerszijden nog één attribute en worden in ArcGIS gezien als één vlak. Met de tool *Multipart to singlepart* (Figuur 6-3) wordt er van deze 'Multipart' features afzonderlijke 'Singlepart' features gemaakt met de zelfde attributes.



Figuur 6-3: Werkwijze Multipart to Singlepart (Esri, 2013B)

Bij het uitvoeren van de tool *Union* kunnen er fouten in de data ontstaan doordat grenzen van vlakken heel dicht naast elkaar liggen. Hierdoor worden er sommige vlakken met lege attributes gevormd of hebben sommige vlakken een overlap. Deze fouten in de data zijn door het gebruik van de tool *Repair Geometry* opgelost.

Bij het verfijnen van de dataset zijn daarnaast ook slivers van de vlakkenbestanden verwijderd. Slivers zijn kleine vlakken die regelmatig langs de grenzen van andere vlakken voorkomen. Ze ontstaan als gevolg van een overlapping van twee of meerdere datasets (*Union*) of als gevolg van onnauwkeurig digitaliseren van een dataset. Daarnaast kunnen slivers ontstaan bij het 'onnauwkeurig' intekenen van vlakken. In dit onderzoek wordt een sliver gedefinieerd als een vlak kleiner dan 25 m² en vlakken die op de kaart met een karteerschaal van 1:5.000 niet zichtbaar zijn. Door middel van de *Eliminate* tool zijn de slivers kleiner dan 25 m² toegevoegd aan het vlak waarmee de sliver de langste gemeenschappelijke grens heeft. De vlakken die bij een schaal van 1:5.000 niet op de kaart zichtbaar zijn, kunnen een grotere afmeting hebben dan 25 m². Het gaat in de meeste gevallen om langgerekte polygonen met een kleine breedte. Er is visueel bekeken welke breedte een polygoon minimaal moet hebben om bij een schaal van 1:5.000 zichtbaar te zijn op de kaart. De grens is gesteld op vlakken met een breedte van 3 meter. Deze breedte is met behulp van de *ET GeoWizards* plug-in voor ArcGIS per karteervlak berekend (ET SpatialTechniques, 2015). Na de bewerking zijn de vlakken kleiner dan 3 meter breed met de *Eliminate* tool verwijderd. De trilvenen zijn van de sliver-verwijdering uitgesloten omdat de gekarteerde vlakken vaak niet groter zijn dan 25m² en het aandeel trilveen in de Nieuwkoopse Plassen en Rottige Meente gering is.



Figuur 6-4: Voorbeeld van het wegwerken van slivers in de dataset. Vlakken $<25\text{m}^2$ zijn geselecteerd (links) en worden aan de hand van de 'Eliminate' tool toegevoegd aan het vlak waar de sliver de langste grens mee heeft (rechts).

De trilvenen en veenmosrietlanden uit de vlakkenbestanden zijn met behulp van de *Copy features* tool naar een nieuwe laag geëxporteerd. De trilvenen en veenmosrietlanden in de Nieuwkoopse Plassen die in 1996/97 in complex waren met andere typen zijn niet meegenomen. Dit omdat er geen bedekking-gegevens beschikbaar waren en niet kon worden aangegeven welk type de grootste bedekking had. Hierdoor kan met meer zekerheid de ontwikkeling uit trilvenen en veenmosrietlanden bepaald worden.

5 Maaibeheerkaart

Nieuwkoopse Plassen

De maaibeheerkaart die in dit onderzoek is gebruikt, omvat informatie over het maaibeheer in de veenmosrietlanden van de Nieuwkoopse Plassen uit 2012. Maaibeheergegevens uit 1996/97 waren niet bijgehouden en daardoor niet beschikbaar. De gegevens uit 2012 bestaan uit het zomermaaien, nazomermaaien, wintermaaien en één keer in de drie jaar maaien en zijn verwerkt in een vlakkenbestand. Het vlakkenbestand is aan de hand van de *Intersect* tool gekoppeld aan de vegetatie-ontwikkelingskaart. Bij deze stap ontstaan wederom slivers. Deze werden aan de hand van de *Eliminate* tool weggewerkt. Daarnaast ontstaan bij het koppelen van de maaibeheerkaart met het vlakkenbestand vlakken die $> 25\text{m}^2$, binnen de grenzen van het maaibeheer vallen maar waar in werkelijkheid geen beheer op wordt toegepast. Hierbij kan men denken aan het verlanden van sloten, oevers, ontbossing of het intekenen van kaarten waarbij de karteergrens t.o.v. eerdere kaarten verlegd is. Figuur 6-5. Het ontstaan van deze vlakken wordt daarom ook een *randeffect* van de data-bewerking genoemd.



Figuur 6-5: Voorbeeld van een randeffect, waar vegetatievlakken met de koppeling van de maaibeheerkaart een beheervorm krijgen toegekend, terwijl dit vlak in werkelijkheid niet werd beheerd. In de figuur zijn vlak 1 en 2 (half) verlande sloten uit de 2009 kartering van de Nieuwkoopse Plassen, waar geen beheer op werd toegepast. Op de kaart is te zien dat de grens van de maaibeheerkaart uit 2012 overeenkomt met de luchtfoto uit 2013, wat betekend dat dit randeffect een voorbeeld is van het verleggen van karteergrenzen.

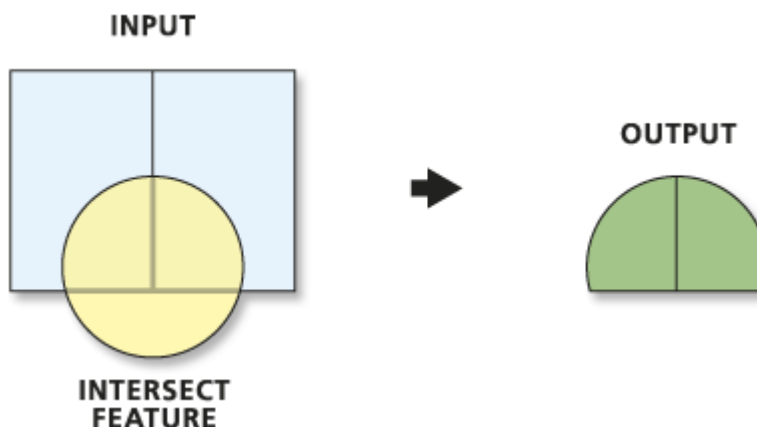
Rottige Meente

Voor het beheer in de Rottige Meente is contact opgenomen met A. Rozema, beheerder bij Staatsbosbeheer. Van hem hebben we een papieren versie van de beheerkaart van de Rottige

Meente gekregen. Deze was niet digitaal beschikbaar. Via het hoofdkantoor van Staatsbosbeheer is het vak- en afdelingen bestand verkregen. Hier is een kopie van gemaakt waaraan het beheer is toegekend. Hierbij zijn enkele nieuwe grenzen gemaakt in de gevallen dat er meer dan één beheertype in één afdeling voorkwam. Als laatste is er een groot vlak met geen beheer toegevoegd die alle vegetatievlakken bevatte om de lege vlakken met geen beheer in te vullen.

De vlakken met hetzelfde beheer zijn samengevoegd met de tool *Dissolve*. Hiermee verdwijnen de grenzen tussen vlakken met hetzelfde beheertype. Hierdoor ontstaan er minder slivers bij de koppeling met de vegetatie-ontwikkelingskaart.

Met de tool *intersect* is de vegetatie-ontwikkelingskaart gekoppeld met de beheerkaart. Deze tool maakt van twee of meer lagen een nieuwe laag waarin overlappende vlakken en attributen van de inputlagen behouden blijven. Hierbij worden de bestaande grenzen van de afzonderlijke lagen behouden. In Figuur 6-6 is het principe te zien. De paarse en gele input lagen verschillen van vorm en hebben verschillende grenzen. Na het uitvoeren van *Intersect* laat de groene outputlaag zien dat alleen de overlappende vlakken en grenzen



Figuur 6-6 Werkwijze tool Intersect (Esri, 2013A)

behouden blijven en er nieuwe vlakken worden gevormd. Deze vlakken krijgen de attributes van de inputlagen die op die plek aanwezig waren. Er is voor *intersect* gekozen omdat *Union* ook vlakken maakt van plekken waar zich alleen informatie over beheer bevindt. Met de toevoeging van het grote vlak is ervoor gezorgd dat er overal informatie over beheer beschikbaar is en er geen informatie van de vegetatie-ontwikkelingslaag verloren gaat.

Na de koppeling van de vegetatie-ontwikkelingskaart met de beheerkaart zijn de slivers <25m² verwijderd.

5. Stikstofdepositiekaarten

Informatie over de stikstofdepositie is afkomstig uit AERIUS: het rekeninstrument van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). De meest recente stikstofdepositiewaarden (uit 2014) zijn voor dit onderzoek gebruikt en beschikbaar als een vlakkenbestand die in ArcGIS geladen kan worden. Op het gebied van stikstofdepositie is tot op heden geen ander rekenmodel beschikbaar die de stikstofdepositiewaarden nauwkeuriger kan berekenen. Dit vlakkenbestand geeft stikstofdepositiewaarden in hexagonen met een oppervlakte van één hectare weer. Stikstofdepositie gegevens uit voorgaande jaren waren niet in AERIUS beschikbaar.

Tabel 6-2: Indeling totale stikstofdepositie in mol/ha in 2014

Totale stikstofdepositieklasse (mol/ha) in 2014
215 - 714
715 - 1214
1215 - 1714
1715 - 2214
2215 - 2714
>2715

De waarden van de stikstofdepositie kaart zijn ingedeeld in stikstofdepositie-klassen (Tabel 6-2). Hierbij zijn de grenzen van klassen gebaseerd op de kritische stikstofdepositiewaarden van trilvenen en veenmosrietlanden. Voor trilvenen is de kritische stikstofdepositiewaarde vastgesteld op 1214 mol N/ha/jaar (Van Dobben, et al., 2015A) en voor veenmosrietlanden op 714 mol N/ha/jaar (Van Dobben, et al., 2015B). De totale stikstof-depositie waarden (in mol/ha/jaar) zijn met behulp van de *Intersect* tool gekoppeld aan de vegetatie-ontwikkelingskaart met beheer. Bij deze stap ontstaan slivers die met behulp van de tool *Eliminate* weggewerkt zijn.

6. Gegevens bewerking in Microsoft Excel

Nieuwkoopse Plassen

In het vlakkenbestand zijn nieuwe kolommen aangemaakt waarin het oppervlakte-aandeel (in m² en %) van trilvenen en veenmosrietlanden in 1996/97 en 2009 werd berekend. Bij het exporteren van trilvenen en veenmosrietlanden in stap 4 zijn de trilvenen en veenmosrietlanden die een bedekking van >50% hebben, meegenomen. Op deze manier werden geen ontwikkelingen meegenomen die het grootste aandeel bedroegen in complex met trilveen of veenmosrietland. Dit kon namelijk een vertekend beeld geven van het toegepaste maaibeheer en de stikstofdepositie. De tabel van de vegetatie-ontwikkelingskaart met beheer en stikstofdepositie was door middel van de tool *Table to Excel* geëxporteerd en in Microsoft Excel geladen. Trilvenen en veenmosrietland typen waren naar een nieuwe tabbladen gekopieerd, waar een overzicht werd gemaakt van de typen die zich naar/vanuit trilvenen en veenmosrietlanden ontwikkelden. Van de typen werd het oppervlakte-aandeel uitgesplitst naar beheervorm en stikstofdepositieklasse. Een nieuw tabblad was vervolgens aangemaakt met een overzicht van de vegetatieontwikkeling; uitgesplitst naar maaibeheer en stikstofdepositie.

Rottige Meente

Van het vegetatie-ontwikkelingsbestand met maaibeheer en stikstofdepositie zijn acht verschillende Excel-documenten gemaakt om de ontwikkeling van en naar trilveen & veenmosrietland te kunnen bepalen. De tool *Copy Features* is niet gebruikt omdat het aantal attributes hiervoor te groot bleek. Alle attributes zijn in stappen van 2000 geselecteerd, gekopieerd en geplakt in Microsoft Excel. Dit is gedaan voor de perioden 1993-2001 en 2001-2013 per ontwikkeling per type. Dit zijn; Ontwikkeling uit Trilveen 1993, ontwikkeling naar Trilveen 2001; Ontwikkeling uit Trilveen 2001, ontwikkeling naar Trilveen 2013; Ontwikkeling uit Veenmosrietland 1993, ontwikkeling naar Veenmosrietland 2001; Ontwikkeling uit Veenmosrietland 2001, ontwikkeling naar Veenmosrietland 2013; Van het desbetreffende jaar en vegetatietype zijn alleen de vlakken met een bedekkingspercentage hoger dan 50% geselecteerd. Vlakken met een bedekkingspercentage kleiner of gelijk aan 50% van trilveen of veenmosrietland zijn niet meegenomen omdat je dan voor minimaal de helft de vegetatieontwikkeling van een ander type bekijkt. Anders komen de juiste vegetatieontwikkelingen minder duidelijk naar voren of zijn minder gemakkelijk te relateren aan het habitatype. Er is niet gekozen om alleen vlakken met een bedekkingspercentage van 100% trilveen of veenmosrietland mee te nemen omdat dat een halvering van de gegevens zou betekenen. Voor trilveen is gekeken naar de totale bedekking van 9B3a en 9B3b samen. Wanneer deze twee typen samen uitkomen op een bedekkingspercentage van meer dan 50%, wordt het vlak als 9B3 meegenomen. Van elk afzonderlijk Excel-bestand zijn de gegevens in sheets uitgesplitst in beheer; Zomermaaien, Wintermaaien en geen beheer. In deze sheets zijn de gegevens gesorteerd op stikstofdepositie en is van elke stikstofklasse (*Tabel 6-2*) een somrij gemaakt. Er is een som-sheet toegevoegd waarin de vegetatieontwikkeling per maaibeheer en stikstofdepositieklasse overzichtelijk is weergegeven. In de eerste kolom zijn de desbetreffende vegetatietypen weergegeven. Vervolgens in tweefout, voor waarde en percentage, de kolommen totaal, Zomermaaien stikstofklasse 715-1214, Zomermaaien stikstofklasse 1215-1714; Wintermaaien stikstofklasse 715-1214, Wintermaaien 1215-1714; Geen beheer stikstofklasse 715-1214, Geen beheer stikstofklasse 1215-1714. Met behulp van de Excel-formule Horizontal-lookup wordt verwezen naar de juiste waarden uit de beheersheets. Bij het berekenen van het percentage is uitgegaan van het totale oppervlakte aanwezig in de Excel-sheet.

7. Successieschema's Microsoft Visio

Nieuwkoopse Plassen

In Excel werden voorafgaand de gegevensverwerking hoofdlijnen van de vegetatieontwikkeling naar/uit trilvenen en veenmosrietlanden aangegeven. De dataset heeft te maken met randeffecten (zie stap 5 maaibeheerkaart). Om deze randeffecten van de hoofdlijnen uit te sluiten, werden de typen die een oppervlakte-aandeel hebben van 0,5 ha of meer in het stroomdiagram verwerkt. Deze grens is gebaseerd op de minimale oppervlakte van de gekarteerde vlakken (Rottige Meente 10 x 50 meter (Bijkerk, et al., 2015); Nieuwkoopse Plassen 20 x 25 meter (Den Held, et al., 2009) voor veenmosrietlanden en 100 m² voor trilvenen). Typen zijn in een 'overige vegetaties' klasse op het niveau van verbond of klasse (indien mogelijk) ingedeeld waar het aandeel minder dan 0,5 ha/100 m² bedroeg. Viel het totaal van de overige vegetaties van een klasse/verbond nog steeds onder de grens, dan werd deze in een algemene overige klasse ingedeeld. De typen werden vervolgens uitgesplitst naar maaibeheer en stikstofdepositie. Waar het oppervlakte-aandeel minder dan 1% bedroeg, werd als randeffect gedefinieerd en uitgesloten van de successielijnen.

De successielijnen zijn verwerkt in Microsoft Visio. Bij de vegetatieontwikkeling naar trilvenen en veenmosrietlanden zijn de typen beschreven die zich vanaf 1996/97 ontwikkeld hebben tot de trilvenen en veenmosrietlanden in 2009. Voor de vegetatieontwikkeling uit trilvenen en veenmosrietlanden, zijn de typen beschreven die zich uit de trilvenen en veenmosrietlanden in 1996/97 hebben ontwikkeld. De typen zijn verwerkt in hokjes met verschillende kleuren, die aangeven of een type behoort tot:

- Vegetaties van de Riet-klasse: hieronder vallen vegetaties die voornamelijk onder relatief matig voedselrijke tot voedselrijke en basische tot matig, zwak zure condities voorkomen;
- Vegetaties van de klasse der kleine Zeggen: vegetaties die voornamelijk onder relatief matig voedselarme tot voedselarme en zwak tot matig, zure condities voorkomen;
- Graslanden;
- Bossen, struwelen en ruigten;
- Overig: alle vegetatietypen en overige groepen die een oppervlakte-aandeel hebben van < 0,5 ha.

Het vegetatietype moerasheide is in de catalogus ingedeeld in de klasse der hoogveenbulten en natte heiden, maar is in principe een type dat zich via zuur veenmosrietland naar hoogveen ontwikkeld en zit dus eigenlijk op de grens van de klasse der kleine Zegge. Om deze reden is moerasheide met een oppervlakte-aandeel van <0,5 ha ingedeeld naar de overige klasse der kleine Zeggen. Op de stroomlijnen worden hokjes van verschillende vormen aangebracht, die het maaibeheer moeten aangeven. In deze hokjes staat het oppervlakte-aandeel (%) van een type dat zich met het desbetreffende beheer zich heeft ontwikkeld naar/uit trilvenen en veenmosrietlanden. Ten slotte kregen de hokjes de kleur van de stikstofdepositieklasse die op de locatie van ontwikkeling aanwezig was.

Rottige Meente

De schema's zijn gemaakt om de hoofdlijnen van vegetatieontwikkeling in relatie tot maaibeheer en stikstofdepositie duidelijk in beeld te krijgen. De gegevens van de acht Excel-documenten uit stap 7 zijn bewerkt om deze te kunnen weergeven. Voor trilveen moet een vegetatieontwikkeling minimaal met een grootte van 100m² voorkomen. De minimale oppervlakte voor een vegetatieontwikkeling bij veenmosrietland is 0,5 hectare. Van de vegetatieontwikkelingen kleiner dan 100m² of 0,5 ha is gekeken of samenvoegen met andere typen wel tot de minimale oppervlakte-eis leidt. Allereerst is er gekeken op orde-niveau, vervolgens klasse-niveau en in sommige gevallen is er van de klassen 16 t/m 19 de groep graslanden gevormd. De rest van de vegetatieontwikkelingen zijn ingedeeld in de groep overig.

In de vegetatieontwikkelingsschema's zijn de (gegroepeerde) vegetatieontwikkelingen weergegeven waarbij in de vakken het vegetatietype, beschrijving van het Staatsbosbeheer-type, oppervlakte en

percentage zijn weergegeven. Met welk type maaibeheer een vegetatieontwikkeling heeft plaatsgevonden is weergegeven door verschillende vormen waarin het percentage van het totaal is weergegeven. Dit percentage is uitgesplitst naar een stikstofdepositieklasse en met kleur is de stikstofdepositieklasse aangegeven. Bij de Rottige Meente zijn percentages vanaf 0,5% weergegeven.

8. Kaarten met maaibeheer en successielijnen van/naar trilvenen & veenmosrietlanden in de Rottige Meente

Nieuwkoopse Plassen

In het vlakkenbestand zijn de vegetatietypen ingedeeld naar de methode van stap 6. Het is de bedoeling dat de kaarten de hoofdlijnen van de vegetatieontwikkeling van/naar trilvenen en veenmosrietlanden weergeven, waarop het toegepaste maaibeheer op de hoofdlijnen zichtbaar is. De kaarten die ontstaan, dienen ook als input voor de data-analyse. Digitale kaartlagen kunnen aan deze kaart worden toegevoegd om resultaten te onderbouwen.

Rottige Meente

Van het vegetatie-ontwikkelingsbestand met maaibeheer en stikstofdepositie zijn acht verschillende vlakkenbestanden gemaakt om de ontwikkeling van en naar trilveen en veenmosrietland te kunnen visualiseren. Dit is gedaan van dezelfde elmid's en hebben dezelfde namen als bij stap 7. Vanwege het gebruik van een draaitabel staat de informatie over het vegetatietype in verschillende kolommen. Voor de visualisatie van de vegetatieontwikkeling is één kolom met daarin het vegetatietype per vlak nodig. Aan de acht vlakkenbestanden zijn nieuwe kolommen toegevoegd met daarin de vegetatietypen per elmid. Het is niet mogelijk de vegetatietypen van elk complex weer te geven in één kolom per vegetatieontwikkelingskaart. Er komen namelijk veel verschillende combinaties van vegetatietypen in een complex voor. Aan de vlakken met een vegetatietype met een bedekkingspercentage hoger dan 60% is daarom dit meest voorkomende type toegekend. In het geval dat twee vegetatietypen bedekkingspercentages van 50% of 60% en 40% hebben, zijn beide vegetatietypen toegekend. Bij de toekenning van vegetatietypen is uitgegaan van de weergegeven vegetatietypen in de vegetatie-ontwikkelingsschema's. Vlakken met andere vegetatietypen dan in de vegetatie-ontwikkelingsschema's zijn ingedeeld in de klasse overig. De vegetatietypen uit de vegetatie-ontwikkelingsschema's zijn visueel weergegeven op kaart met verschillende kleuren. De drie beheertypen van de maaibeheerkaart zijn met drie verschillende arceringen weergegeven.

De maaibeheerkaart is over de acht vegetatie-ontwikkelingskaarten heen gelegd waarna de kaarten zijn geëxporteerd.

7 Vertaling van Natuurmonument-hoofdtypen en subtypen

Omzetten subtypen Natuurmonumenten-hoofd- en subtypen (2009) op basis van soortenkoppeling

In de vlakkenbestanden van 1996/97 en 2009 werden nieuwe kolommen aangemaakt waar het SBB-vegetatietype in kwam te staan. In sommige gevallen was typeomzetting naar één associatie o.b.v. de karteringsrapporten niet mogelijk. Het gaat hier voornamelijk om subtypen van bossen, struwelen, ruigten, verzuurde/verdroogde/verruigende typen en ruim omschreven typen, waarbij soorten van verschillende plantengemeenschappen per subtype voorkomen. In bepaalde gevallen was moeilijk onderscheid te maken tussen associaties, romp- en derivaatgemeenschappen. In andere gevallen kon moeilijk een keuze gemaakt worden tussen een rompgemeenschap die in meerdere klassen is ingedeeld.

Omzetten subtypen (2009) op basis van soortenkoppeling

Omzetting van subtypen o.b.v. soortenkoppeling was nodig als in de typebeschrijvingen van het karteringsrapport was aangegeven dat een subtype alleen aan een SBB-vegetatietype te relateren viel, door naar de aanwezigheid van bepaalde soorten te kijken. Het keuzeschema liet zien op basis van welke eigenschappen de subtypen vertaald konden worden naar SBB-vegetatietypen. Het puntenbestand met de soortopnamen werd aan de hand van de *Spatial join* tool gekoppeld aan het vlakkenbestand met de vegetatiekartering uit 2009. Hieronder staan de gebruikte opties:

Target features: *Vlakkenbestand met vegetatiekartering (2009)*

Join features: *Puntenbestand met soortopnamen*

Join Operation: *Join_one_to_many*

☒ Keep all records

Match Option: *Completely_contains*

Als de (ken)soorten aan het vlakkenbestand werden gekoppeld, werden de om te zetten subtypen geselecteerd. Er is een kolom aangemaakt waarin kensoorten en begeleidende soorten werden aangegeven. Vlakken met kensoorten werden met de tool *Feature to point* ('inside' optie aangevinkt) omgezet naar een puntenbestand, waarbij het punt op de locatie van de input-feature was geplaatst. Vervolgens werd met een ruimtelijke selectie de vlakken geselecteerd waarin de kensoorten aanwezig waren. Dit ging als volgt;

1. Select by location

Select features from: *Vlakkenbestand met vegetatiekartering (2009)*

Source layer: *Puntenbestand met kensoorten subtype*

Spatial selection method: *Intersect the source layer feature*

2. Select from current selection in Vlakkenbestand met vegetatiekartering (2009)

Waar: "subtype"

Find and Replace: *Geef de geselecteerde records het SBB-vegetatietype*

Omzetting veenmosrietland subtypen naar SBB-vegetatietypen

NM-type		SBB-vegetatietype	NM-type		SBB-vegetatietype
110-01	Kamvaren/Elzenmos (kensoorten 9A2) aanwezig	9A2b	111-08	Rode veenmossen, Ronde zonnedaauw, Tormantil en Kamvaren aanwezig	9A2b
	Kensoorten 9A2b niet aanwezig, maar <i>pijpenstrootje</i> een co-dominante of dominante soort	9-i		Kensoorten subtype ontbreken	9A-a
	Geen kensoorten van 9A2b aanwezig en geen dominantie van <i>pijpenstrootje</i>	9A-a/16A-c		Kensoorten subtype ontbreken + dominantie <i>pijpenstrootje</i>	9-i
111-00	Kensoorten klasse der kleine Zeggen + Kamvaren/Elzenmos	9A2b	111-10	Toe te rekenen aan 9A2 met hier en daar heideopslag	9A2
	Kensoorten klasse der kleine Zeggen + Kamvaren/Elzenmos ontbreken	9/c	111-13	Kamvaren/Elzenmos aanwezig	9A2b
111-07	Rode veenmossen, Ronde zonnedaauw, Tormantil, Moerasviooltje en Kamvaren aanwezig	9A2b		Kensoorten afwezig	9-i/11g of 11B2
	Kensoorten subtype ontbreken	9-i			

De ruimtelijke koppeling van soorten aan het vlakkenbestand levert in het output-bestand veel records op. Dit betekent dat bewerkingen in ArcGIS met dit output bestand niet mogelijk is. De attributentabel van het vlakkenbestand met de SBB-vegetatietypen was geëxporteerd naar Microsoft Excel om het aantal records terug te dringen. De tabel werd gesorteerd op het vlak-ID. De achterliggende gedachte van het sorteren op vlak-ID's is dat dit ID identiek is voor een vlak. Dit betekent dat de vlak-ID's in vlakkenbestand met soorten overeenkomen met de vlak-ID's van het originele vlakkenbestand uit 2009 zonder soorten. SBB-vegetatietypen kunnen dus aan de hand van het vlak-ID gekoppeld worden aan het originele vlakkenbestand. In Excel werd een nieuwe kolom aangemaakt. Hierin werd het voorkomen van het aantal verschillende vlak-ID's met de functie "AANTAL.ALS" bepaald. Een vlak-ID krijgt in een record een cijfer toegewezen en als deze in de tabel nog een keer voorkomt, krijgt deze hetzelfde cijfer (Figuur 12). Alle dubbele waarden krijgen dan hetzelfde cijfer. Om aan te geven welke dubbele records complexen zijn, werd de functie ook uitgevoerd voor complexen. Als hetzelfde complex nog een keer in het vlak voorkomt, wordt dit aangegeven met het cijfer 2. Rijen met zowel dubbele vlak-ID's en dubbele complexen worden verwijderd.

De tabel van het originele vlakkenbestand werd gesorteerd op het vlak-ID. Om de gegevens te koppelen aan het originele vlakkenbestand was de kolom met Object-ID's van dit vlakkenbestand aan de bewerkte tabel toegevoegd. De tabel werd eerst met de tool *Excel to table* in ArcGIS geladen en vervolgens aan de hand van de tool *Add Join* gekoppeld aan het originele vlakkenbestand met de vegetatiekartering uit 2009. Een nieuwe kolom werd aangemaakt waar de nieuwe SBB-vegetatietypen werden toegevoegd. Naderhand werd de gekoppelde tabel met de tool *Remove Join* ontkoppeld.

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden

Id	VEG	PERC	Complex	SBB_2009	Count_ID	Count_Complex
24	111-07	50	1	09-i	2	1
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	1	1
25	111-06	30	2	09A2b	2	1
25	111-02	50	1	09-i	2	1
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	93-05	20	3	16/16A/16A-d	2	2
25	111-06	30	2	09A2b	2	2
25	111-06	30	2	09A2b	2	2

Figuur 7-1: Als een waarde in een record voorkomt krijgt deze een cijfer toegewezen (1). Komt de waarde in de eerstvolgende records nog een keer voor (dubbele waarde), dan krijgt die record het cijfer 2. Is de waarde verschillend, dan krijgt deze het cijfer 1 toegewezen. Zo is in de figuur aangegeven dat het vlak-ID 25 in een tal van records achter elkaar voorkomt. Dit betekent dat de eerste record met ID 25 een 1 krijgt en de volgende record 2. Alle records die hierna dezelfde waarde hebben, krijgen ook het cijfer 2 toegewezen (de dubbele waarde komt hier nog een keer voor).

Omzetting van subtypen uit 1996/97 die zich naar/uit trilvenen en veenmosrietlanden ontwikkelen

In de onderstaande tabellen zijn de omzettingen van de subtypen uit 2009 weergegeven die zich naar/uit trilvenen en veenmosrietlanden ontwikkelen.

Codering (2009)	NM-vegetatietype	Opmerking	Kartering	Toegekende SBB-vegetatietype	Opmerking toegekende type
51-00	Pluimzegge - Moerasvaren type	Het type bestaat uit 8C-c en 8C1c	1997; 2009	8C-c	
52-04	Wateraardbei - Moerasvaren type	Overgangsvorm met vegetaties van 8B3c en 9	1997; 2009	8B3c	
52-05	Moerasvaren - slaapmos type	Overgangsvorm met vegetaties van 8B3c en 9(B)	1997(52-00); 2009	'Pa' en 'Ty' varianten = 8B3c 'Ped' variant = 9B	
52-06	Riet - Grote wederik - slaapmos type	Verwant aan 16B-b en 16B-c, kan ook 8C zijn.	1997(52-03); 2009	16B-b	Kan ook 16B-c of 8C zijn
53-00	Moeraszegge - Oeverzegge ruigte	8C-b en voor een klein deel 8C-a	1997; 2009	8C-b 'Crip' variant = 8C-a	
54-01	Riet - Hennegrass ruigte	Type voor het grootste deel toe te rekenen aan 9-g, bij dominantie Haarmos aan 8C-f	1997; 2009	9-g	Kan ook 8C-f zijn
54-03	Hennegrass dominantietype	'zie 54-01'	1997(93-04); 2009	9-g	'zie 54-01'
55-02	Riet - Kleine lisdodde type	8B3a en voor een klein deel (misschien) 8B3d	1997; 2009	8B3a	
61-07	Kropaar - Engels raaigras type	RG Ruw beemdgras-Engels raaigras (12-a/16-m), 16C-m, 16/a en 16/b	2009	12-a/16-m	
62-02	Gewoon reukgras - Veelbloemige veldbies type	16A en 16B, verwant aan 16A-c en bij verdere verzuring 9A	1997; 2009	16A-c	Kan ook 16-d zijn
62-03	Gestreepte witbol dominantietype	16-m, 16-l en 12B-j	1997(62-00); 2009	16B-b 'As' variant = 12B-j	
62-05	Gestreepte witbol - Gewone dotterbloem type	12B/16	2009	16B-b	Kan ook 12B-j zijn
66-00	Gewone dotterbloem - Echte koekoeksbloem type	16B-e, 16B-c, waarschijnlijk ook 16B1f	1997; 2009	16B-b	Kan ook 16B-c of 16B-d zijn
67-01	Moeraskartelblad - Blauwe knoop type	16A1e, 16A-a en 16A-g	1997; 2009	16A1	Het type kan deels ook 16A-a of 16A-g zijn
91-00	Grote brandnetel dominantietype	In plassen gebied 32-f en 32-e, graslanden en	1997; 2009	32-f	

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden

		recreatiepercelen 33-a			
92-01	Haagwinde - Koninginnekruid type	32-a of 32-c	1997(52-02); 2009	32-a	Kan ook 32-c zijn
93-01	Rietgras dominantietype	8-b of 32-e	1997; 2009	8-b	
93-03	Moeraszegge - Moerasviooltje type	32A1 of 16A1	1997; 2009	32A1	Kan ook 16B zijn
93-05	Moeraszegge - Biezenknoppen type	Rompgemeenschap van klasse 16 en 16B, waarschijnlijk 16A-d	1997; 2009	16A-d	
99-00	Japanse duizendknoop dominantietype	Meest verwant met 33/b	2009	33/b	
110-00	WATERAARDBEI - Moerasstruisgras type	Kenmerken van 16A-c, als van 9A-a en 16A-e	1997; 2009	16A-c	Kan ook 9A-a zijn
110-02	Haarmos dominantietype	Rondom veenmosrietlanden 9/c, bij schraal- landen 16A-e	1997; 2009	9/c	
110-03	Gele lis - Egelboterbloem type	Kenmerken vooral van 16A-c, maar ook van 16A-e	1997(110- 00); 2009	16A-c	
152-00	Gagel struweel	Langs veenmosrietlanden 9-h, langs berkenbroekbos 40A-a	1997; 2009	9-h	
159-01	Appelbes struweel	Te beschouwen als DG Zwarte appelbes	1997(151- 00); 2009	40A/a	
159-02	Braam struweel	In veenmos- rietlanden romp van klasse 9 en 35, langs broekbossen deels 39A-b of 40A-c	2009	39A-b	
173-00	Appelbes - Berkenbos	DG Zwarte appelbes	1997(191- 01); 2009	40A/a	
173-01	Ruigte - Berkenbos	40A-c of 40A/a	1997(191- 01); 2009	40A-c	

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden

In de onderstaande tabellen zijn de omzettingen van de subtypen uit 1996/97 weergegeven die zich naar/uit trilvenen en veenmosrietlanden ontwikkelen.

Codering (1997)	NM-vegetatietype	Opmerking*	Kartering	Toegekende SBB-vegetatietype	Opmerking toegekende type
52-02	Riet - Echte valeriaan type	8B en 16B-a	1997; 2009(92-01 en 93-06/07)	16B-b	
54-01	Riet - Hennegras type	9-g of 8C-f	1997; 2009	9-g	Kan ook 8C-f zijn
62-00	Gestreepte witbol - Gewoon reukgras type	16C4a en 16C4b	1997; 2009 (62-03/04/07)	16C4	
62-02	Gewoon reukgras - Veelbloemige veldbies type	Gedeeltelijk 16A en 16B	1997; 2009	16A-c	Kan ook 16-d zijn
66-01	Echte koekoeksbloem - Moerasstruisgras type	16B en 9A	1997; 2009	16B-b	
93-03	Moeraszegge - Moerasviooltje type	Gedeeltelijk overgang 9A2 en 16B	1997; 2009	32A1	Kan ook 16B zijn
110-00	Wateraardbei - Moerasstruisgras type	16A, 16B en 9A	1997; 2009 (110-00/03/04)	16A-c	Kan ook 9A-a zijn
110-02	Gewoon haarmos dominantie type	16A, 16B en 9A	1997; 2009	9/c	
151-00	Grauwe wilg - Zwarte appelbes type	Niet in te delen	1997; 2009 (151-01 en 159-01)	40A/a	
191-00	Elzenbroekbos	Nog niet in te delen	1997; 2009 (190-00 t/m -04)	39A	
191-01	Elzenberkenbroekbos	Nog niet in te delen	1997; 2009 (173-00 t/m -04)	40A	

* De Natuurmonumenten hoofdtypen en subtypen zijn in het karteringsrapport van 1998 toendertijd omgezet naar de vegetatiekundige eenheid volgens de Vegetatie van Nederland (Schaminée, et al., 1995, 1996, 1998) en zijn voor dit onderzoek vervolgens omgezet naar Staatsbosbeheer-vegetatietypen (Schipper, 2002).

8 Tabellen vegetatieontwikkelingen Nieuwkoopse Plassen en Rottige Meente

In de tabellen zijn de vegetatieontwikkelingen vanuit/naar trilveen en veenmosrietland in de Nieuwkoopse Plassen weergegeven. In de kolom beheer zijn de meest voorkomende (maai)beheertoepassingen weergegeven. Het beheer tussen haakjes geeft aan dat de ontwikkeling mogelijk niet tot stand is gekomen met dat beheer, maar dat de ontwikkeling onderdeel is van een randeffect.

Tabel 8-1: Vegetatieontwikkelingen van trilveen en veenmosrietland in de Nieuwkoopse Plassen in de periode 1996/97-2009 met meest voorkomend beheer

Vegetatieontwikkeling Nieuwkoopse Plassen 1996/97-2009				
Van		Naar		Beheer
Riet-verbond	8B	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	Nazomermaaien
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	Nazomermaaien
RG Hennegras	9-g/8C-f	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	Nazomermaaien
Moerasheide	11B2	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	Nazomermaaien
Blauwgrasland	16A1	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	Nazomermaaien
RG Moerasrolklaver-Echte koekoeksbloem	16B-b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	Nazomermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2	Veenmosrietland	Zomermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Zomermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9-j/8C-e	RG Padderus	Zomermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A-a/16A-c/16-d	RG Moerasstruisgras	Zomermaaien
Veenmosrietland	9A2	9A2	Veenmosrietland	Wintermaaien
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2	Veenmosrietland	Nazomer- en wintermaaien
Moerasheide	11B2	9A2	Veenmosrietland	Zomermaaien
Veenmosrietland	9A2	8-f	RG Riet	Nazomer- en wintermaaien
Veenmosrietland	9A2	9A2	Veenmosrietland	Wintermaaien
Veenmosrietland	9A2	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Wintermaaien
Veenmosrietland	9A2	9-g	RG Hennegras	Wintermaaien
Veenmosrietland	9A2	9-i/16A-e	RG Pijpestrootje-Gewoon veenmos	Wintermaaien
Veenmosrietland	9A2	16B-b	RG Moerasrolklaver-Echte koekoeksbloem	Wintermaaien
Veenmosrietland	9A2	40A-a	DG Zwarte appelbes	(Wintermaaien)
Riet-verbond	8B	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Wintermaaien
Veenmosrietland	9A2	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Wintermaaien
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Nazomer- en wintermaaien
RG Moerasstruisgras	9A-a/16A-c/16-d	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Wintermaaien
RG Hennegras	9-g/8C-f	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Wintermaaien
Associatie van Geknikte vossestaart	12B1	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Wintermaaien
Blauwgrasland	16A1	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Wintermaaien
RG Moerasrolklaver-Echte koekoeksbloem	16B-b	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Wintermaaien
Associatie van Grauwe wilg	36A2	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	
Verbond der Berkenbroekbossen	40A	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	8B3	Riet-associatie	
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	8-f	RG Riet	Wintermaaien
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2	Veenmosrietland	
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2b	Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	Wintermaaien
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9-g/8C-f	RG Hennegras	Wintermaaien
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9-i/16A-e	RG Pijpestrootje-Gewoon veenmos	Wintermaaien
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9/c	DG Gewoon haarmos	
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	11B2	Moerasheide	
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	16B-b	RG Moerasrolklaver-Echte koekoeksbloem	Wintermaaien
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	32A1	Associatie van Moeraspirea en Valeriaan	(Wintermaaien)
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	39A	Elzen-verbond	
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	40A-c	RG Gewone braam	
Veenmosrietland; subassociatie van pijpestrootje	9A2b	40A/a	DG Zwarte appelbes	

Onderzoek naar de vegetatieontwikkeling van trilvenen en veenmosrietlanden

Tabel 8-2: Vegetatieontwikkelingen van trilveen en veenmosrietland in de Rottige Meente in de periode van 2001-2013 met meest voorkomend beheer

Vegetatieontwikkeling Rottige Meente 2001-2013				
Van		Naar		Beheer
Galigaan-associatie, typische subassociatie	8C5a	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien
RG Riet	8-f	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, typische subassociatie	9B3a	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien/wintermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, subassociatie van Veenmos	9B3b	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien/wintermaaien
DG Gewoon haarmos	9/c	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien
RG Pijpestrootje-Gewoon veenmos	16A-e	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien
RG Hondsviooltje-Tandjesgras	19A-c	9B3	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	zomermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	8C-e	RG Padderus	wintermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	9B3b	Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge, subassociatie van Veenmos	zomermaaien/wintermaaien
Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge	9B3	16-g	RG Smalle weegbree-Kruipende boterbloem-Rood zwenkgras	zomermaaien
Riet-associatie	8B3	9A2a	Veenmosrietland, typische subassociatie	wintermaaien
RG Riet	8-f	9A2a	Veenmosrietland, typische subassociatie	geen beheer
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2a	Veenmosrietland, typische subassociatie	wintermaaien/ geen beheer
Riet-associatie	8B3	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
RG Riet	8-f	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
DG Gewoon haarmos	9/c	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	zomermaaien
RG Moerasstruisgras	16A-c	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	zomermaaien
RG Pijpestrootje-Gewoon veenmos	16A-e	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien/ geen beheer
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	8B3	Riet-associatie	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	8C-c	RG Pluimzegge	zomermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	8C-e	RG Padderus	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	8-f	RG Riet	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2a	Veenmosrietland, typische subassociatie	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9A2b	Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9B-a	RG Klein blaasjeskruid	zomermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9-g	RG Hennegrass	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9-j	RG Padderus	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	9/c	DG Gewoon haarmos	zomermaaien/wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	11B2	Veenmosrietland, typische subassociatie	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	16A-a	RG Blauwe knoop-Blauwe zegge	zomermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	32-c	RG Haagwinde-riet	wintermaaien
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	36A2	Associatie van Grauwe wilg	
Veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje	9A2b	39A-f	RG Zachte berk	wintermaaien/ geen beheer

9 Beschrijving voorkomende Staatsbosbeheer vegetatietypen

Alle in dit rapport voorkomende Staatsbosbeheer-vegetatietypen zijn toegelicht. Er is geen beschrijving van SBB-type beschikbaar. Voor de toelichting is gekeken naar de overeenkomende Vegetatie van Nederland typen. De beschrijving van de associaties is afkomstig uit de Veldgids Plantengemeenschappen (Schaminée, et al., 2010) waaruit de relevante informatie is weergegeven. Ditzelfde is gedaan voor derivaatgemeenschappen en rompgemeenschappen uit de Veldgids Rompgemeenschappen (Schaminée, et al., 2015). Voor sommige rompgemeenschappen is gebruik gemaakt van de Flora (Weeda, et al., 1994).

SBB: 07-b RG Reuzenpaardenstaart

De Reuzenpaardenstaart komt gewoonlijk op plaatsen met horizontaal bewegend grondwater voor, maar dan doorgans in basisch milieu. Zo groeit hij in brongebieden met kalkhoudend water, vaak in halfschaduw en met de voet juist in het water.

SBB: 08B1 Mattenbies-associatie vvn: 08BB01 Mattenbies-associatie

De Mattenbies-associatie bestaat uit soortenarme, tot 2 m hoge aaneengesloten, door Matterbies gedomineerde vegetatie. De gemeenschap groeit als pioniervegetatie in open, voedselrijk, gewoonlijk 0,5 tot 1,5 m (tot max. 3 m) diep water boven een slibrijke of zandige bodem. Door de buigzame stengels van Mattenbies kan zij beter tegen golfslag dan de Riet-associatie. Zij komt voor langs grote wateren, laagveenplassen, sloten, vaarten, kanalen, ouder rivierarmen en doorbraakkolken. In tegenstelling tot Ruwe bies is Mattenbies zoutmijdend. Door opslibbing verdwijnt deze associatie en wordt dan opgevolgd door de Riet-associatie.

SBB: 08B3 Riet-associatie vvn: 08BB04 Riet-associatie

De Riet-associatie groeit op beschutte plaatsen in zoet tot brak, stilstaand tot zwak stromend, matig voedselrijk tot voedselrijk water met een diepte tussen 0,5 en 3m en een minerale of venige bodem met een dikke laag rottingsslib. Golfslag kan successie lang tegenhouden. Wordt in de zomer of in de herfst gemaaid, dan kunnen hooilanden van het Dotterbloem-verbond ontstaan. Na verloop van tijd ontwikkelen zich onder zure omstandigheden gemeenschappen met kleine zeggen van het Verbond van Zwarte zegge en bij toevoer van voldoende basen zeggengemeenschappen van het Knopbies-verbond. De successie naar ruigte verloopt sneller als veel strooisel blijft liggen. Het rietland gaat dan over in natte strooiselruigten van de Moerasspirea-klasse. Bij beweiding of toevoer van voedingsstoffen gaat Liesgras overheersen, die dan soortenarme rompgemeenschappen vormt. Riet en Kleine lisdodde domineren de associatie.

SBB: 08C5 Galigaan-associatie vvn: 08BD01 Galigaan-associatie

De Galigaan-associatie vormt een tot 2 m hoge, soortenarme, moeilijk doordringbare, grijsgroene vegetatie. De randen van de bladeren zijn vlijmscherp door een zaagrand van kiezelrandjes. In de nazomer steken de roodbruine bloeiwijze boven de halmen uit. De associatie komt voor in matig voedselrijk tot voedselrijk, zoet tot zwak brak, basisch tot hoogstens zwak zuur, tot 0,8 m diep, zuurstofrijk water. Een langdurige overstroming is optimaal. De bodem bestaat uit calciumrijk of in het atlantische gebied ook wel kalkarmer, fosfaatarm, weinig zand of veen met een ondergrond van zand. Galigaan is warmteminnend en verdraagt geen schaduw. De Galigaan-associatie kan zonder beheer lang stand houden.

SBB: 08C-c RG Pluimzegge vvn: 08BD02 Pluimzegge-associatie

Deze rompgemeenschap kan drijftillen in de verlandingsreeks vormen en groeit in zoet tot zwak brak, min of meer basenrijk, matig voedselrijk tot voedselrijk, ondiep water. Zij komt voor op vast veen met een kleiige ondergrond en op humus- en voedselrijke leem- en zandgrond. Vaak is er sprake van menging van regenwater met voedselrijk water of van opwellend grondwater. Bij een maaibeheer ontwikkelen zich Dotterbloemhooilanden, gemeenschappen met kleine zeggen of rietland. De associatie wordt gedomineerd door Pluimzegge.

SBB: 08C-e,09-j RG Paddenrus vvn: 08RG07 RG Paddenrus en Moeraswederik

De rompgemeenschap kan zich in een vroeg stadium van de successie vestigen en daarna langdurig en prominent aanwezig blijven. Paddenrus kan domineren in begroeiingen waarin kieming van deze soort niet of nauwelijks mogelijk is. Een door Paddenrus gedomineerde verlanding treedt op in mesotroof tot eutroof, rustig, ondiep water, vooral langs randen van petgaten.

SBB: 08C-f/09-g RG Hennegras

vvN: 09RG03 RG Hennegras

Hennegras behoort tot de langhalmige grassen die matten met veel niet-bloeiende stengels vormen en een grote rol kunnen spelen in de vergrassing, zoals die in moerassen en graslanden optreedt na het staken van het maaibeheer of de begrazing. Door luchtverontreiniging worden zulke grassen bevoordeeld, doordat ze (dankzij een efficiënte manier van omgaan met fosfaat) sterker van verhoogde stikstoftoevoer profiteren dan de meeste andere planten. De hier bedoelde rompgemeenschap van Hennegras wordt ook begunstigd door ontwatering en de bijbehorende vergroting van waterstandwisselingen; in het winterhalfjaar en de lente staat deze rompgemeenschap vaak langdurig onder water. Als storingsindicator komt de gemeenschap voor in beekdalen en laagveenmoerassen, langs heidevennen en in natte laagten in de heide, ook op geëutrofiëerde plekken in Blauwgrasland.

SBB: 08-f RG Riet

vvN: 08BB04c Riet-associatie, typische subassociatie

Zie beschrijving bij: *SBB: 08B3 Riet-associatie* *vvN: 08BB04 Riet-associatie*

SBB: 08-k/09-e RG Holpijp

vvN: 08RG06 Mattenbies-associatie

Binnen de Riet-klasse is Holpijp kenmerkend voor de minst voedselrijke vleugel van de klasse. Zo treedt zij vaak op de voorgrond in kwelsloten en als pionier van de verlanding in basenrijke, mesotrofe plassen, bijvoorbeeld in petgaten. De waterdiepte is gering, het water fosfaatarm en ijzerhoudend. Holpijpbegroeiingen zijn meestal ijl en soortenarm, en wortelen vaak in een tamelijk dikke sapropeliumlaag. Dikwijls leidt zij een successie in die voert naar soortenrijke gemeenschappen van de Klasse van de kleine zeggen, zoals de Associatie van Schorpioenmos en Ronde zegge en de Associatie van Moerasstruisgras en zompzegge,

SBB: 09/c DG Gewoon haarmos

vvN: 09RG03 RG Gewoon haarmos

Gewoon haarmos is in het voordeel bij verdroging en verzuring (toenemende regenwaterinvloed als gevolg van verdroging). Ook kan deze soort zich sterk uitbreiden na brand en intensieve berijding (maaien met zware machines) met mineralisatie als gevolg (Jalink, 1996), waarna het niet eenvoudig is de oorspronkelijke situatie te doen wederkeren.

SBB: 09B-a RG Klein blaasjeskruid

Klein blaasjeskruid is een bewoner van kleine, ondiepe, beschutte, waterruimten met neutraal tot zuur, matig tot zeer voedselarm, in het bijzonder fosfaat- en carbonaatarm, maar vaak relatief sulfaatrijk water met een veenbodem of een humeuze zandbodem. Het kan van alle bloeiende waterplanten in het zuurste en voedselarmste veenwater groeien, bijvoorbeeld in turfgaten in hoogveen, waar het water door humuszuren bruin gekleurd is. Klein blaasjeskruid kan groeien in sterk zuur water met zeer weinig opneembare koolstof door zijn dierlijk bijvoeding. Het gedijt ook in veel minder zuur milieu: in slenkjes in trilveenmoerassen. Klein blaasjeskruid staat als een indicator van zoet water te boek (Weeda, et al., 1994).

SBB: 09-b/10-a/11-a RG Snavelzegge-Veenmos

vvN: 10RG02 RG Snavelzegge

De Rompgemeenschap van Snavelzegge omvat zeer soortenarme, door Snavelzegge gedomineerde begroeiingen. Zij komt voor in ondiepe, oligotrofe tot meso-oligotrofe vennen, waar ze een van de vroegste verlandingsstadia vormt, veelal in mozaïek met andere rompgemeenschappen van deze klasse en van de Oerverkruid-klasse of met de Waterveenmos-associatie. In de successie wordt deze rompgemeenschap gewoonlijk opgevolgd door de Associatie van Veenmos en Snavelbies. Soms is een goed ontwikkelde moslaag aanwezig.

SBB: 09-i,16A-e RG Pijpenstrootje-Gewoon veenmos

vvN: 09RG02 RG Pijpenstrootje

Pijpenstrootje kan zich ontwikkelen als sterke wisselingen in de waterhuishouding optreden. Eenmaal gevestigd kan pijpenstrootje zich lang handhaven. De soort is in staat al lang voor de winter fosfaat en stikstof uit zijn bladeren en halmen terug te trekken en op te slaan in de gezwollen stengelbasis (met zijn kenmerkende opeenhoping van stengelknopen. Daardoor heeft zij in relatief voedselarme omgeving een voorsprong op potentiële concurrenten. De gemeenschap kan ook ontstaan op legakkers als gevolg van verdroging.

SBB: 11B2 Moerasheide

vvN: 11BA02 Moerasheide

Moerasheide komt uitsluitend voor in laagveengebieden. De vegetatie bestaat uit diverse lagen, waarbij in het bijzonder de veenmossen en dwergstruiken een groot aandeel hebben. Opvallend is een ijle rietlaag, die boven de lage begroeiingen uitsteekt. Hierin lijkt de gemeenschap veel op het

Veenmosrietland, maar in de Moerasheide is het Riet nog minder vitaal en zijn vrijwel geen bloeiende halmen meer aanwezig.

Moerasheide groeit op een matig voedselrijke tot voedselarme en matig zure tot sterk zure bodem. Het grondwater bevindt zich gemiddeld 20 cm onder het maaiveld; de bulten kunnen 30-50 cm boven het grondwater uitsteken. Gewoonlijk is sprake van een dikke kragge boven een dikke laag 'organische modder'. De hoogveensoorten in de vegetatie zijn gebonden aan een voedselarme topveenlaag van 10-25 cm dikte; het water in dit deel van het veenpakket is zuur. De moerasplanten wortelen in dieper voorkomend, (matig) voedselrijk en soms brak water.

De associatie staat in laagvenen aan het eind van een verlandingsreeks waarbij de vegetatie wordt gehooïd. In de successie volgt Moerasheide daarbij het Veenmosrietland op. Onder brakke omstandigheden ontwikkelt de associatie zich sneller dan in zoete laagveenmoerassen, terwijl bovendien de opslag van houtige gewassen meer geremd lijkt.

De Moerasheide is afhankelijk van een maaibeheer, waarbij het van belang is dat met licht materieel wordt gewerkt om bodemverdichting te voorkomen. Tegenwoordig ontwikkelt de gemeenschap zich vrijwel altijd uit gemaaid veenmosrietlanden. Vroeger vond de successie ook plaats uit Veenmosrietland dat voor of na het maaien kortstondig werd beweïd, maar deze extensieve beheersvorm wordt zo goed als nergens meer toegepast. In het Nieuwkoopse plassen gebied kwam in het verleden nog een beheersvorm waarbij de kragge werd bemest met een dunne laag slootbagger voor. Hierbij ontstond een soortenrijke variant van Moerasheide met onder andere Klokjesgentiaan en Blauwe knoop. Wanneer het maaien wordt gestaakt, slaan gemakkelijk struiken en bomen op. Dan vindt een ontwikkeling plaats naar wilgenbroekstruwelen, berkenbroek en/of elzenbroek.

SBB: 16A1 Blauwgrasland vvn: 16AA01 Blauwgrasland

Het Blauwgrasland omvat vochtige, schrale, soortenrijke hooilanden, waarin lag blijvende, grasachtige planten de boventoon voeren. Hieronder zijn zowel grassen als zeggen en russen goed vertegenwoordigd. De naam Blauwgrasland is ontleend aan de blauwgroene tint van de spruiten en halmen van de grasachtige planten en van de bladeren van kruiden als Blauwe knoop en Spaanse ruiter. De vooral uit slaapmossen opgebouwde moslaag is in het algemeen matig ontwikkeld.

De associatie komt voor op zwak zure en neutrale zand- en veengronden, plaatselijk ok op klei-op-veen. Lage gehalten aan stikstof en vooral fosfaat zijn belangrijke voorwaarden voor het voortbestaan van de gemeenschap, die anders al gauw door concurrentiekrachtigere planten wordt overwoekerd. Een kritische factor is de waterhuishouding: 's winters staan de standplaatsen gedurende enige weken tot maanden net boven of aan het maaiveld (plas-dras), 's zomers vindt oppervlakkige uitdroging plaats.

De kwetsbare gemeenschappen, die op de meeste plekken zijn ontstaan door een beheer van eeuwenlang maaien en afvoeren, kunnen door ontwatering en (intensieve) bemesting gemakkelijk overgaan in soortenarme rompgemeenschappen. Grassen als Pijpenstrootje, Hennegrass en Gestreepte witbol krijgen dan al gauw de overhand. Lange tijd overheerste de opvatting dat voor het behoud van blauwgraslanden iedere vorm van bemesting moest worden tegengegaan, maar tegenwoordig is met ervan overtuigd dat de verschraling te ver kan worden doorgevoerd. Ook in het verleden werden voedingsstoffen aan het systeem toegevoegd, bijvoorbeeld in laagveengebieden door het opbrengen van krabbenschieren, die men uit de sloten trok.

SBB: 16A-a RG Blauwe knoop-Blauwe zegge vvn: 16RG05 Blauwe knoop en Blauwe zegge

Blauw knoop en Blauwe zegge komen in diverse associaties samen voor: Blauwgrasland, Veldrus-associatie, Associatie van Vetblad en Vlozegge en sommige typen in heischrale graslanden. Daarnaast zijn er begroeiingen waarin deze twee soorten in elkaars gezelschap groeien en die niet tot een van deze associaties te brengen zijn. In de veengebieden van Noordwest-Overijssel en op de grens van Zuid-Holland en Utrecht komt zij voor op legakkers.

SBB: 16A-c RG Moerasstruisgras

Moerasstruisgras is een lage tot middelhoge, vaak blauw- of grijsachtig dof groene plant, die pollen vormt waaraan bovengrondse uitlopers ontspringen. Moerasstruisgras is een plant van natte, zure, kalkarme tot kalkloze, humeuze tot venige standplaatsen, die 's winters en deels ook 's zomers ondiep onder water staan. Veelal staat Moerasstruisgras op plaatsen waar de invloed van regenwater veel groter is dan die van het diepere grondwater, al is altijd wel een zekere invloed van grond- (of oppervlakte-)water aanwezig. Verder wordt zijn optreden begunstigd door wisselvallige omstandigheden. In moerasvegetaties met een constant waterpeil speelt het veelal een bescheiden rol, en bij duurzame verdroging wordt het spoedig verdrongen door andere planten, bijvoorbeeld Pijpestrootje. Verzuring ten gevolge van luchtverontreiniging leidt tot uitbreiding van Moerasstruisgras

op veel plaatsen waar het vroeger niet op de voorgrond trad. Moerasstruisgras geeft vaak plekken aan waar langdurig (regen)water blijft staan. In natte duinvalleien en in verlandingsvegetaties is het een verzurings- en, bij talrijk optreden, tevens een verstoringsindicator. In rietland verschijnt het wanneer Veenmossen hun intrede hebben gedaan en de vitaliteit van het Riet begint af te nemen (Weeda, et al., 1994).

SBB: 16B-a RG Echte koekoeksbloem-Harlekin

vvN: 16AB03b Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi

Ondanks het grote aandeel aan graslandsoorten ziet de gemeenschap er uit als een rietland. Onder de open kruidlaag bevindt zich een goed ontwikkelde moslaag, waarin slaapmossen overheersen. De Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi omvat vochtige, niet tot matig bemeste hooilanden en jaarlijks gemaaide verlandingsgemeenschappen. Zij komt voor op zoete tot brakke, zwak zure veengrond, waarbij in de ondergrond vaak kleilaagjes aanwezig zijn. In Nederland in de associatie min of meer beperkt tot het laagveengebied, waar de gemeenschap zowel in zoete als in brakke gebieden is aan te treffen.

SBB: 16B-b RG Moerasrolklaver- Echte koekoeksbloem

vvN: 16AB03a Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi

Zie beschrijving bij: SBB: 16B-a RG Echte koekoeksbloem-Harlekin

vvN: 16AB03b Associatie van Echte koekoeksbloem en Gevleugeld hertshooi

SBB: 16-g RG Smalle weegbree-Kruipende boterbloem-Rood zwenkgras

vvN: 16RG02 RG Gestreepte witbol en Echte koekoeksbloem

De Rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Echte koekoeksbloem ontstaat bij verdere verschraling onder een beheer van maaien en afvoeren uit minder soortenrijke en minder bloemrijke rompgemeenschappen, waarin Gestreepte witbol al wel aanwezig is. De standplaatsen van deze rompgemeenschap, die in Nederland zowel in de Pleistocene beekdalen als in de laagveengebieden verspreid wordt aangetroffen, zijn naar verhouding nat. Bij voortgezet hooilandbeheer kan de Rompgemeenschap van Gestreepte witbol en Echte koekoeksbloem zich ontwikkelen tot soortenrijke gemeenschappen van het Dotterbloem-verbond, terwijl onder beweidingsregime de subassociatie met Moerasrolklaver van de Kamgrasweide kan ontstaan.

SBB: 19A-c RG Hondsviooltje-Tandjesgras verwant met:

vvN: 19AA03 Associatie van Maanvaren en Vleugeltjesbloem

De Associatie van Maanvaren en Vleugeltjesbloem vormt soortenrijke, min of meer gesloten, laagblijvende begroeiingen in een smalle strook tussen de groen getinte duinvalleien en de meer bruin gekleurde droge duinen. De gemeenschap groeit aan de bovenranden van vochtige duinvalleien in de overgangszone naar droge duingraslanden, waar enige vorm van beweiding en/of betreding plaatsvindt. Waarschijnlijk speelt de invloed van basisch grondwater in het voorjaar een rol, hoewel de standplaatsen meestal niet overstromen.

SBB: 32-c RG Haagwinde-Riet

vvN: 32RG03 RG Haagwinde en Riet

De Rompgemeenschap van Haagwinde en Riet is aan te treffen op vochtige, stikstofrijke en carbonaatrijke standplaatsen. Onder vrijwel natuurlijke omstandigheden komt zij voor in aanspoelgordels van de grote rivieren. In laagveengebieden verschijnt zij vooral in storingsmilieus, ontstaan door het storten van riet of bagger.

SBB: 36A2 Associatie van Grauwe wilg

vvN: 36AA02 Associatie van Grauwe wilg

Grauwe wilg overheerst de struiklaag van dit struweel, dat zo'n zeven meter hoog kan worden. Het struweel is dicht en er komt weinig licht op de bodem, waardoor de betrekkelijk soortenarme kruidlaag slechts weinig bedekt. Ook de moslaag is meestal slecht ontwikkeld en veenmossen zijn vrijwel nooit aanwezig.

De associatie van Grauwe wilg komt voor in matig voedselrijke tot voedselrijke moerassen. De gemeenschap groeit op laagveen, in beekdalen, in en langs voedselrijk geworden vennen, op niet overstroomde plaatsen langs rivieren, in duinvalleien en in spoor sloten. De diepte van de grondwaterstand is gevarieerd. De bodem is basischer, minder voedselarm en minder venig dan bij de Associatie van Geoorde wilg.

SBB: 39A1 Moerasvaren-elzenbroek vvn: 39AA01 Moerasvaren-Elzenbroek

Het Moerasvaren-Elzenbroek is een tamelijk laag blijvende (tot zo'n 12 m) bosgemeenschap van kraggen, oevers van plassen en andere drassige plekken in het laagveenlandschap. De boomlaag wordt gedomineerd door de naamgevende Zwarte els, met in latere stadia bijmenging van Zachte berk. De bedekking van de struiklaag varieert, terwijl de kruidlaag bloemrijk kan zijn maar ook gedomineerd kan worden door grote zeggen.

Het grondwaterpeil is permanent hoog en daalt slechts bij uitzondering onder de 20 cm beneden het maaiveld. De ondergrond bestaat meestal uit een samenhangende, drijvende mat van wortelstokken en plantenresten, wat de geringe stabiliteit en hoogte van het bos verklaart. Binnen de associatie worden verschillende vormen onderscheiden. Op plekken waar de pH tot onder de 5 daalt, komt een type voor dat wordt gekenmerkt door een hoog aandeel aan veenmossen in de ondergroei. Aan de randen van kraggen waar een duidelijke invloed bestaat van (voedselrijk) grondwater komt een type voor met een slecht ontwikkelde moslaag, veel Grauwe wilg in de struiklaag en een door Oeverzegge gedomineerde kruidlaag.

De gemeenschap ontstaat via successie uit struweelbegroeiingen van de Klasse van de wilgenbroekstruwelen, eventueel ook rechtstreeks uit rietland of rietruigte, dus zonder tussenstadium van struweel. Op dikke kraggen leidt de verdere ontwikkeling via geleidelijke verzuring tot het Zompzegge-Berkenbroek; op plaatsen waar direct contact met de ondergrond bestaat, kan de gemeenschap overgaan in Elzenzegge-Elzenbroek.

SBB: 39A-f RG Zachte berk vvn: 40AA02a Zompzegge-Berkenbroek

Het Zompzegge-Berkenbroek is een hoogstens 10 m hoog, door Zachte berk beheerst kreupelbos. Een struiklaag is nauwelijks aanwezig of ontbreekt, terwijl de ijle kruidlaag vooral is opgebouwd uit grasachtige planten. Een groot deel van het bodemoppervlak wordt ingenomen door een veenmosdek.

De gemeenschap komt voor op matig zure, natte standplaatsen. De gemeenschap is het best ontwikkeld op geïsoleerde kraggen in het laagveengebied, maar zij komt ook voor in afgesneden beekmeanders en aan de randen van vennen en hoogvenen, waar dei zijn verrijkt met voedingsstoffen. In de laagvenen ontwikkelt zij zich uit elzenbroek, waarbij de elzen geleidelijk plaatsmaken voor berken en veenmossen steeds belangrijker worden.

SBB: 40A1a DG Zwarte appelbes vvn: 40DG01 Zompzegge-Berkenbroek

Deze derivaatgemeenschap omvat soortenarme berkenbroekbossen met een dichte struiklaag van Appelbes; veelal treedt verjonging op van Zwarte els. De kruidlaag is soortenarm. De moslaag daarentegen is in sommige situaties goed ontwikkeld. Appelbes kan zich vestigen op door verdroging iets verrijkte kraggen en zich vervolgens vegetatief uitbreiden. De kolonisatie is ecologisch ingrijpend, omdat deze struik een slecht verterend strooisel met een hoog gehalte aan cyanide-achtige verbindingen produceert. Door de trage omzetting ontstaat op de geïsoleerde kragge een steeds dikkere strooisellaag. Uiteindelijk wordt het Veenmos, dat een beperkte tolerantie heeft voor strooisel, verstikt en komt een eind aan de vorming van veenmosveen. In dit stadium kunnen massaal elzen opslaan en zet zich een regressieve ontwikkeling in van het Verbond van de berkenbroekbossen en het Verbond van de elzenbroekbossen.

SBB: 16B Dotterbloemhooiland vvn: 16AB Dotterbloemhooiland

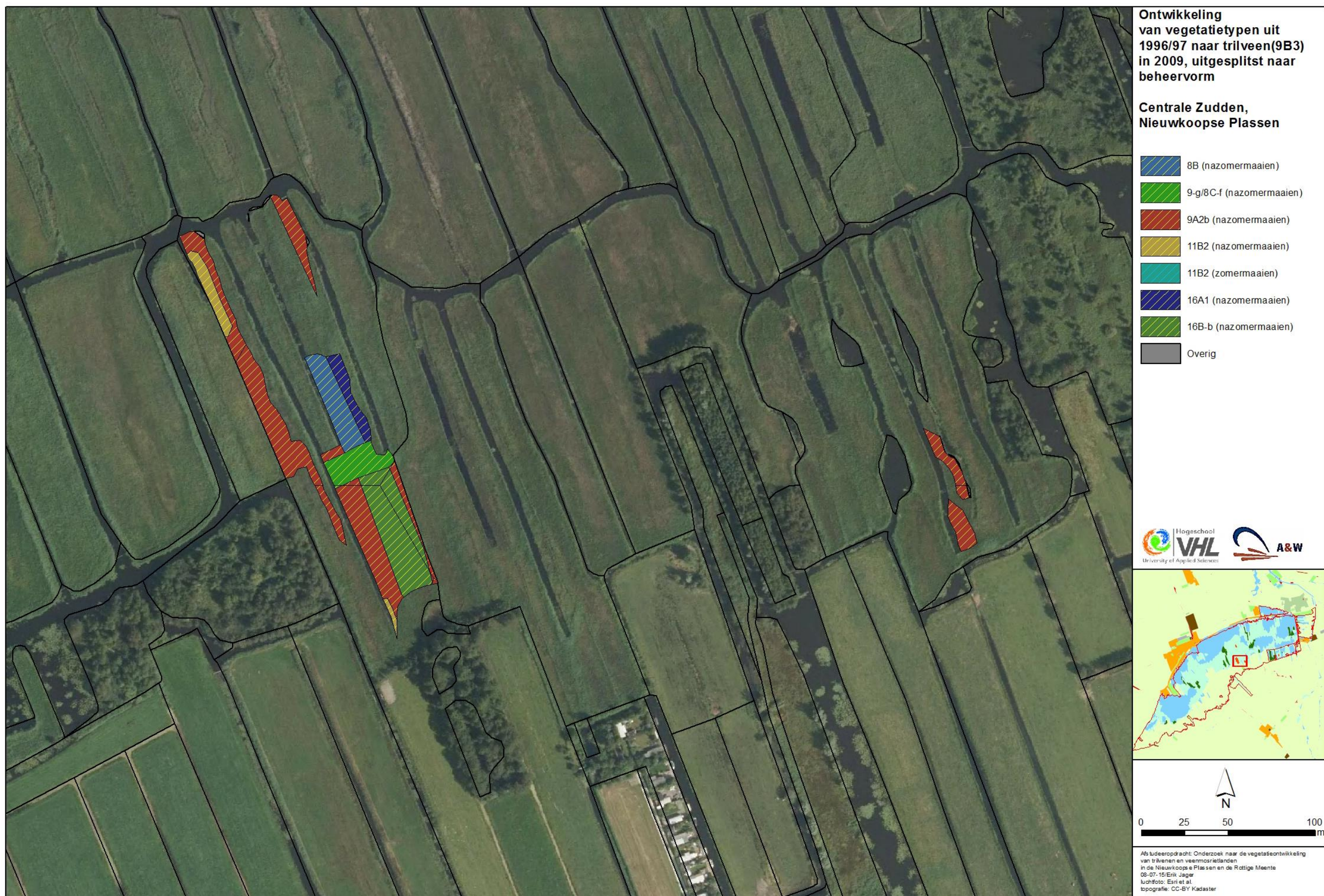
Dotterbloemgraslanden ontwikkelen zich op matig voedselrijke, meestal moerig tot venige, soms slibhoudende klei- of veengronden die 's winters nat en 's zomers vochtig zijn. De grondwaterstand reikt 's winters voor een periode van 10 tot 20 weken tot aan het maaiveld. Soms wordt de standplaats 's winters overstroomd, maar meestal niet langer dan een periode van 10 weken per jaar, vooral in de winter. Gedurende de rest van het jaar bevindt zich de grondwaterstand ca. 10 tot 30 cm onder het niveau van het maaiveld. 's Zomers kan de grondwaterstand voor een korte periode in de grond wegzakken, naar 50 tot 80 cm diepte onder het maaiveld. In veengronden verdraagt de vegetatie diepste waterstanden van 50-60 cm, in klei- en leemgronden kan de waterstand in de zomer 70-80 cm onder het maaiveld in de grond wegzakken zonder nadelige gevolgen voor de vegetatie. Dotterbloemgraslanden en zijn bijna altijd stikstof-gelimiteerd. Fosfaat is als gevolg van vroegere bemesting of zware beekinundaties in relatief grote hoeveelheden aanwezig, maar wordt door ijzer voor een groot deel gefixeerd, vooral als na de overstroming de bodem oppervlakkig droogvalt. In het vroege voorjaar is fosfaat redelijk oplosbaar en beschikbaar, omdat de bodem dan sterk anaeroob is. Het is van belang dat de bodems van Dotterbloemhooilanden nat blijven omdat hoge waterstanden de stikstofmineralisatie beperken. Met name veengronden gaan sterk mineraliseren wanneer de waterstanden in het vroege voorjaar en de zomer laag zijn. Omdat in organische bodems grote

hoeveelheden stikstof liggen opgeslagen, zal sterke mineralisatie leiden tot een verhoging van de biomassa productie en tot een verlies aan soorten. Alleen nat zijn is niet voldoende voor de handhaving van Dotterbloemgrasland: het water moet arm zijn aan sulfaat en rijk aan ijzer. Vernatten met sulfaatrijk en ijzerarm oppervlaktewater kan tot gevolg hebben dat sulfaat wordt gereduceerd door micro-organismen die tegelijkertijd ook veel organische stof afbreken. Daarbij komen ook veel voedingstoffen vrij. Dat is te voorkomen door bij voorkeur met zuurstofloos grondwater te vernatten. (Dort, van, et al., 2007)

10 Vegetatieontwikkelingskaarten met maaibeheer

In deze bijlage zijn de vegetatieontwikkelingskaarten weergegeven. Allereerst zijn de kaarten van de Nieuwkoopse Plassen weergegeven. Hierbij is dezelfde volgorde aangehouden als bij hoofdstuk 7 analyse in de hoofdstuk. De volgorde per ontwikkeling is van west naar oost waarbij de Haak als laatste is weergegeven. Hierna zijn achtereenvolgens de plagkaarten, freeskaart en grondboringkaart met beschrijving van de Nieuwkoopse Plassen weergegeven. Vervolgens zijn de kaarten van de Rottige Meente weergegeven waarbij ook de volgorde van de analyse is aangehouden. Voor de ontwikkelingen met veenmosrietland in de Rottige Meente zijn een kaart van het noorden en het zuiden van de Rottige Meente gemaakt.

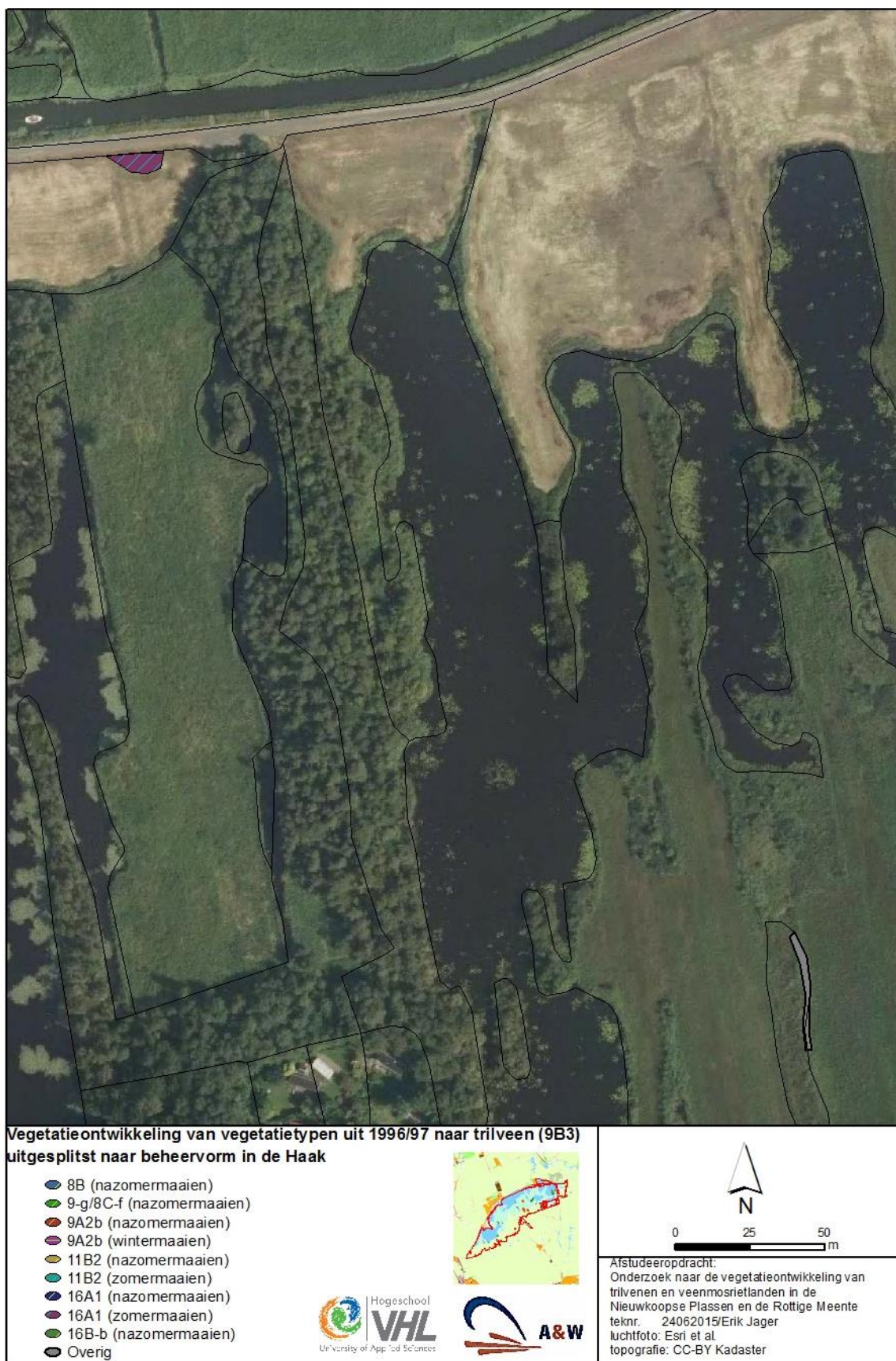
10.1 Nieuwkoopse Plassen



Figuur 10-1: Ontwikkeling van vegetatietypen uit 1996/97 naar trilveen (9B3) in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Centrale Zudden, Nieuwkoopse Plassen



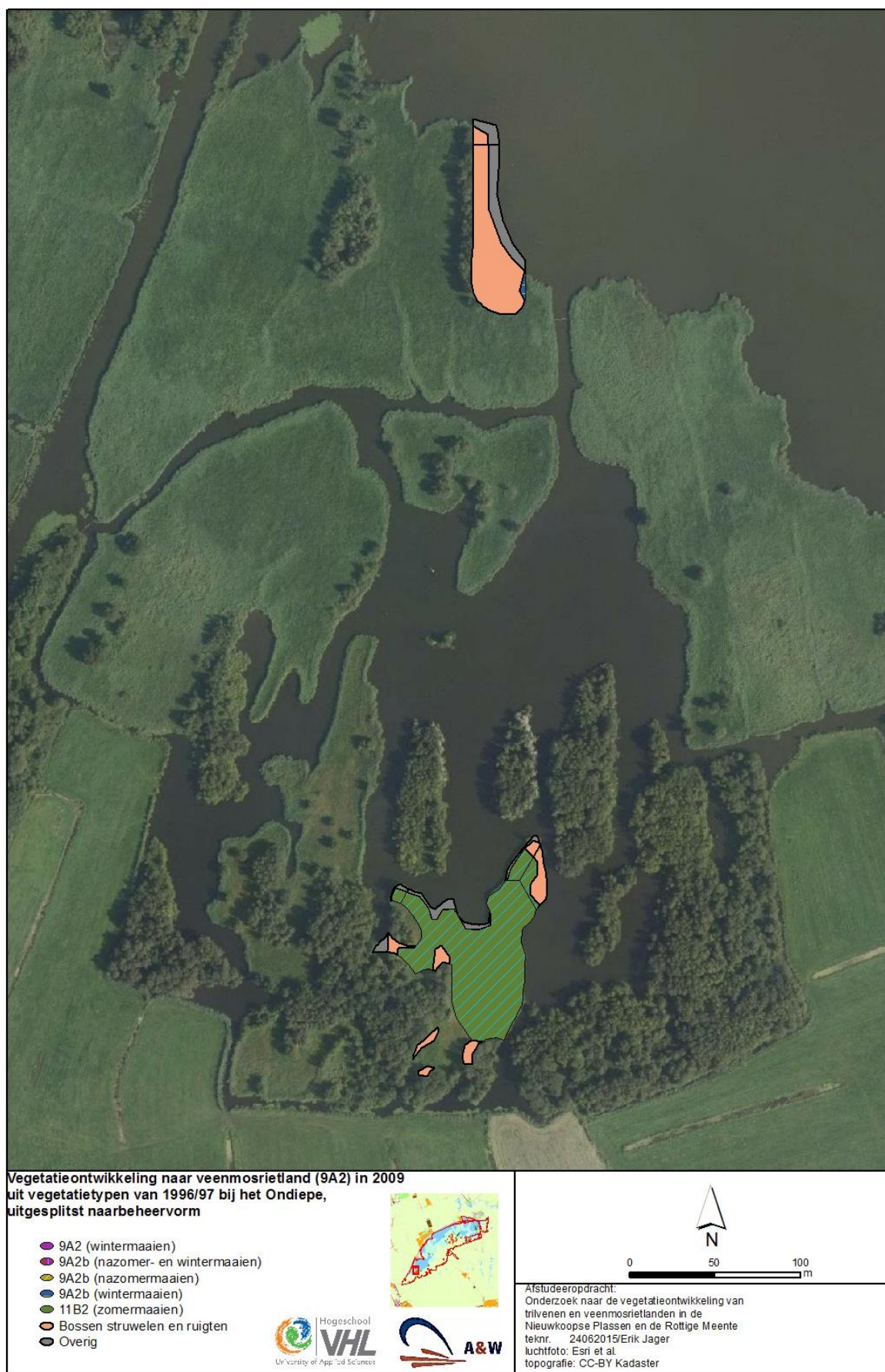
Figuur 10-2: Vegetatieontwikkeling van vegetatietypen uit 1996/97 naar trilveen (9B3) uitgesplitst naar beheervorm in de Centrale Zudden



Figuur 10-3: Vegetatieontwikkeling van vegetatietypen uit 1996/97 naar trilveen (9B3) uitgesplitst naar beheervorm in de Haak



Figuur 10-4: Vegetatieontwikkeling van trilveen (9B3) uit 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm in de Haak



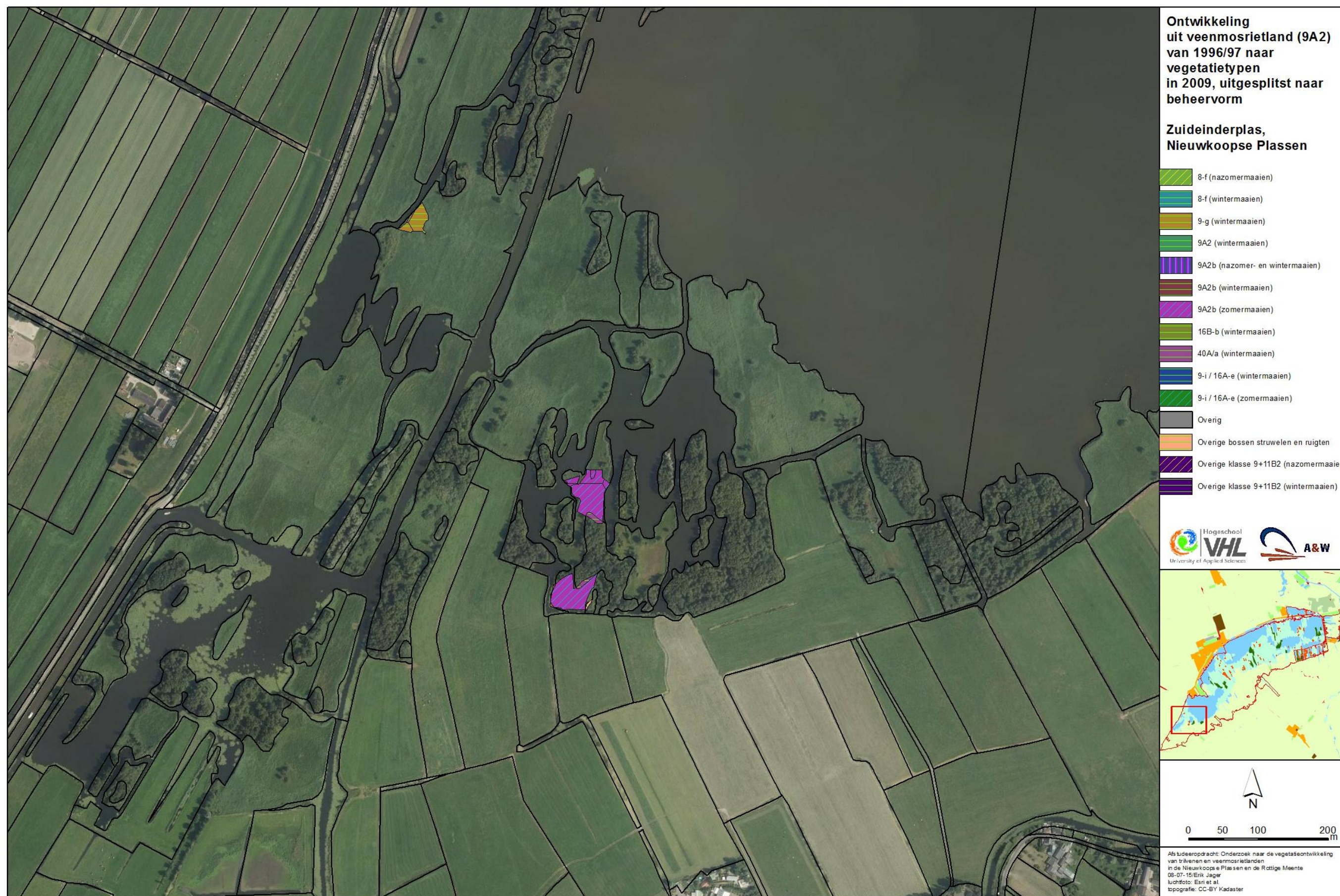
Figuur 10-5: Vegetatieontwikkeling naar veenmosrietland (9A2) in 2009 uit vegetatietypen in 1996/97 bij het Ondiepe, uitgesplitst naar beheer vorm



Figuur 10-6: Ontwikkeling naar veenmosrietland (9A2) in 2009 uit vegetatietypen uit 1996/97, uitgesplitst naar beheervorm - Centrale Zudden, Nieuwkoopse Plassen



Figuur 10-7: Ontwikkeling van vegetatietypen uit 1996/97 naar veenmosrietland (9A2) in 2009, uitgesplitst naar beheervorm in de Haak



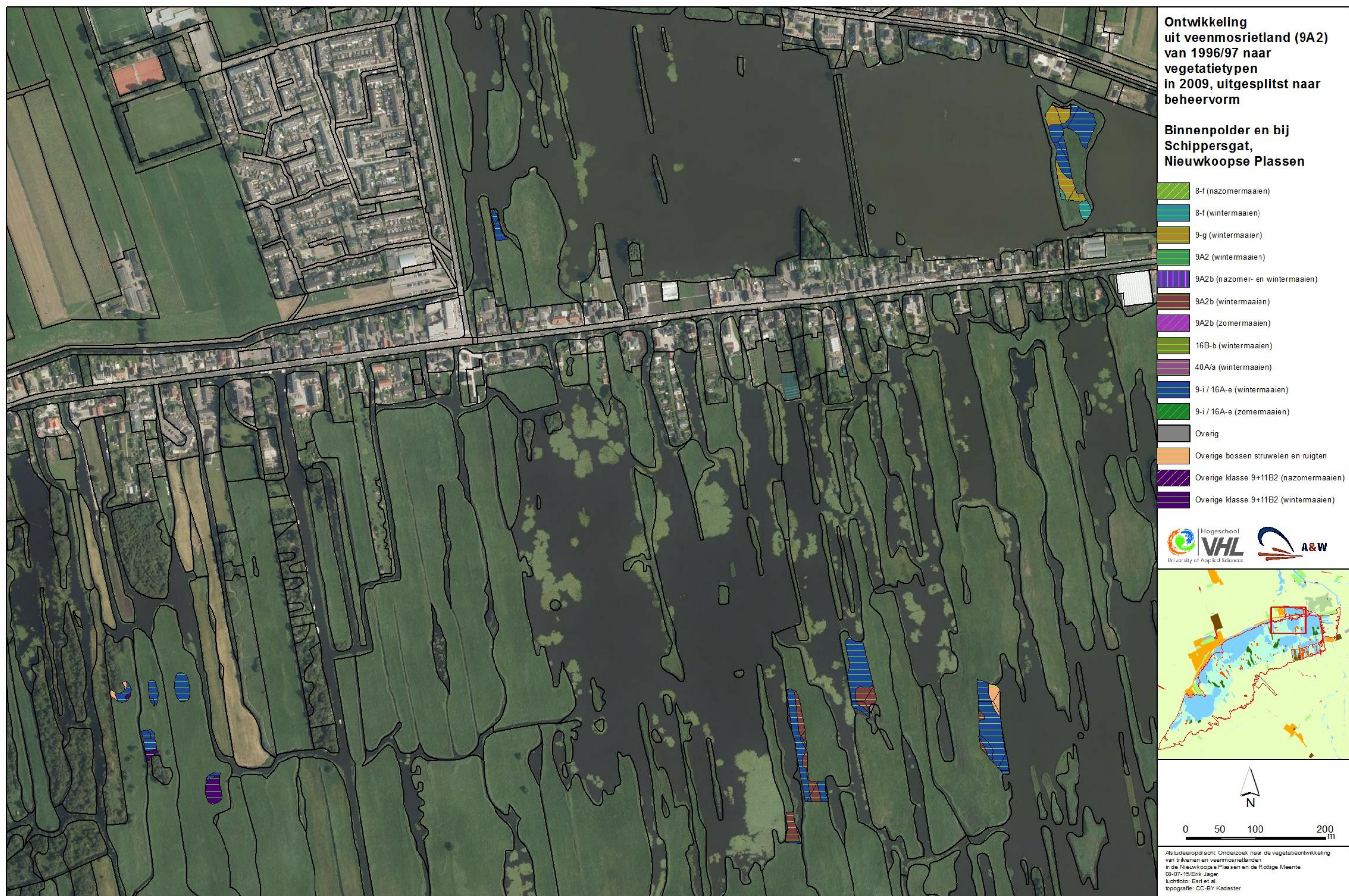
Figuur 10-8: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2) van 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Zuideinderplas, Nieuwkoopse Plassen



Figuur 10-9: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2) van 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Halve Roe, Nieuwkoopse Plassen



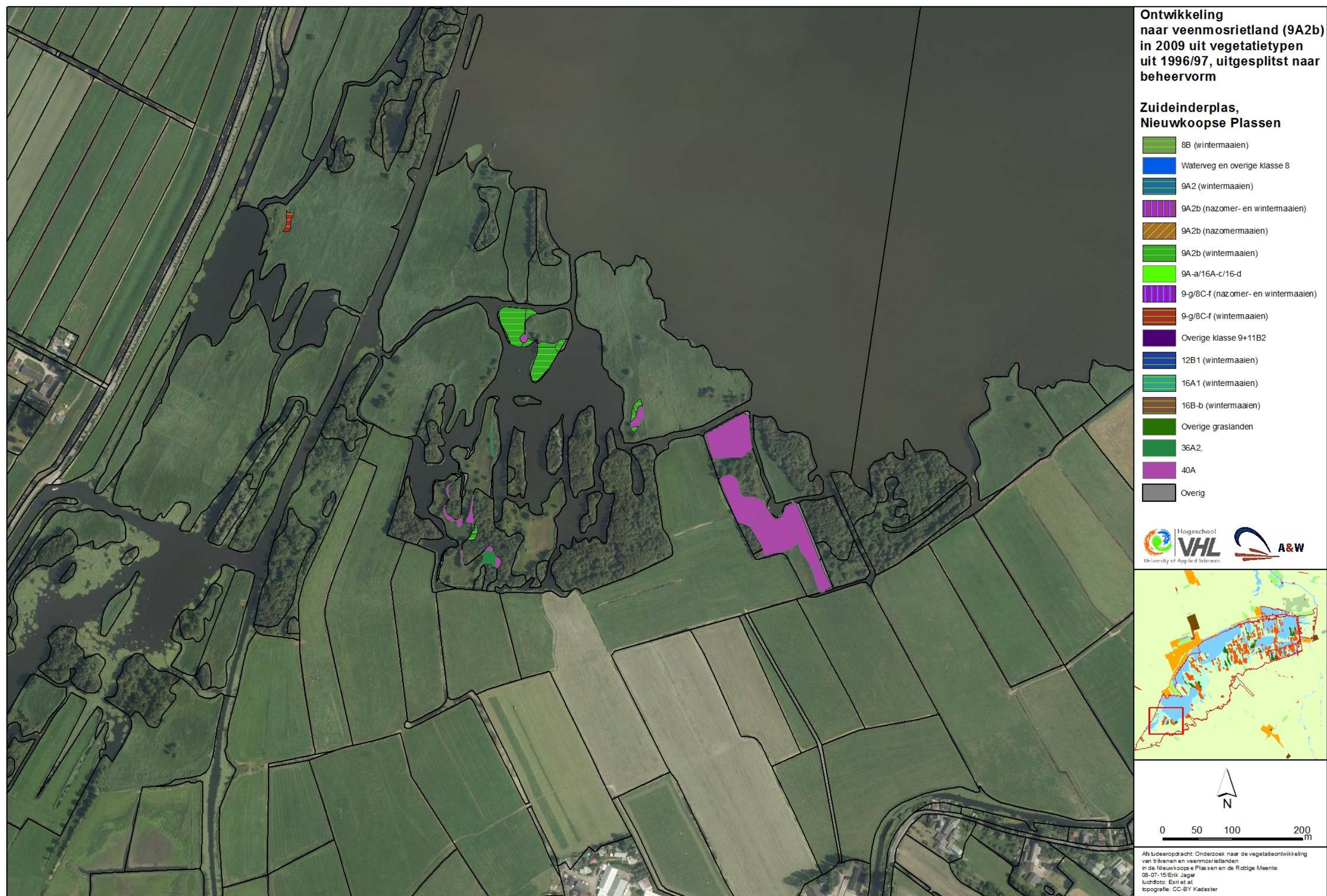
Figuur 10-10: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2) van 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Centrale Zudden, Nieuwkoopse Plassen



Figuur 10-11: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2) van 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Binnenpolder en bij Schippersgat, Nieuwkoopse Plassen



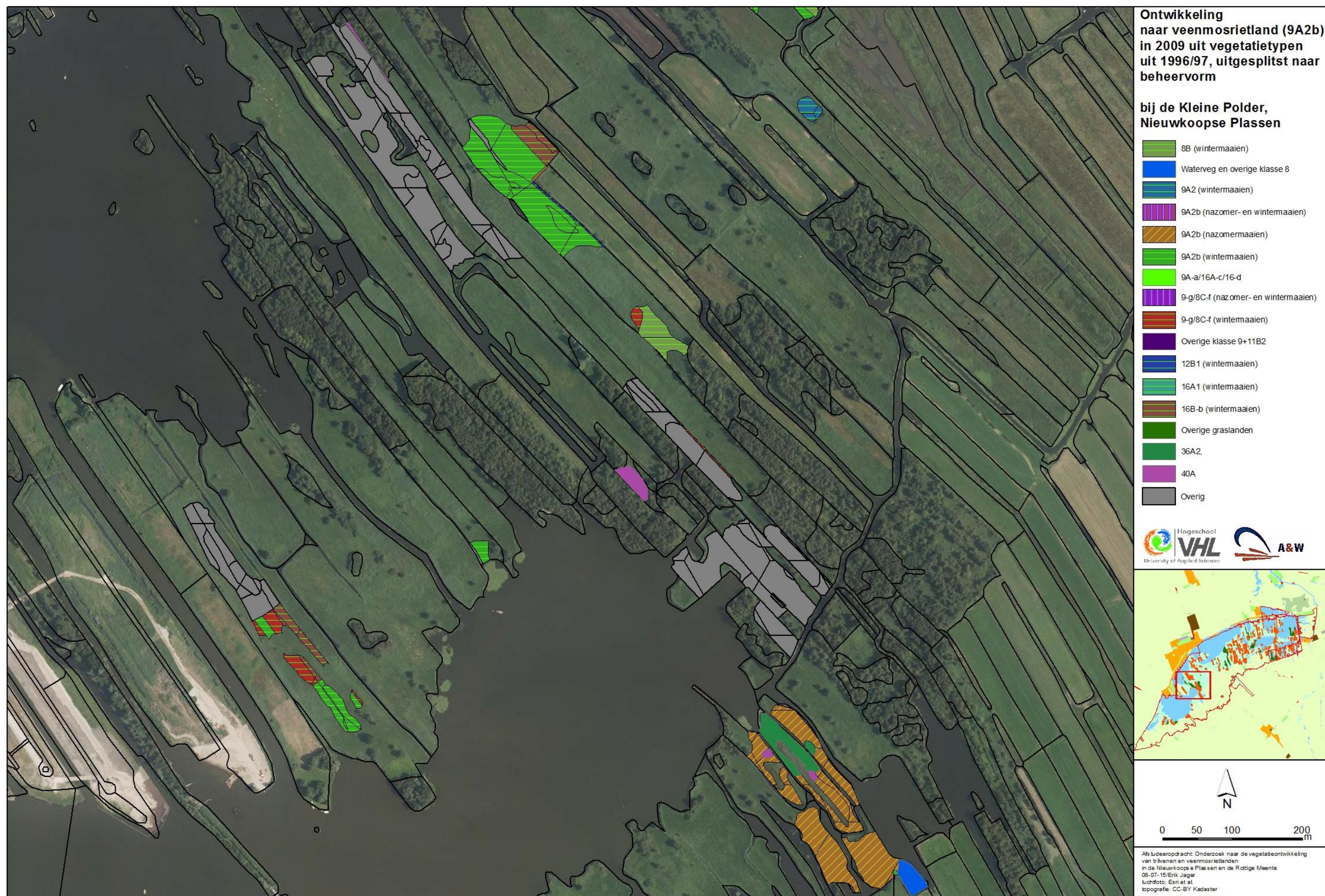
Figuur 10-12: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2) van 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - De Haak, Nieuwkoopse Plassen



Figuur 10-13: Ontwikkeling naar veenmosrietland (9A2b) in 2009 uit vegetatietypen uit 1996/97, uitgesplitst naar beheervorm - Zuideinderplas, Nieuwkoopse Plassen



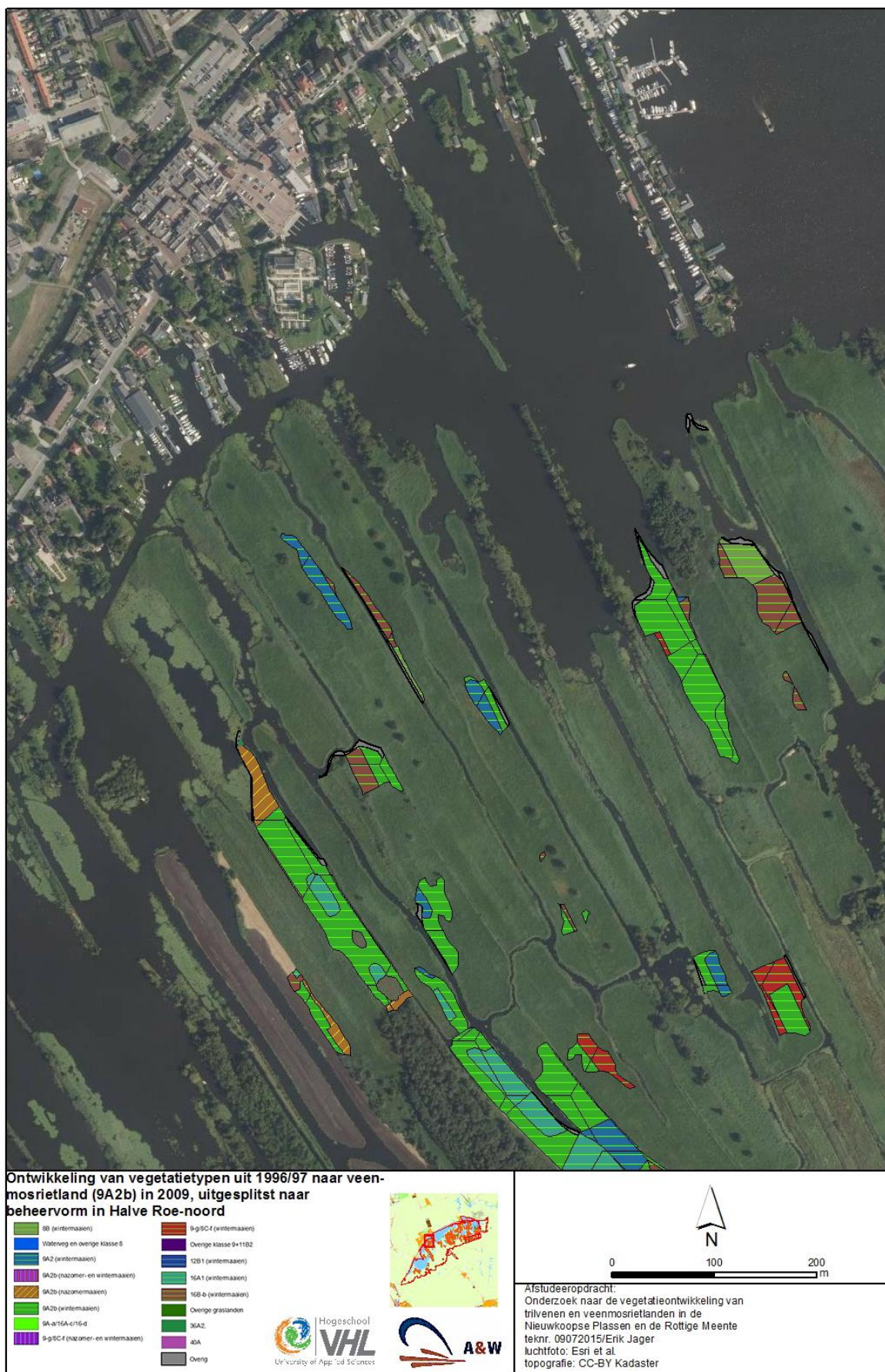
Figuur 10-14: Ontwikkeling van vegetatietypen uit 1996/97 naar veenmosrietland (9A2b) in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Zuideinderplas-Zuidoost, Nieuwkoopse Plassen



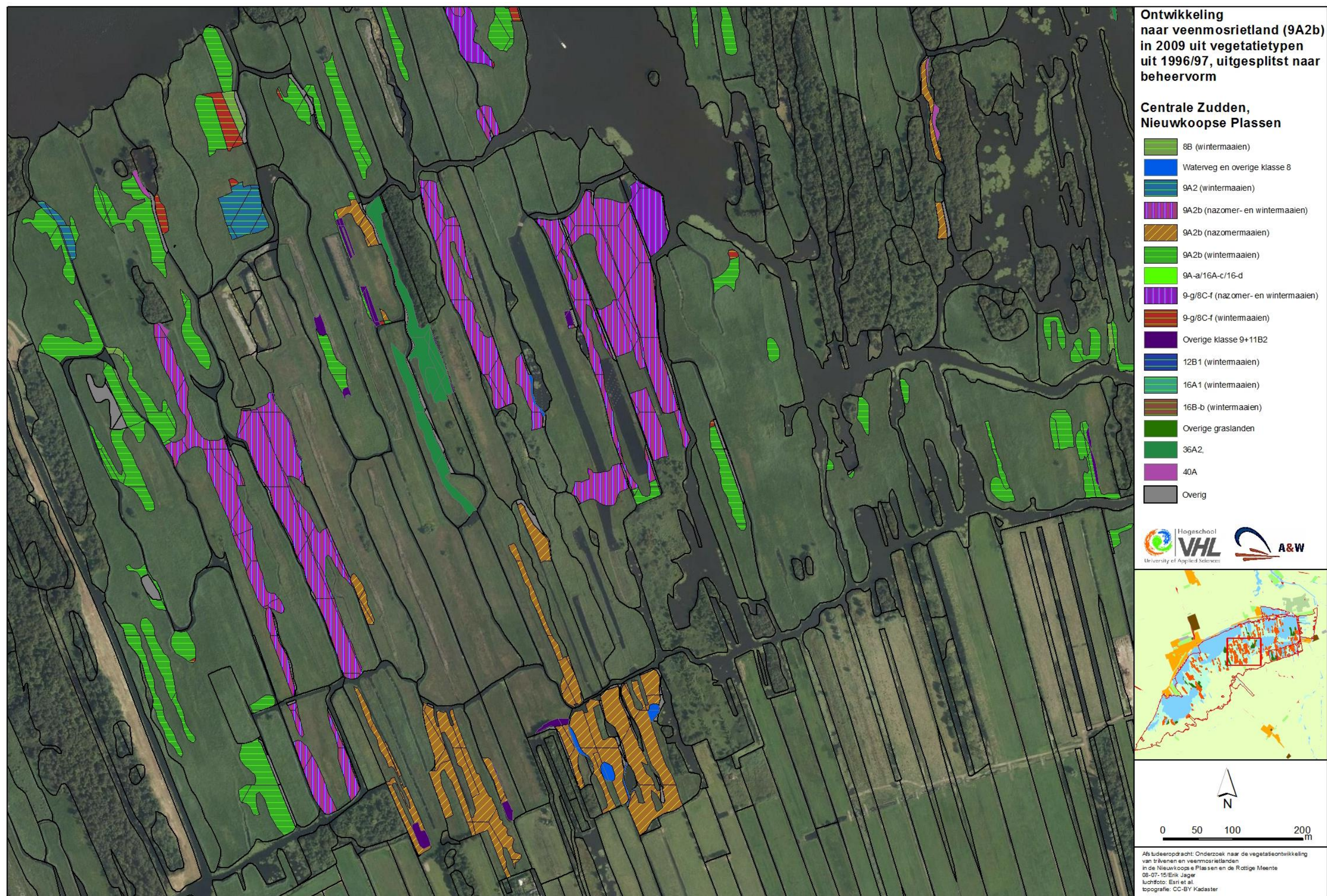
Figuur 10-15: Ontwikkeling naar veenmosrietland (9A2b) in 2009 uit vegetatietypen uit 1996/97, uitgesplitst naar beheervorm - bij de Kleine Polder, Nieuwkoopse Plassen



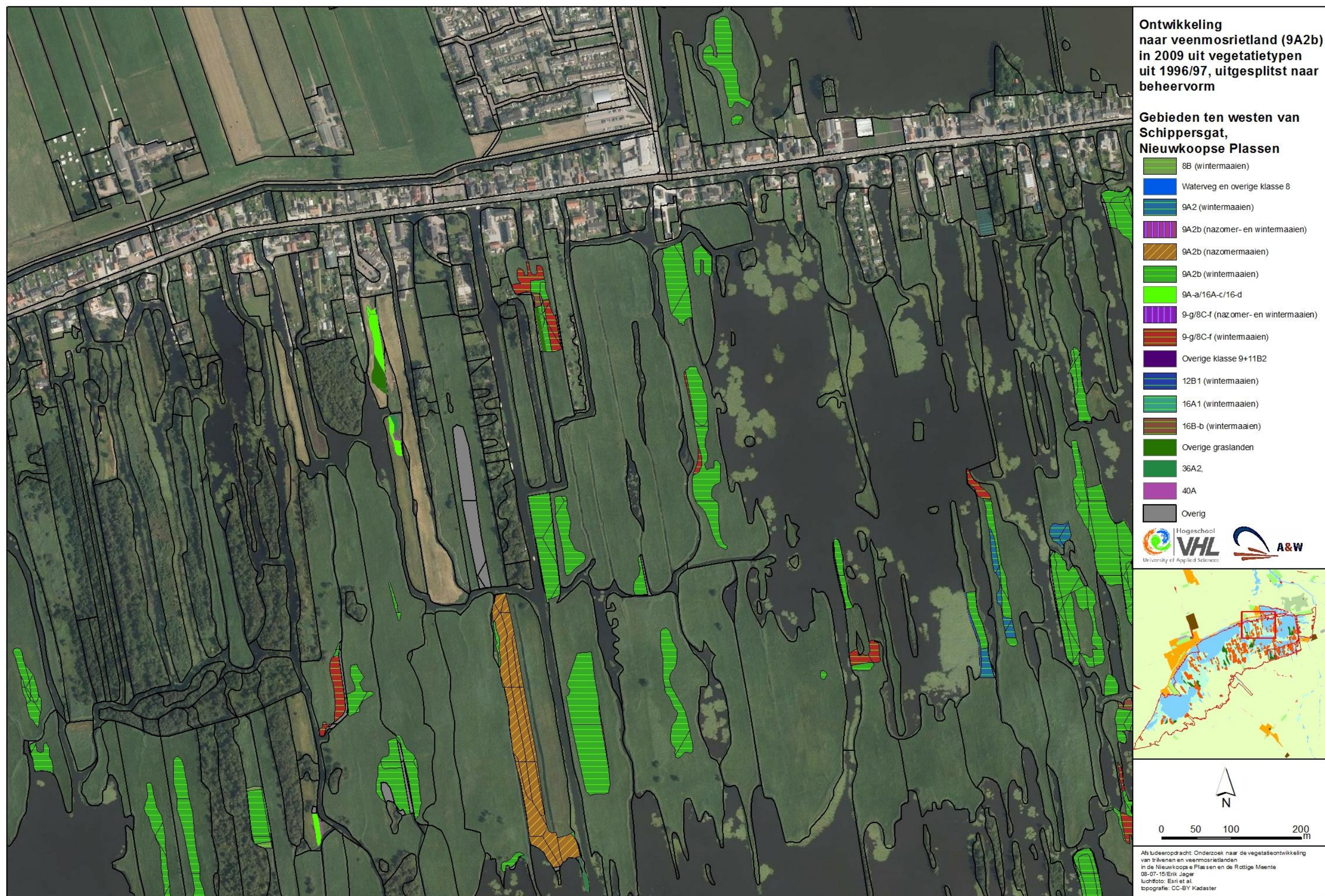
Figuur 10-16: Ontwikkeling naar veenmosrietland (9A2b) in 2009 uit vegetatietypen uit 1996/97, uitgesplitst naar beheervorm - Halve Roe, Nieuwkoopse Plassen



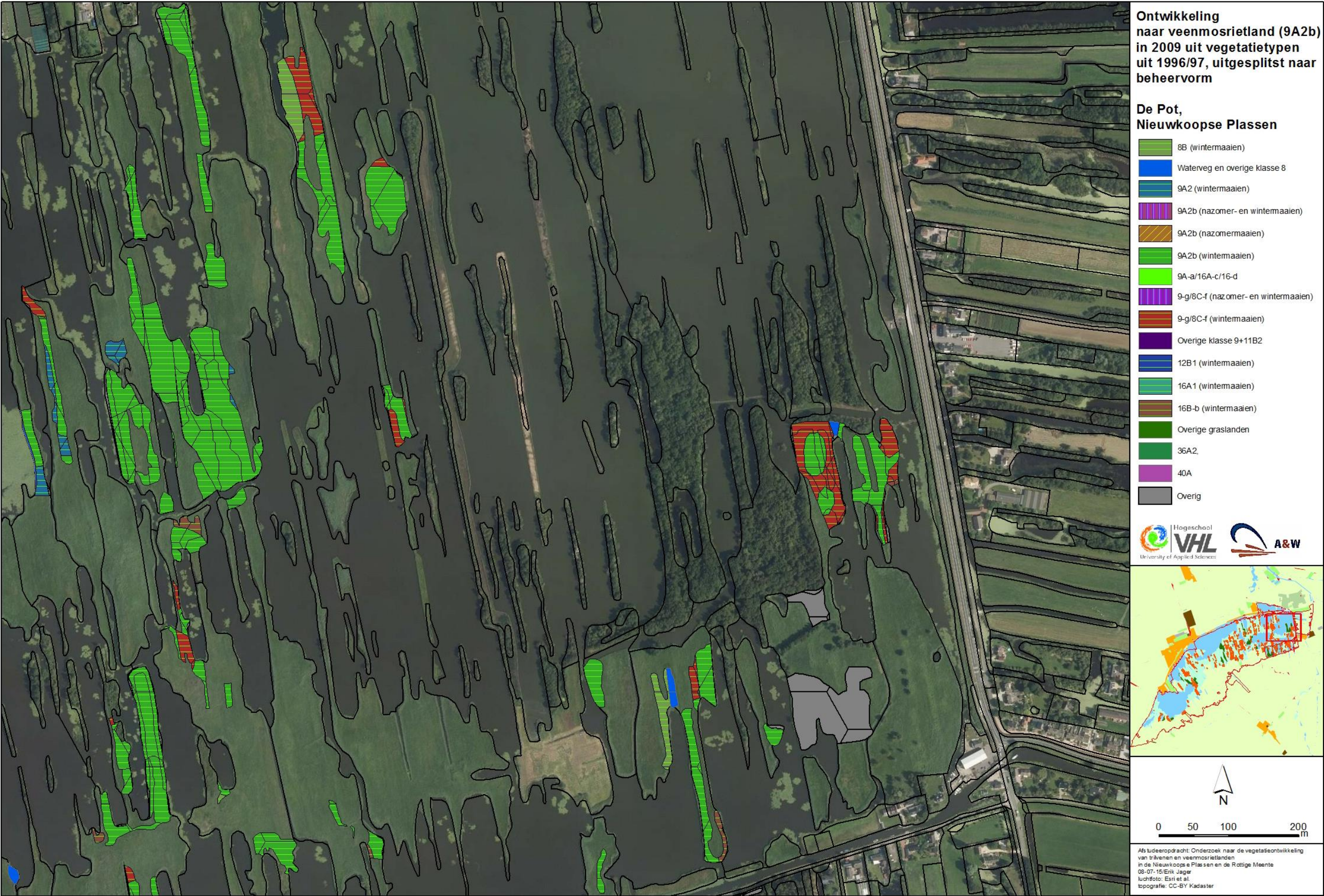
Figuur 10-17: Ontwikkeling van vegetatietypen uit 1996/97 naar veenmosrietland (9A2b) in 2009, uitgesplitst naar beheervorm in Halve Roe-noord



Figuur 10-18: Ontwikkeling naar veenmosrietland (9A2b) in 2009 uit vegetatietypen uit 1996/97, uitgesplitst naar beheervorm - Centrale Zudden, Nieuwkoopse Plassen



Figuur 10-19: Ontwikkeling naar veenmosrietland (9A2b) in 2009 uit vegetatietypen uit 1996/97, uitgesplitst naar beheervorm - Gebieden ten westen van Schippersgat, Nieuwkoopse Plassen



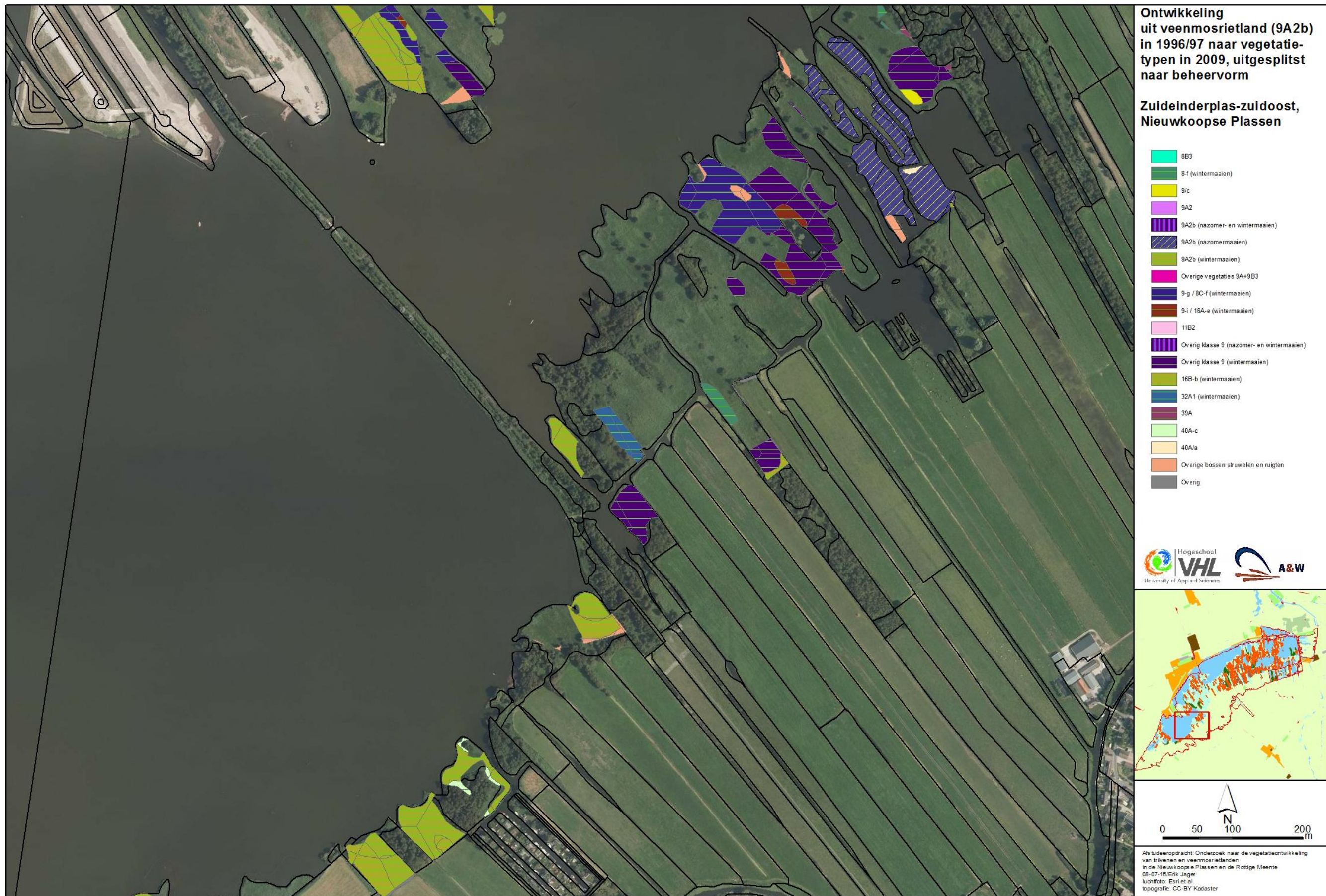
Figuur 10-20: Ontwikkeling naar veenmosrietland (9A2b) in 2009 uit vegetatietypen uit 1996/97, uitgesplitst naar beheervorm - De Pot, Nieuwkoopse Plassen



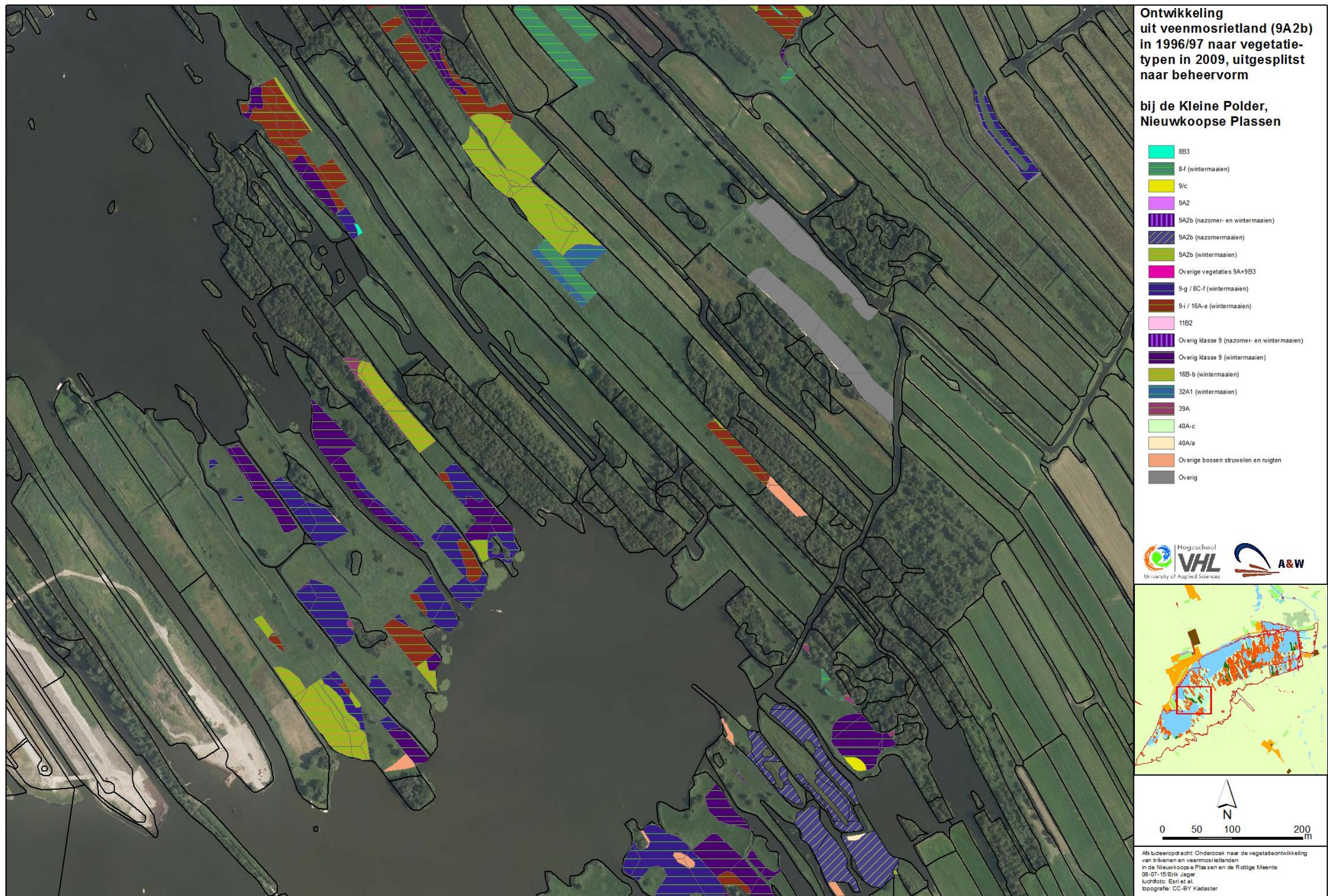
Figuur 10-21: Ontwikkeling naar veenmosrietland (9A2b) in 2009 uit vegetatietypen uit 1996/97, uitgesplitst naar beheervorm- De Haak, Nieuwkoopse Plassen



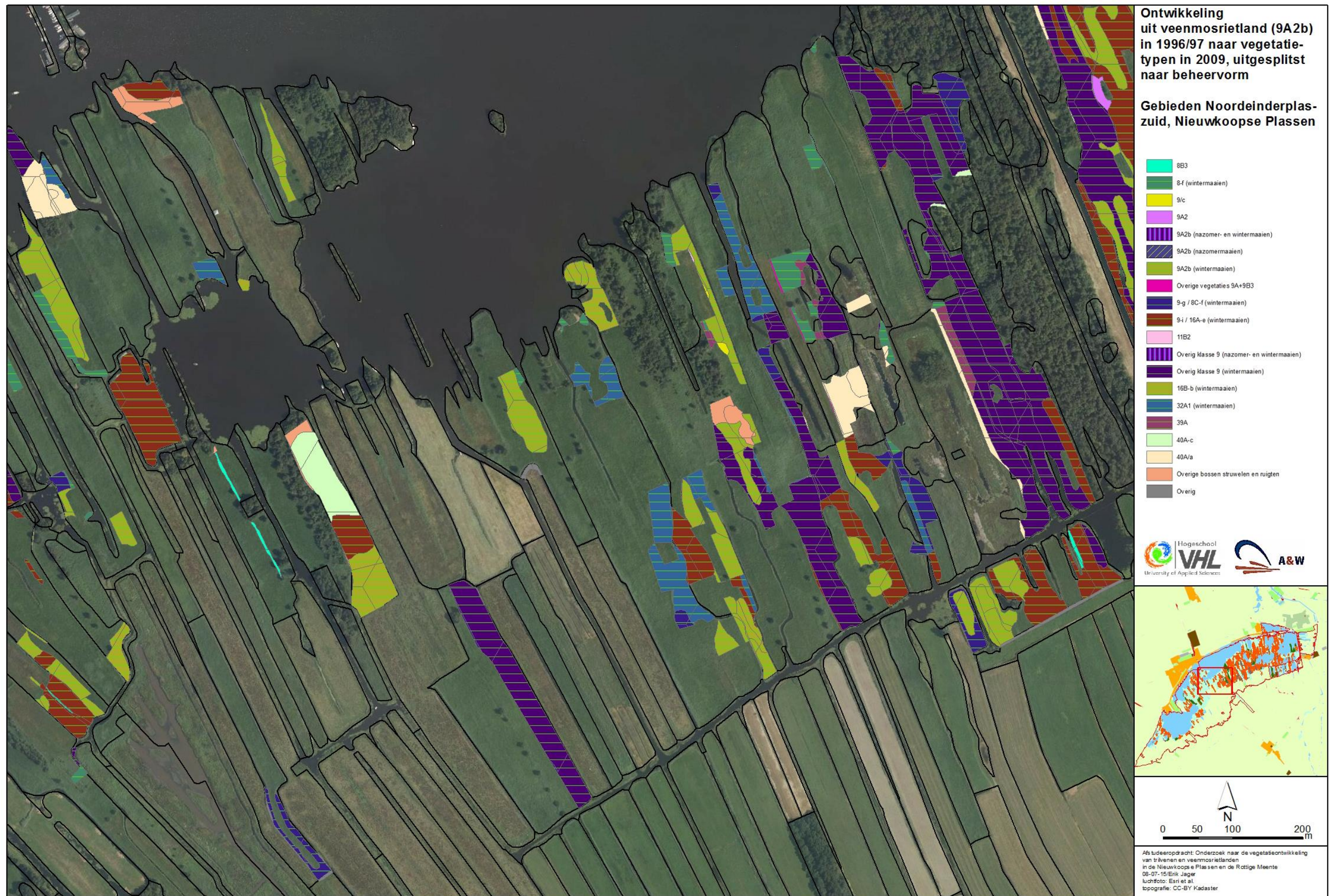
Figuur 10-22: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2b) in 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Zuideinderplas, Nieuwkoopse Plassen



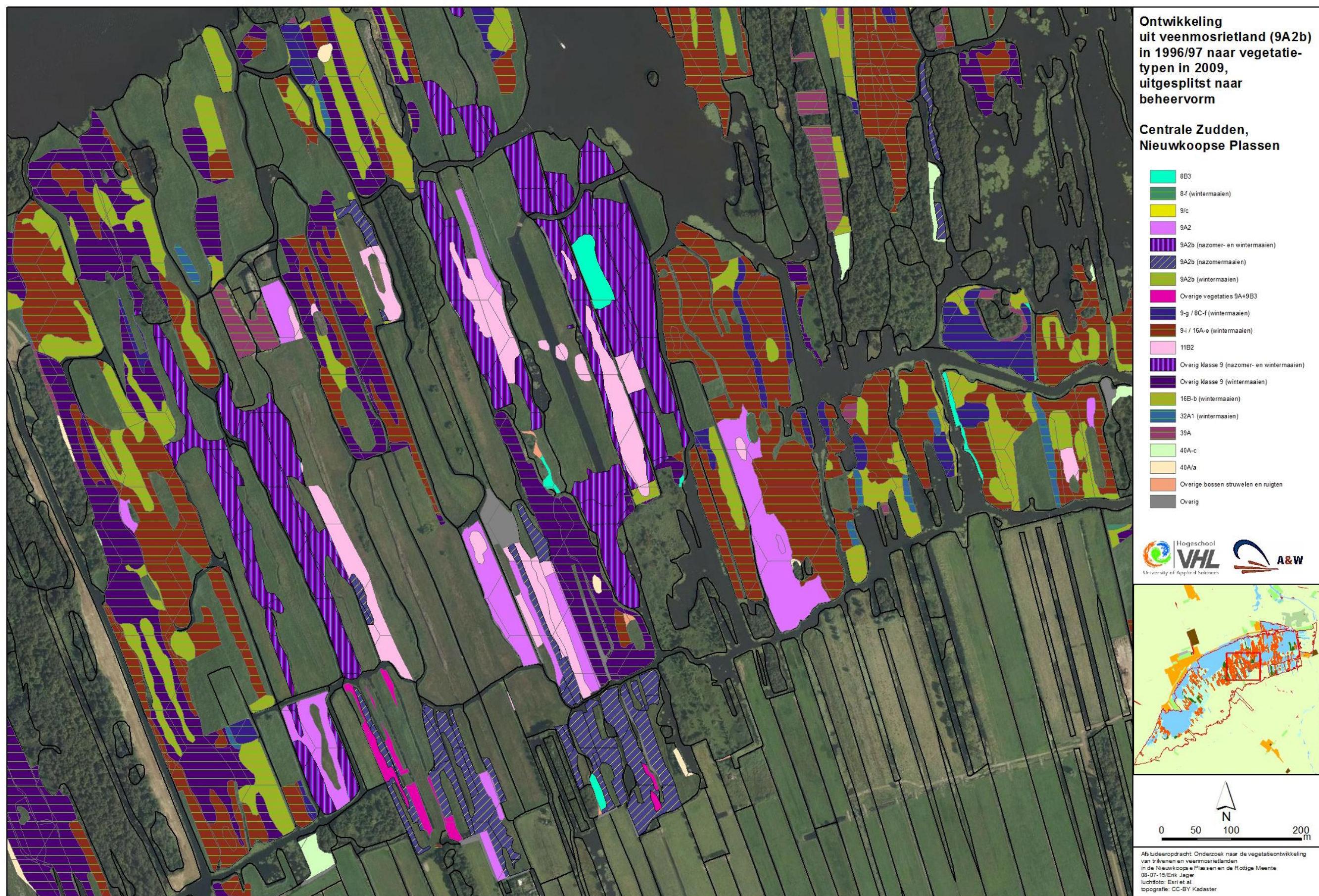
Figuur 10-23: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2b) in 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Zuideinderplas-zuidoost, Nieuwkoopse Plassen



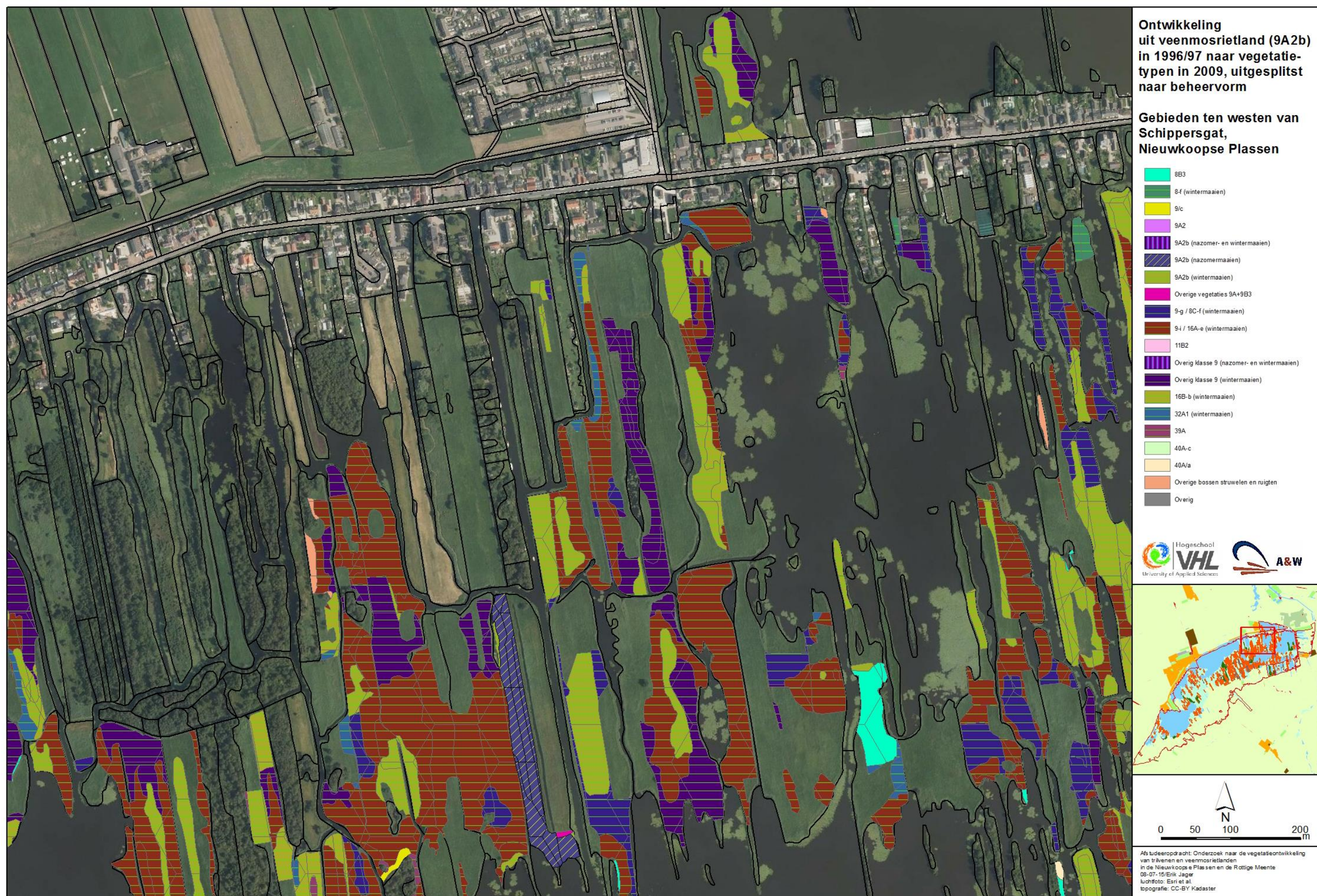
Figuur 10-24: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2b) in 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - bij de Kleine Polder, Nieuwkoopse Plassen



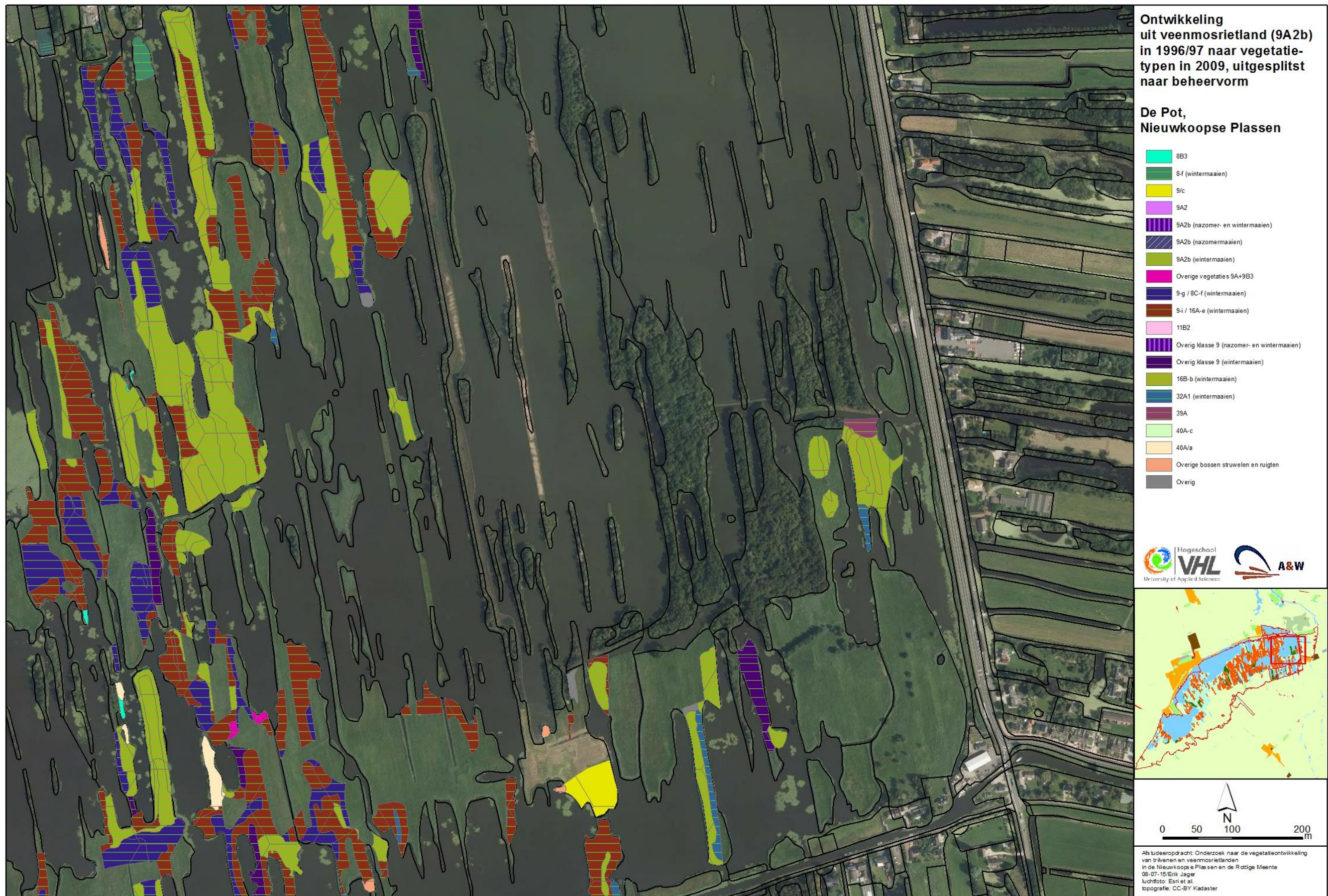
Figuur 10-25: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2b) in 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Gebieden Noordeinderplas-zuid, Nieuwkoopse Plassen



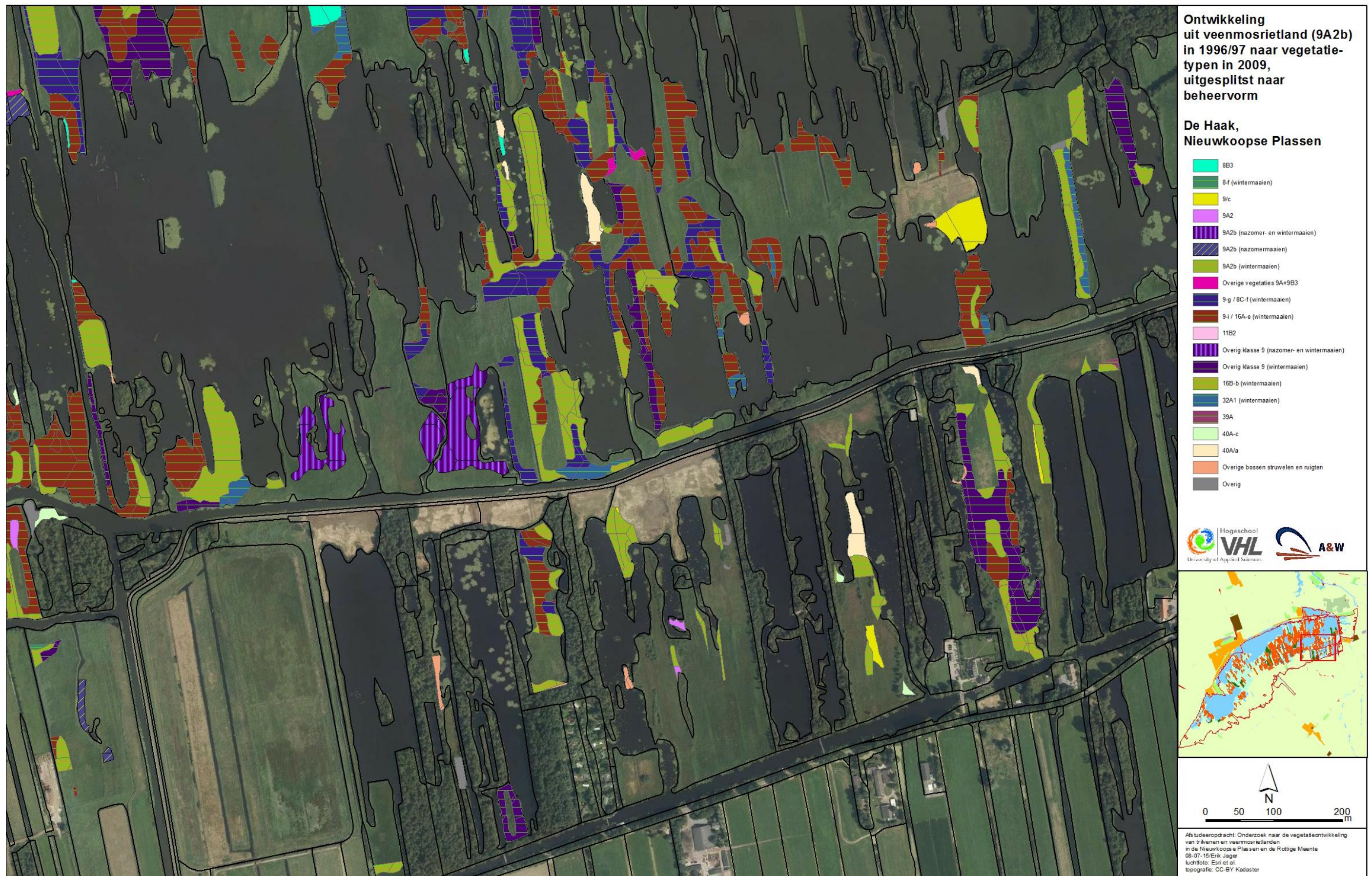
Figuur 10-27: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2b) in 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Centrale Zudden, Nieuwkoopse Plassen



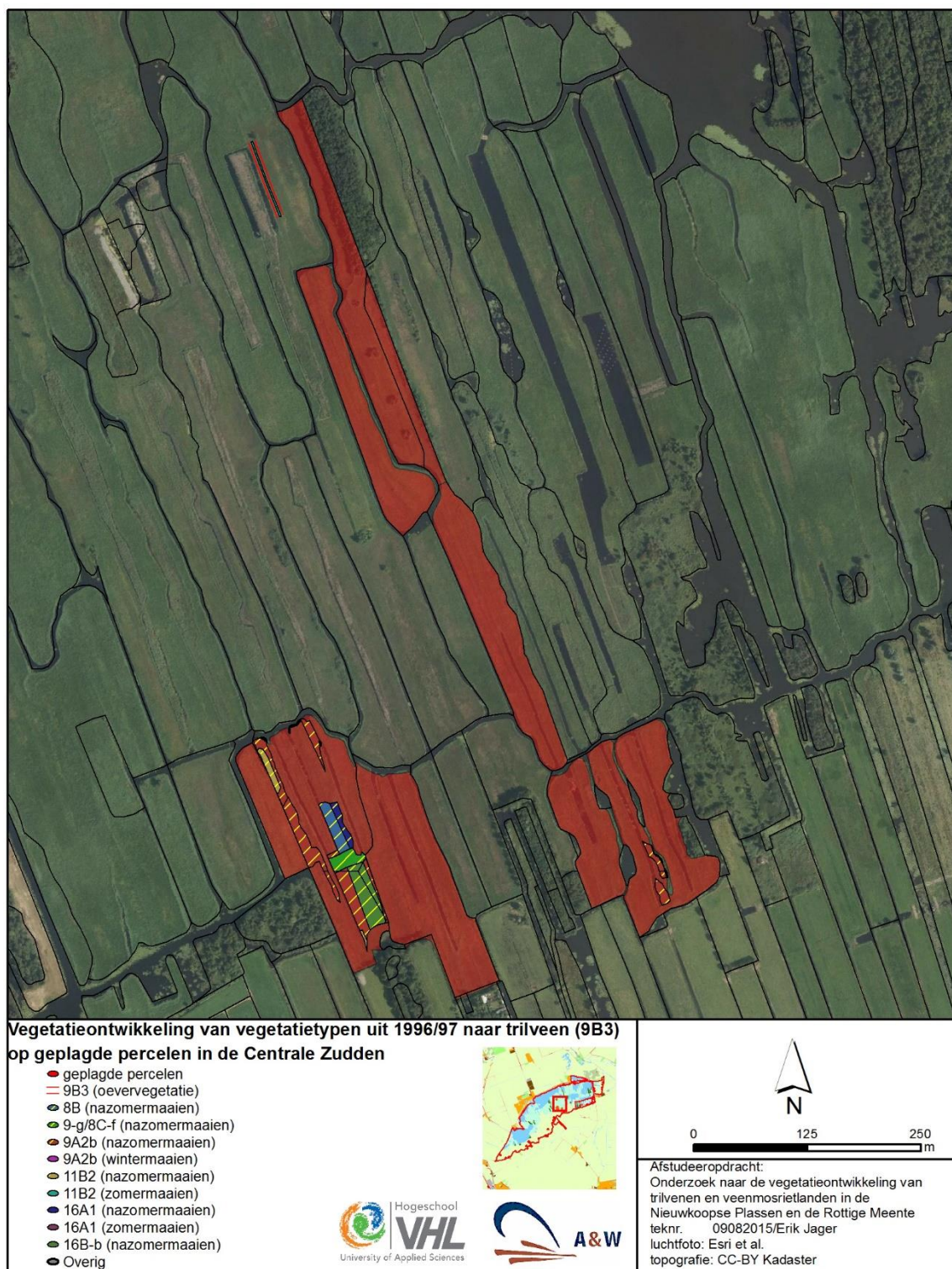
Figuur 10-28: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2b) in 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - Gebieden ten westen van Schippersgat, Nieuwkoopse Plassen



Figuur 10-29: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2b) in 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - De Pot, Nieuwkoopse Plassen



Figuur 10-30: Ontwikkeling uit veenmosrietland (9A2b) in 1996/97 naar vegetatietypen in 2009, uitgesplitst naar beheervorm - De Haak, Nieuwkoopse Plassen



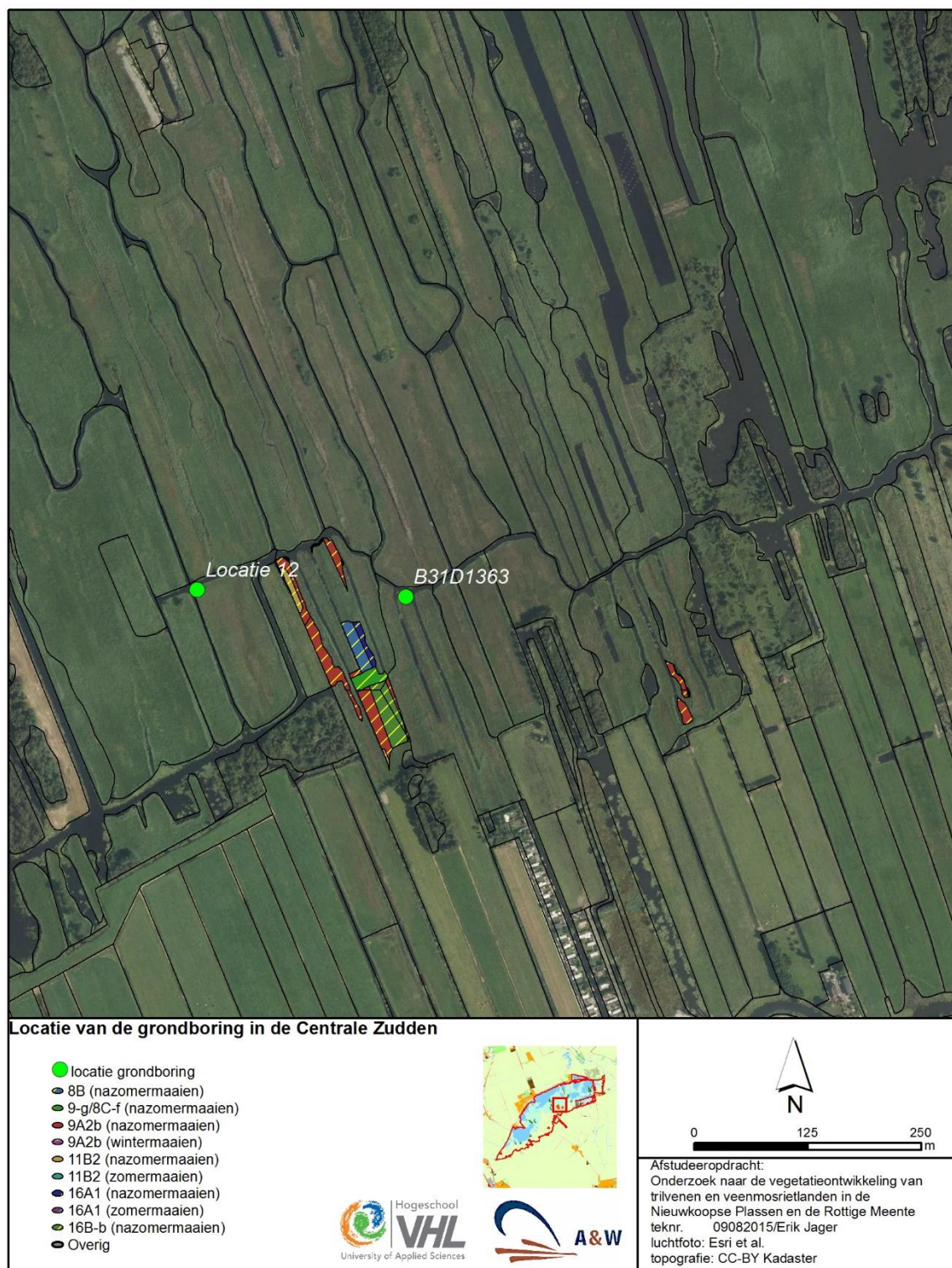
Figuur 10-31: Vegetatieontwikkeling van vegetatietypen uit 1996/97 naar trilveen (9B3) op geplagde percelen in de Centrale Zuiden



Figuur 10-32: Vegetatieontwikkeling van trilveen oevervegetatie op geplagde percelen ten westen van Schippersgat



Figuur 10-33: Vegetatieontwikkeling van vegetatietypen uit 1996/97 naar Veenmosrietland (9A2) op gefreesde percelen in de Centrale Zuiden



Figuur 10-34: Locaties van de grondboring in de Centrale Zudden

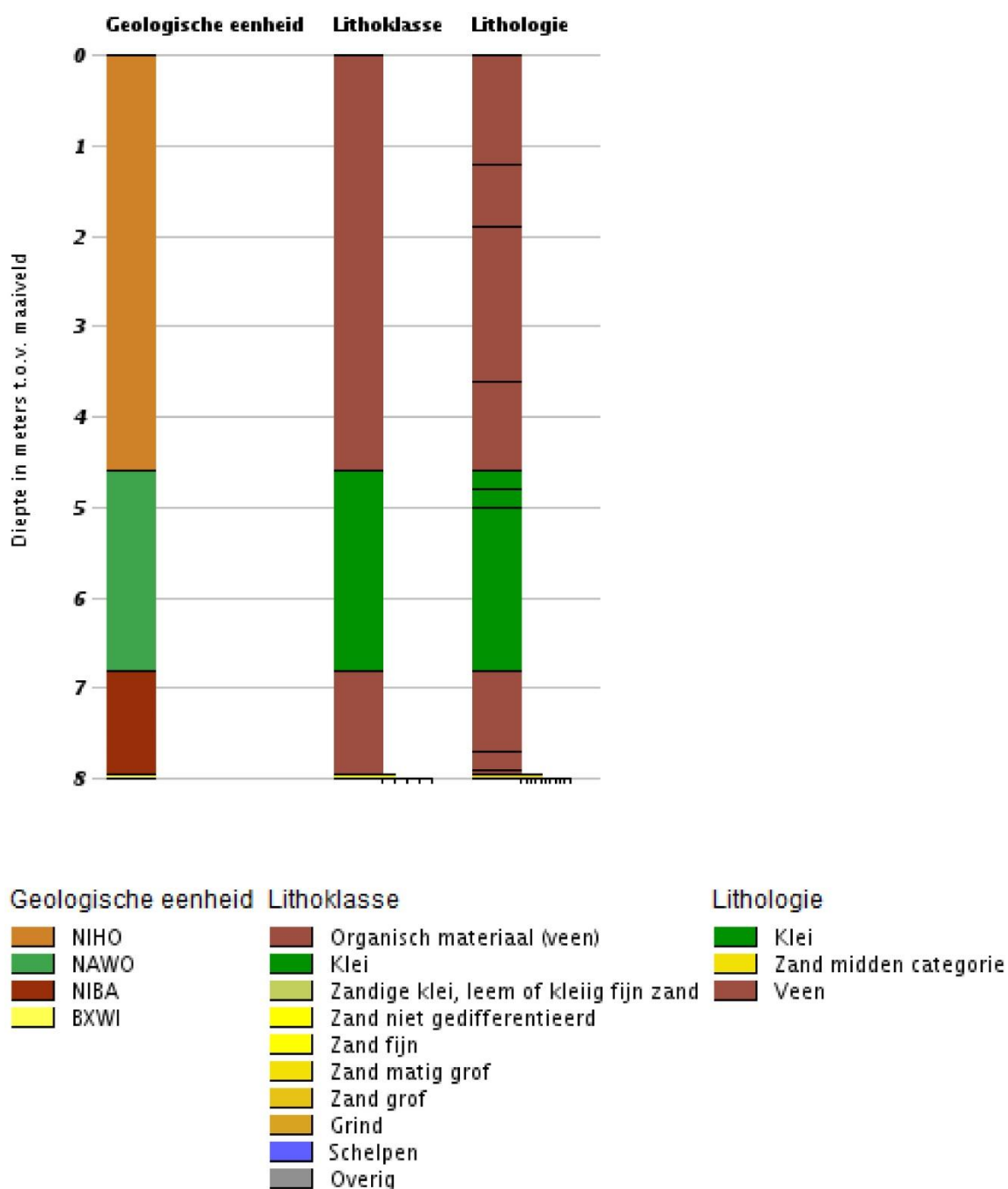
Boormonsterprofiel en interpretatie GeoTOP v1.2

Identificatie: B31D1363

Coördinaten: 115801, 462172

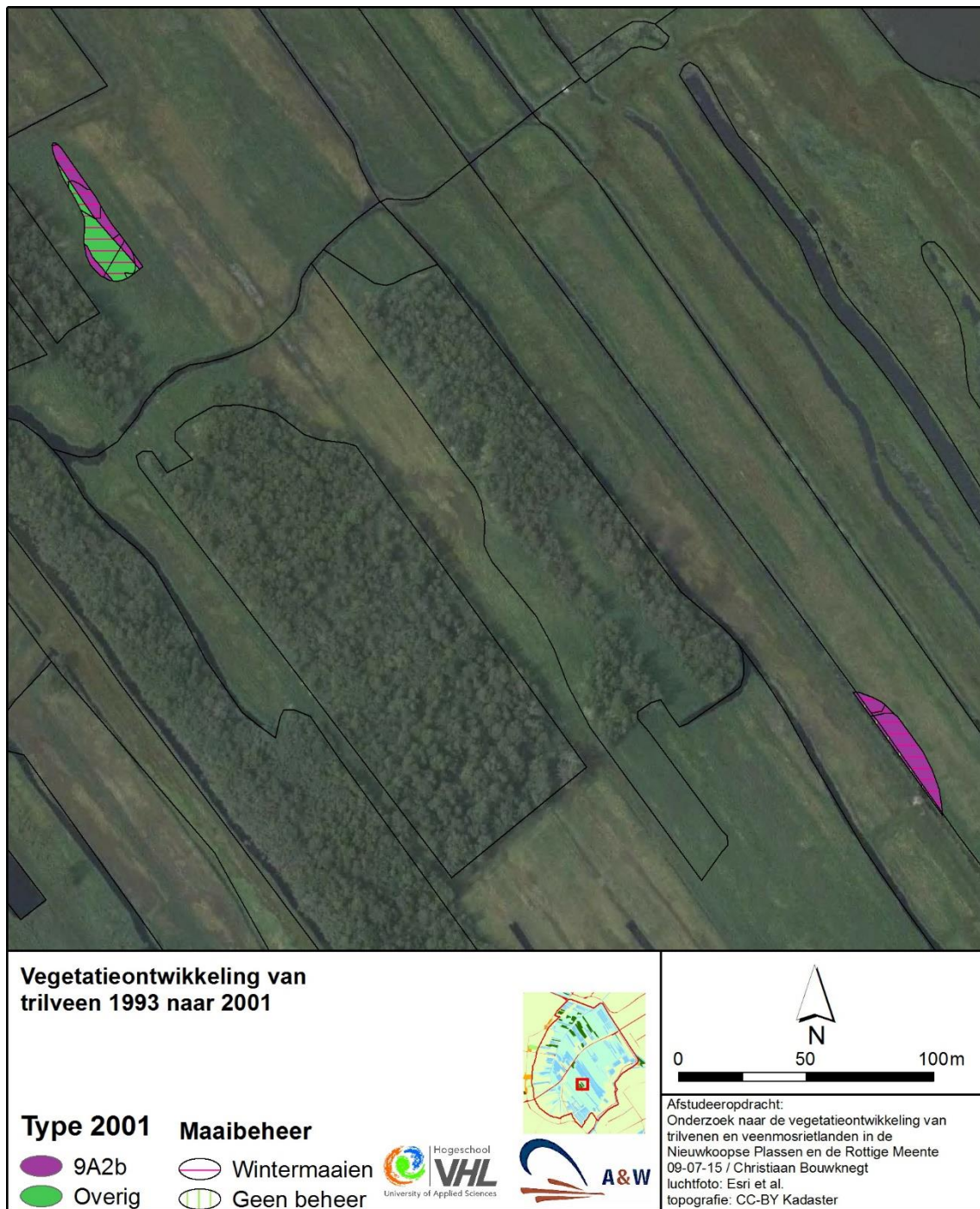
Maaiveld: -1,50 m

Diepte t.o.v. maaiveld: 0,00 m - 8,00 m

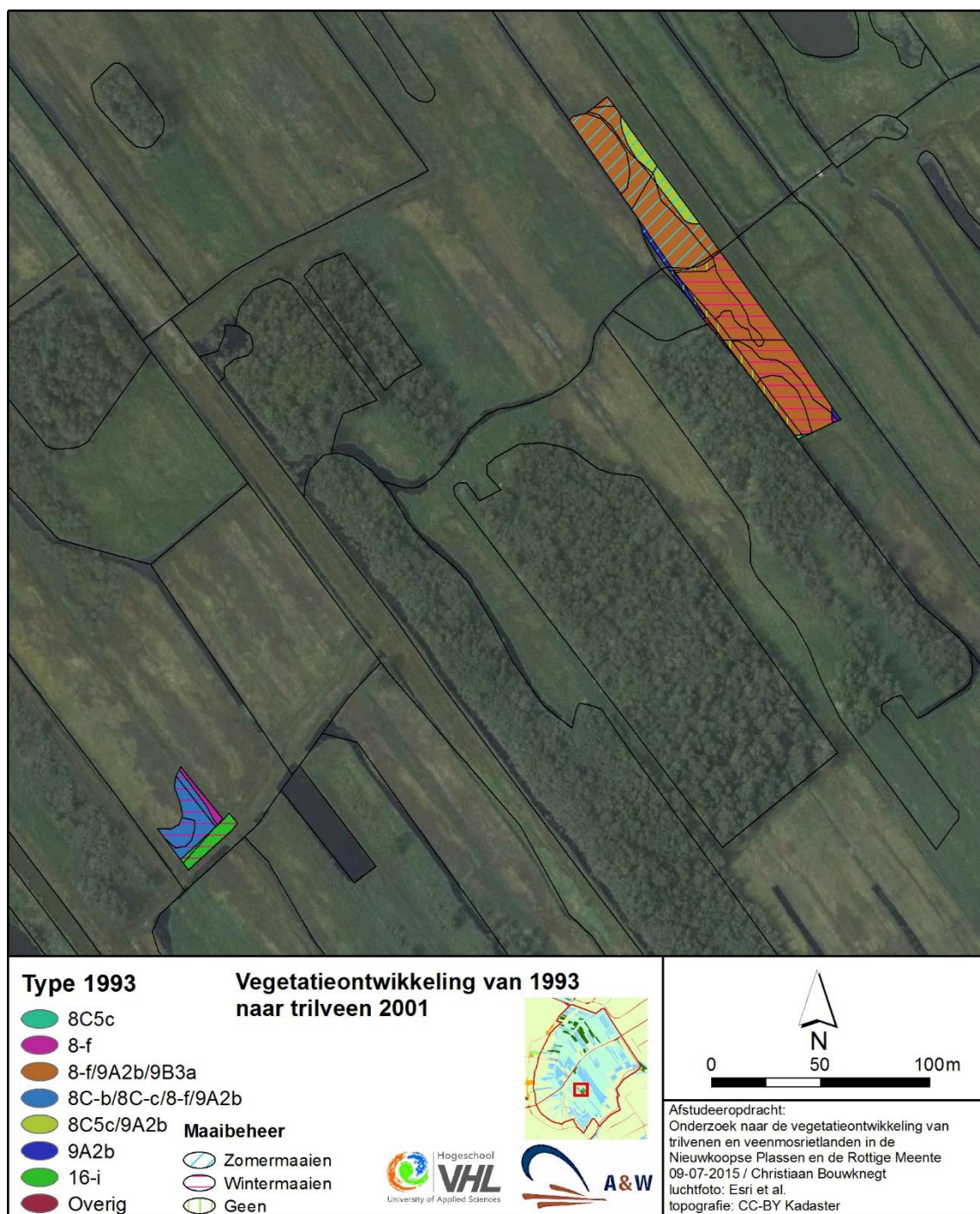


Figuur 10-35: Boormonsterprofiel en interpretatie GeoTOP v1.2

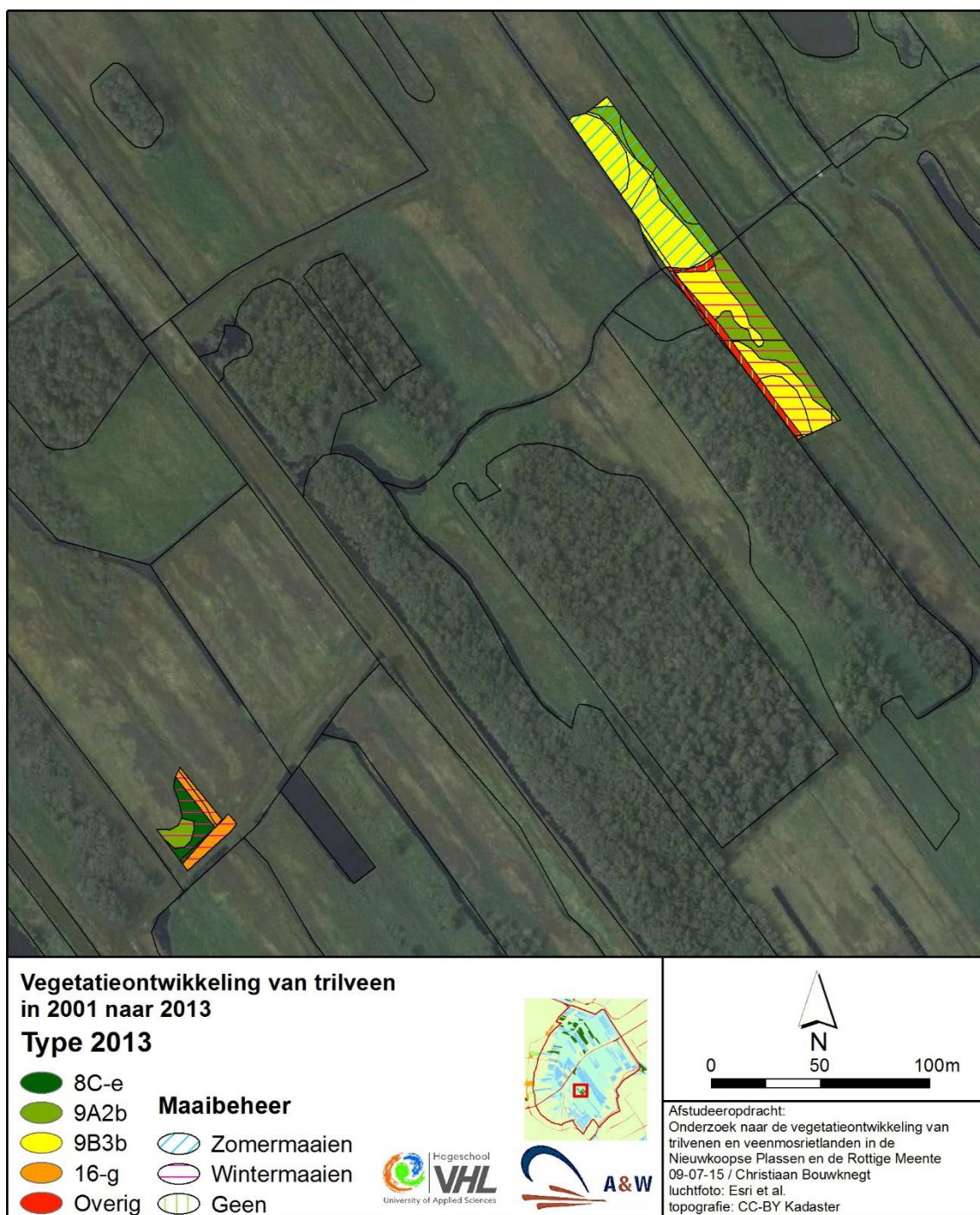
10.2 Rottige Meente



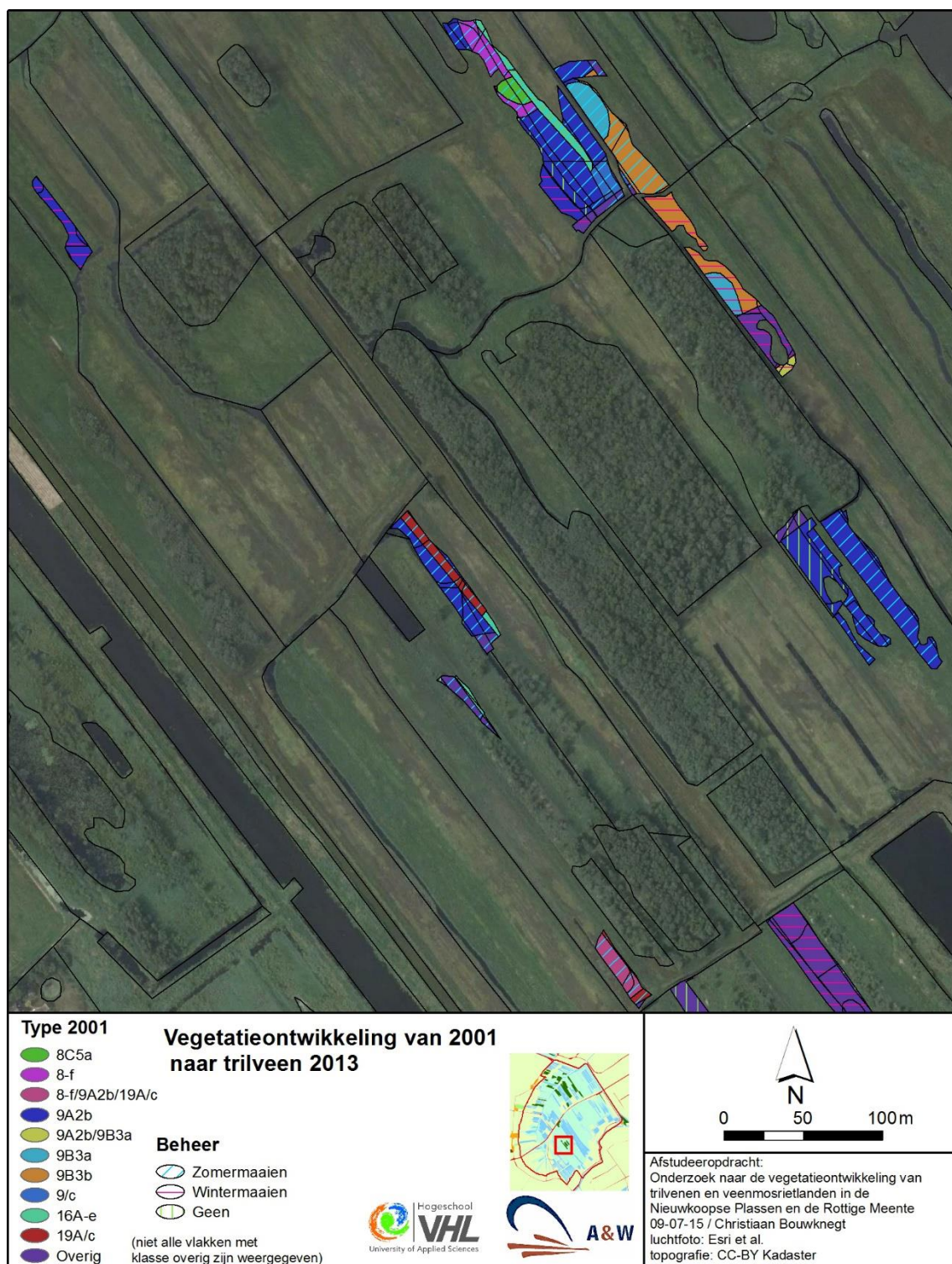
Figuur 10-36: Ontwikkeling van trilveen 1993 naar 2001 in de Rottige Meente



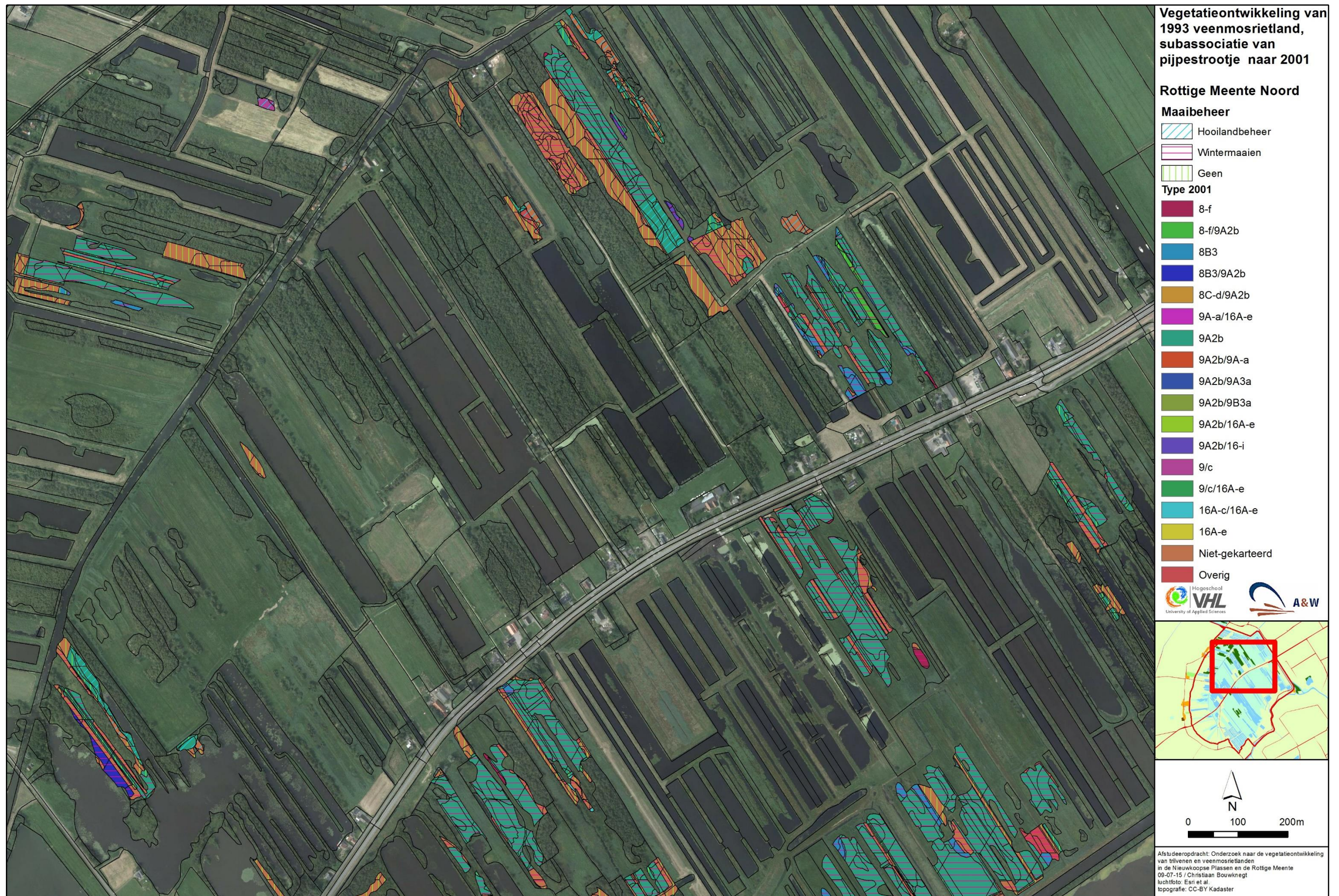
Figuur 10-37: Vegetatieontwikkeling van 1993 naar trilveen 2001 in de Rottige Meente



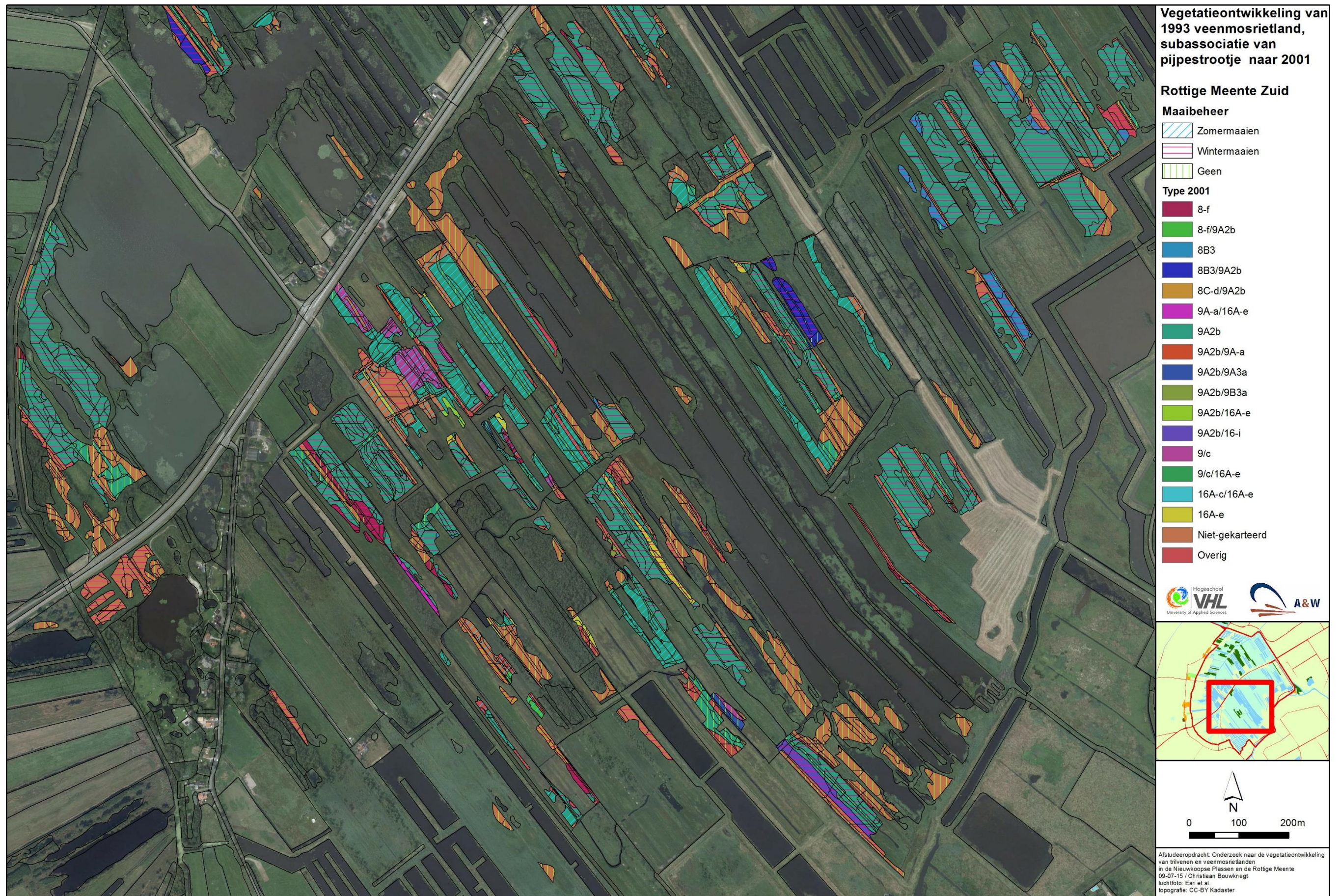
Figuur 10-38: Vegetatieontwikkeling van trilveen in 2001 naar 2013 in de Rottige Meente



Figuur 10-39: Vegetatieontwikkeling van 2001 naar trilveen 2013 in de Rottige Meente



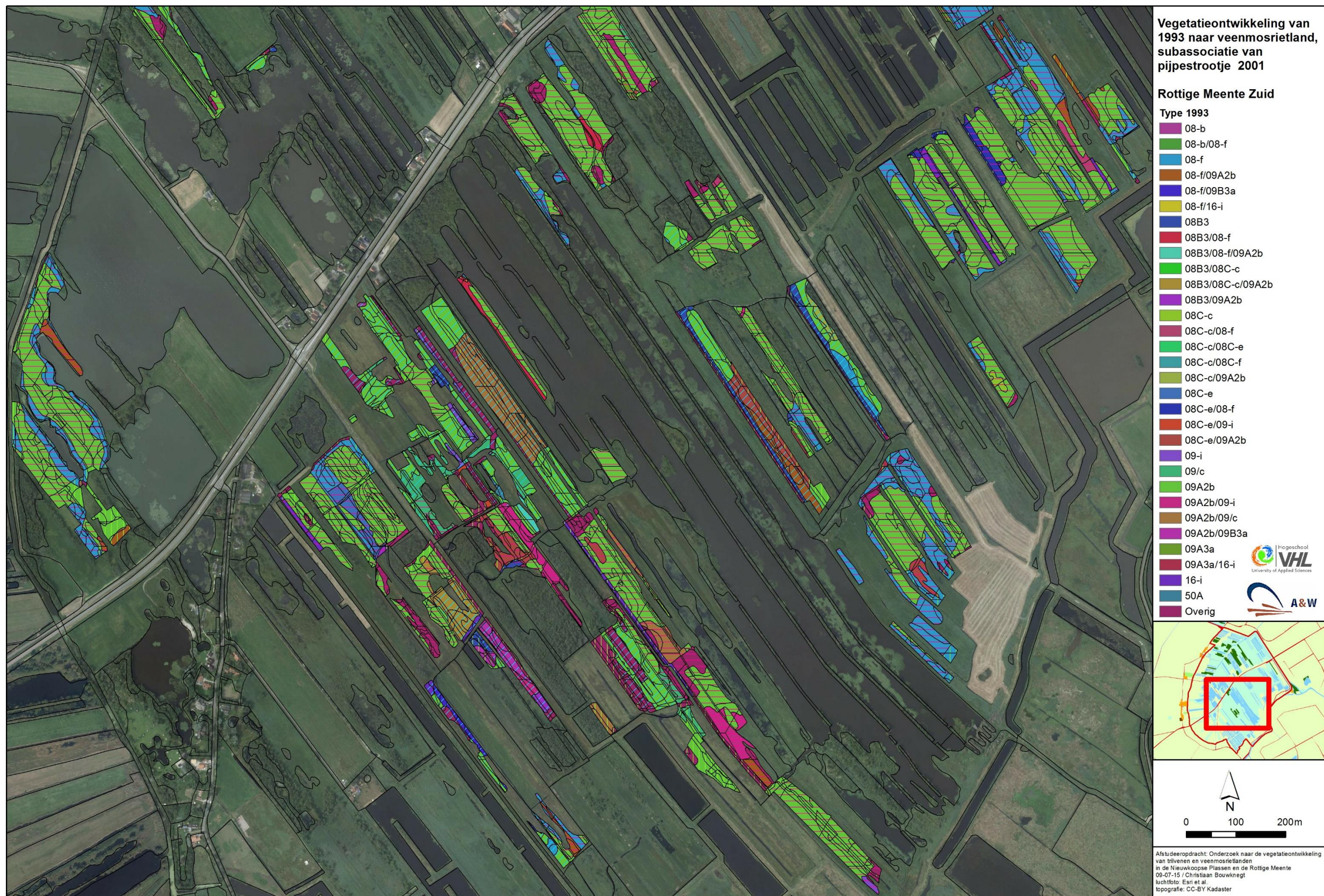
Figuur 10-40: Vegetatieontwikkeling van 1993 veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje naar 2001 - Rottige Meente Noord



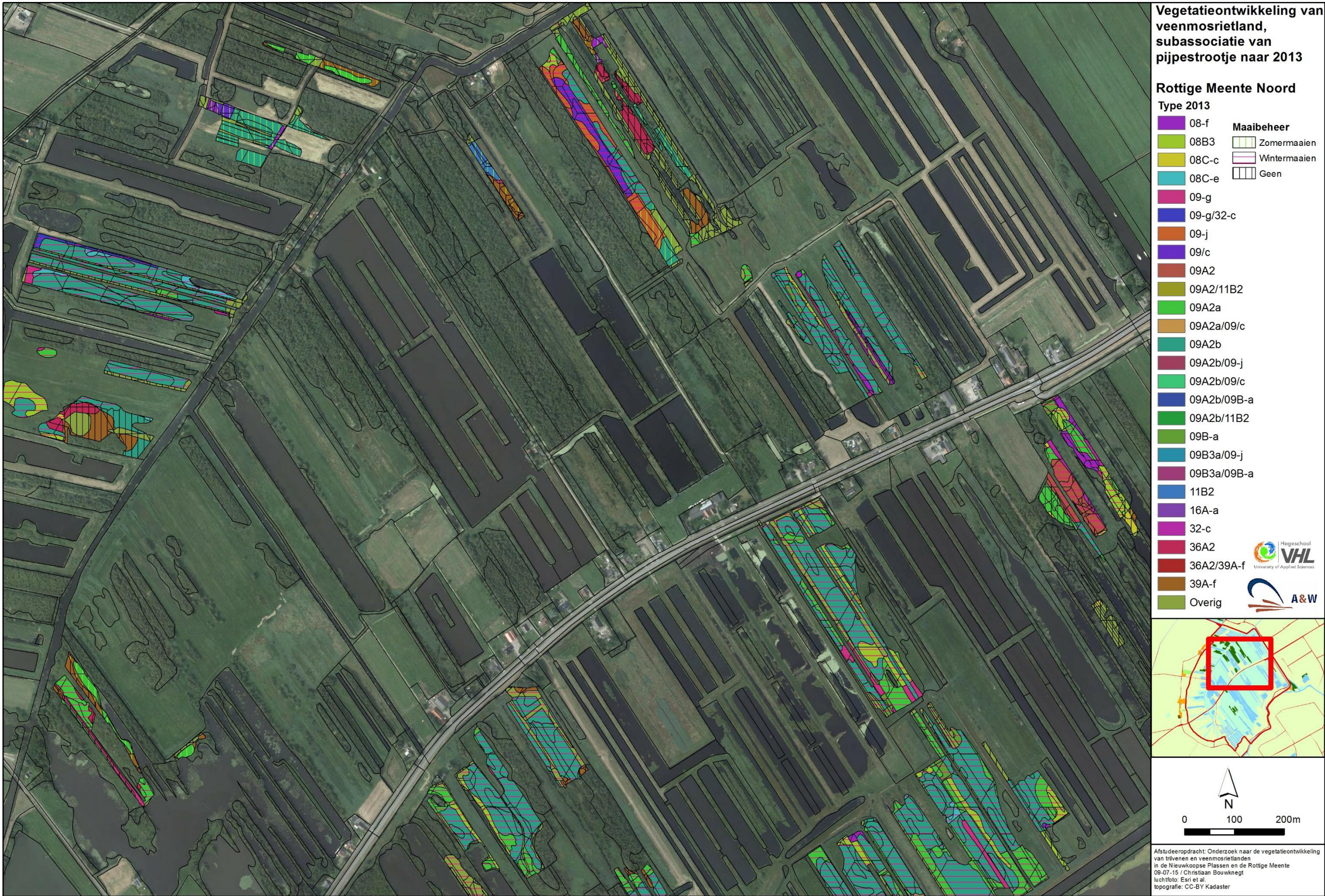
Figuur 10-41: Vegetatieontwikkeling van 1993 veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje naar 2001 - Rottige Meente Zuid



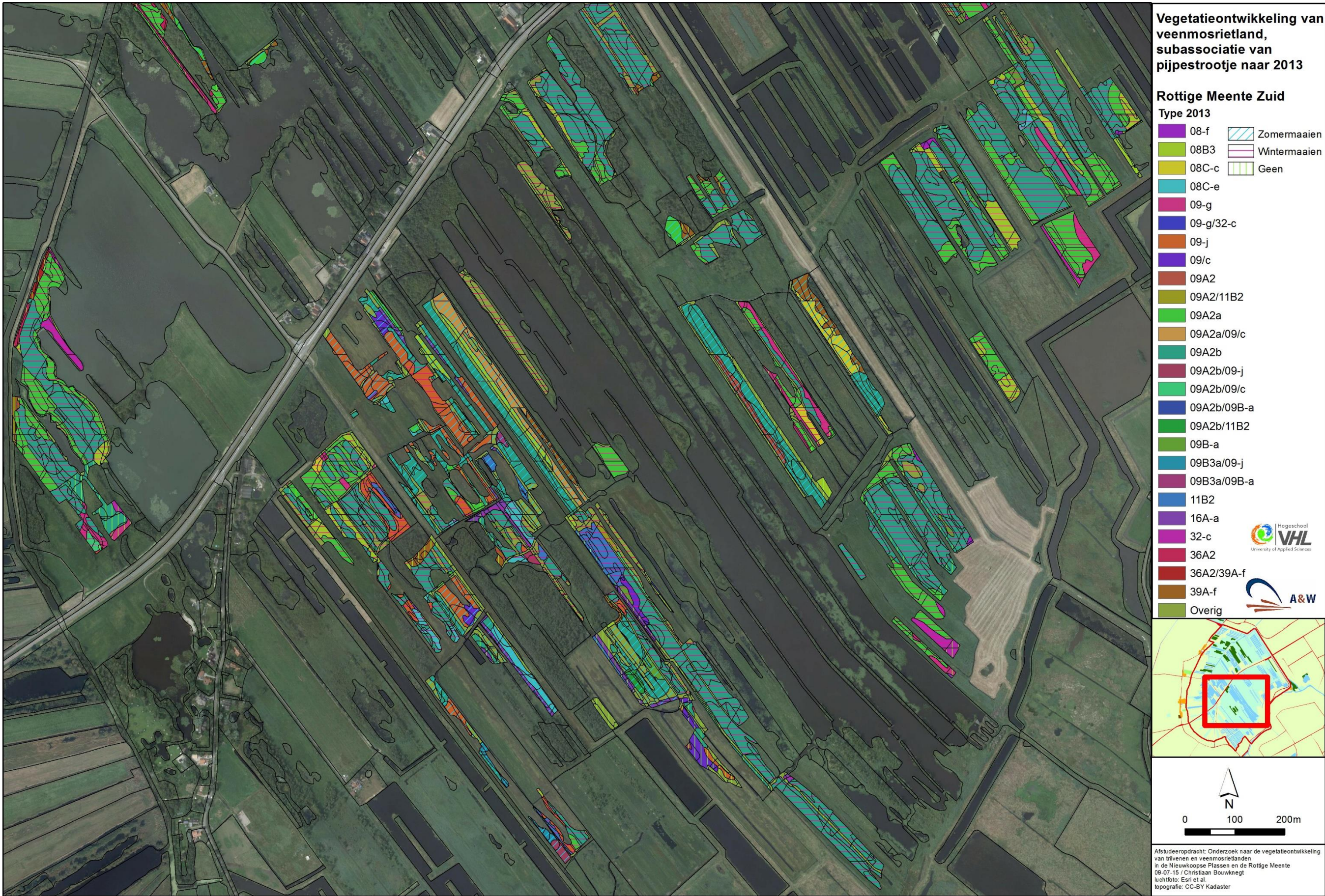
Figuur 10-42: Vegetatieontwikkeling van 1993 naar veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje 2001 - Rottige Meente Noord



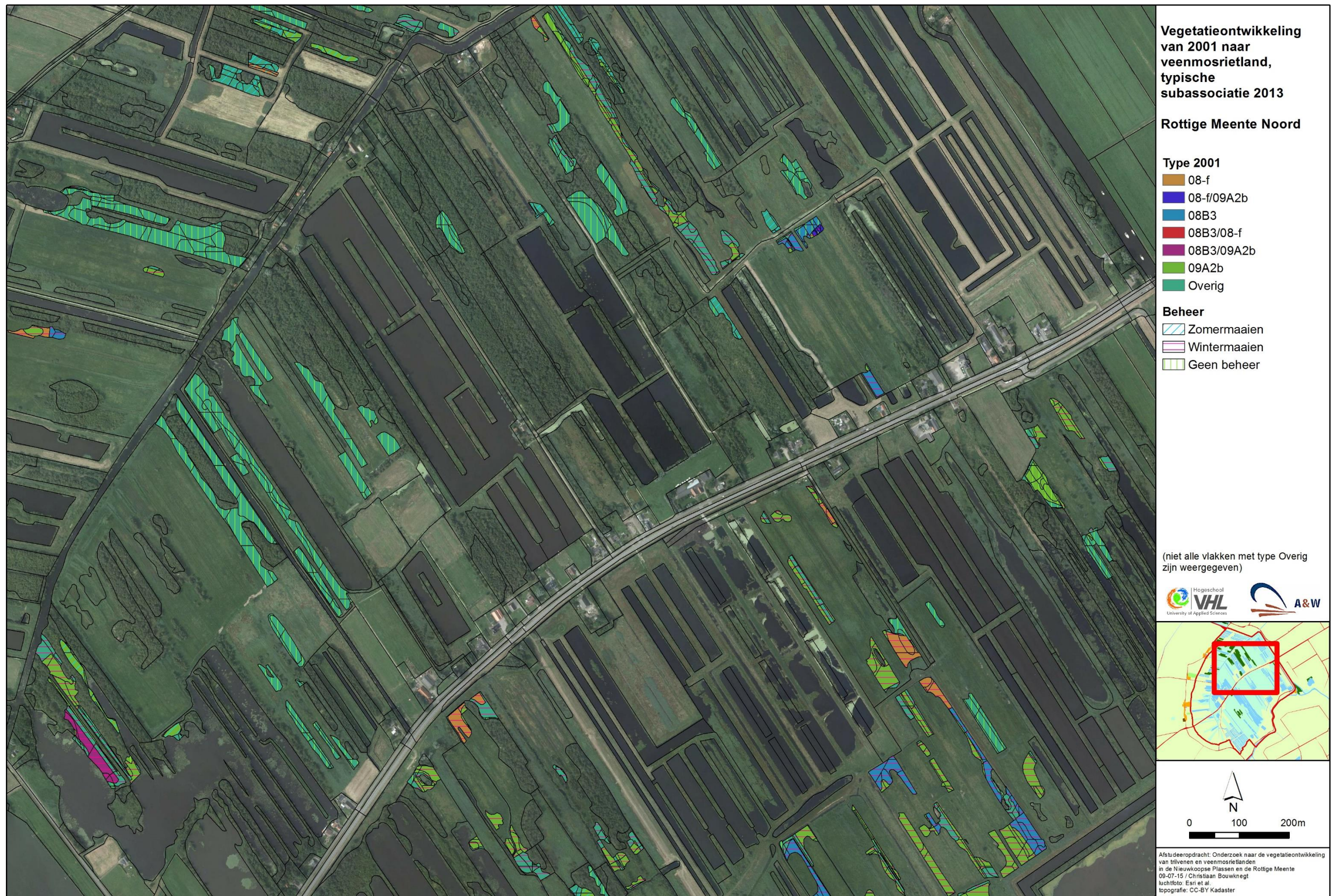
Figuur 10-43: Vegetatieontwikkeling van 1993 naar veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje 2001 - Rottige Meente Zuid



Figuur 10-44: Vegetatieontwikkeling van veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje 2001 naar 2013 - Rottige Meente Noord



Figuur 10-45: Vegetatieontwikkeling van veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje 2001 naar 2013 - Rottige Meente Zuid



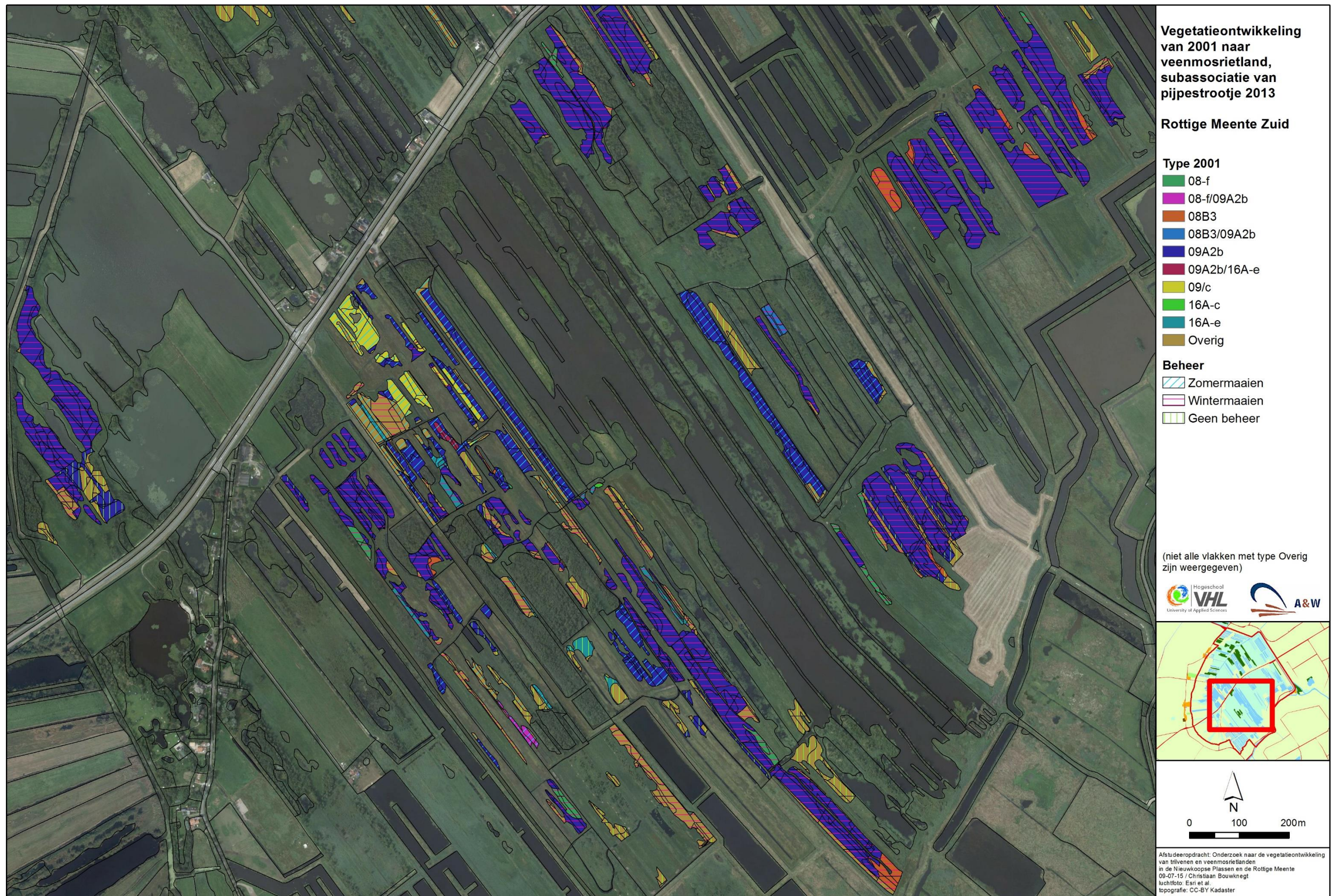
Figuur 10-46: Vegetatieontwikkeling van 2001 naar veenmosrietland, typische subassociatie 2013 - Rottige Meente Noord



Figuur 10-47: Vegetatieontwikkeling van 2001 naar veenmosrietland, typische subassociatie 2013 - Rottige Meente Zuid



Figuur 10-48: Vegetatieontwikkeling van 2001 naar veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje 2013 - Rottige Meente Noord



Figuur 10-49: Vegetatieontwikkeling van 2001 naar veenmosrietland, subassociatie van pijpestrootje 2013 - Rottige Meente Zuid

11 Literatuurlijst

- Aitink, J., Inberg, J., & Plantinga, J. (2003). *Vegetatiekartering Rottige Meente 2001-2002*. Buro Bakker adviesburo voor ecologie te Assen, in opdracht van Staatsbosbeheer Fryslân.
- Altenburg, W., & Kolkman, S. (1995). *de vegetatie van de ROTTIGE MEENTE, de WITE en SWARTE BREKKEN en een aantal reservaten in het district de STELLINGWOUDEN in 1993*. Veenwouden: Altenburg & Wymenga.
- Antheunisse, A., Verberk, W., Schouwenaars, J., Limpens, J., & Verhoeven, J. (2008). *Preadvies laagveen- en zeekleilandschap: Een systeemanalyse op landschapsniveau*. Ede: Ministerie van LNV.
- Bijkerk, W., Plantinga, J., & Adema, E. (2015). *Vegetatie- en plantensoortenkartering Rottige Meente 2013*. Feanwâlden: Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv.
- Damm, T., & Van 't Veer, R. (2010). *Vegetatie- en soortkartering Nieuwkoopse Plassen & De Haack 2009*. Alkmaar: Van der Goes en Groot; Ecologisch onderzoeks- en adviesbureau.
- Den Held, A., Schitz, M., & De Raad, M. (2009). *Moerasplanten-kartering in een aantal percelen in het Nieuwkoopse Plassengebied (incl. De Haak) 2007/2008*. LandMarcs/Natuurmonumenten.
- Den Held, J., & Den Held, A. (1976). *Het Nieuwkoopse plassen gebied*. Zutphen: Thieme.
- Dort, van, K., Everts, H., Grootjans, A., & Nooren, M. (2007). *Dotterbloemgrasland*. Retrieved from Natuurkennis:
<http://www.natuurkennis.nl/index.php?hoofdgroep=2&niveau=3&subgroep=109&subsubgroep=1026&subsubsubgroep=210>
- Esri. (2013A, 05 06). *Intersect (Analysis)*. Retrieved from ArcGIS Resources:
<http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#//000800000000p0000000>
- Esri. (2013B, 11 18). *Multipart to Singlepart*. Retrieved from ArcGIS Pro:
<http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#//001700000003r0000000>
- Esri. (2013C, 05 06). *Union (Analysis)*. Retrieved from ArcGIS Resources:
<http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#//000800000000s0000000>
- ET SpatialTechniques. (2015). *ET Geo Wizard*. Retrieved from ET SpatialTechniques:
<http://www.ian-ko.com/>
- Jalink, M. (1996). *Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en eutrofiëring in laagveenmoerassen: Deel 3*. Driebergen: Staatsbosbeheer.
- Kuiper, P., & Kuiper, C. (1958). *Verlandingsvegetaties in Noordwest-Overijssel*.
- Lamers, L., Klinge, M., & Verhoeven, J. (2001). *OBN Preadvies Laagveenwateren*. Wageningen: Expertisecentrum LNV.
- Leerdam, A., & Vermeer, J. (1992). *Natuur uit het moeras! Naar en duurzame ecologische ontwikkeling in laagveenmoerassen*. . Den Haag: Rijksuniversiteit Utrecht en Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij .
- Lyon, de, M., & Roelofs, J. (1986). *Waterplanten in relatie tot waterkwaliteit en bodemgesteldheid*.
- Pommer, A. K. (2011). *Assessing the spatio-temporal dynamics of vegetation and abiotic conditions in relation to nature management - A restoration and conservation study from the Weerribben-Wieden, Overijssel*. Amsterdam: Institute for Biodiversity and Ecosystem Dynamics.
- Roelofs, J., & Bloemendaal, F. (1988). *Waterplanten en waterkwaliteit*.

- Schaminée, J., Jansen, A., Bink, F., Hazebroek, E., Horsthuis, M., Sierdsema, H., . . . Veer van 't, R. (1998). *Wegen naar Natuurdoeltypen; Ontwikkelingsreeksen en hun indicatoren voor herstelbeheer en natuurontwikkeling (sporen A en B)*. Wageningen.
- Schaminée, J., Janssen, J., Weeda, E., Hommel, P., Haveman, R., Schipper, P., & Bal, D. (2015). *Veldgids Rompgemeenschappen*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Schaminée, J., Sýkora, K., Smits, N., & Horsthuis, M. (2010). *Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland*. Zeist: KNNV Uitgeverij.
- Schaminée, J., Weeda, E., & Westhoff, V. (1995, 1996, 1998). *De Vegetatie van Nederland: Deel 2 t/m 5*. Leiden: Opulus Press.
- Schaminée, J., Weeda, E., & Westhoff, V. (1995, 1996, 1998). *De Vegetatie van Nederland; deel 2 t/m 5*. Leiden: Opulus Press.
- Schipper, P. (2002). *Catalogi Vegetatietypen en Terreincondities*. In *Staatsbosbeheer, 2005. Catalogi Bedrijfsuitvoering, versie 5*. Driebergen: Staatsbosbeheer.
- Segal, S., & Westhoff, V. (1959). *Die vegetationskundliche Stellung von Carex buxbaumij Wahlenb In Europa, besonders in den Niederlanden*.
- Van Dobben, H., Barendregt, A., Kooijman, A., & Smits, N. (2015A). *Herstelstrategie H7140A: Overgangs- en trilvenen (trilvenen)*. Ministerie van Economische Zaken.
- Van Dobben, H., Barendregt, A., Smits, N., Van 't Veer, R., Van Wirdum, G., Lamers, L., & De Vries, H. (2015B). *Herstelstrategie H7140B: Overgangs- en trilvenen (Veenmosrietlanden)*. Ministerie van Economische Zaken.
- Van Tweel, M., & Douwes, R. (1998). *Vegetatiekartering Nieuwkoopse Plassen, O&B rapport no 98-09*. 's-Graveland: Vereniging Natuurmonumenten.
- Verhoeven, J. (1992). *Fens and Bogs in the Netherlands: Vegetation, History, Nutrient Dynamics and Conservation*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Verhoeven, J., & Bobbink, R. (2001). *Plant diversity of fen landscapes in The Netherlands*.
- Weeda, E., Schaminée, J., & Van Duuren, L. (2000, 2002, 2003, 2004). *Atlas van Plantengemeenschappen in Nederland: Deel 1 t/m 4*. Utrecht: KNNV Uitgeverij.
- Weeda, E., Westra, R., & Westra, C. (1994). *Nederlandse oecologische Flora; Wilde planten en hun relaties 5*.
- Wirdum, van, G., Den Held, A., & Schmitz, M. (1992). *Terrestrializing fen vegetation in former turbaries in the Netherlands*.