



MEETPLAN PAS PROCESINDICATOREN Stelkampsveld



Bosgroep Midden Nederland



Colofon

Opdrachtgever:	Provincie Gelderland
Titel:	Meetplan PAS Procesindicatoren Stelkampsveld
Status:	Definitief
Datum:	December 2017
Auteur(s):	J.H. Bouwman & M. van Os
Kaartmateriaal:	Copyright © 2017, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn
Projectnummer:	16.45.10301.02

© Coöperatie Bosgroep Midden Nederland u.a., december 2017

Postbus 8135

6710 AC EDE

t (0318) 67 26 26

f (0318) 67 26 27

www.bosgroepen.nl



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Programmatistische Aanpak Stikstof	
1.2	Uitgangspunten Monitoring Procesindicatoren	
1.3	Meetplan	
1.4	Leeswijzer	
2	Werkwijze	7
2.1	Bureaustudie	
2.2	Veldbezoek	
2.3	Uitwerking	
3	Gebiedsbeschrijving	9
3.1	Karakteristiek	
3.2	Aanwezige habitattypen	
3.3	Beschrijving habitattypen Stelkampsveld	
4	Beoogde maatregelen en procesindicatoren	14
4.1	Combinaties Habitatype en maatregel	
4.2	Maatregelen M1	
4.3	Maatregelen M3	
4.4	Maatregelen M4	
4.5	Maatregelen M5	
4.6	Maatregelen M6	
5	Beoordeling monitoringsresultaten	27
5.1	Inleiding	
5.2	Grondwaterstand	
5.3	Grondwaterkwaliteit en bodemchemie	
5.4	Flora	
5.5	Transecten	
5.6	Opslag vochtige en droge heide	
5.7	Samenhang gegevens	
5.8	Rol beheerder	
6	Opslag van meetgegevens	31
6.1	Grondwaterstand	
6.2	Grondwaterkwaliteit en bodemchemie	
6.3	Vegetatiekartering	
6.4	Soortenkartering	
6.5	Transecten	
7	Planning	32
8	Uitvoerende partijen	33
8.1	Grond- en oppervlaktewaterstand	

- 8.2 Grondwaterkwaliteit en bodemchemie
- 8.3 Flora en vegetatie
- 8.4 Beoordeling van de meetgegevens

Literatuur en websites

35

Bijlage 1 Habitattypenkaart Stelkampsveld

Bijlage 2 Maatregelenkaart Stelkampsveld



1 Inleiding

1.1 Programmatistische Aanpak Stikstof

In veel Natura 2000-gebieden worden stikstofgevoelige habitats en (leefgebieden van) soorten bedreigd door een hoge stikstofbelasting. De Programmatistische Aanpak Stikstof (PAS) geeft enerzijds ruimte aan economische ontwikkeling maar zorgt tegelijkertijd dat de kwaliteit van de habitats en (leefgebieden van) soorten niet verslechtert (PAS, 2015). De PAS regeling is per 1 juli 2015 in werking getreden. In de PAS zijn alle Natura 2000-gebieden opgenomen waarbinnen ten minste één stikstofgevoelig habitatype voorkomt. In de gebiedsanalyse zijn per Natura 2000-gebied knelpunten en maatregelen beschreven.

De PAS bestaat uit drie perioden van elk 6 jaar:

- PAS-periode 1: 1 juli 2015 – 30 juni 2021
- PAS-periode 2: 1 juli 2021 – 30 juni 2027
- PAS-periode 3: 1 juli 2027 – 30 juni 2033

Dit plan is opgesteld voor de eerste planperiode. Aan het eind van iedere periode zullen nut, noodzaak en actualiteit van het meetplan opnieuw worden beoordeeld.

Om te zorgen dat de doelen van de PAS behaald worden en blijven is het noodzakelijk tijdig bij te kunnen sturen. Hiervoor wordt de monitoring PAS ingericht. De monitoring moet er voor zorgen dat er tijdig kan worden bijgestuurd

Om zo snel mogelijk de effectiviteit van de herstelmaatregelen in kaart te brengen, is binnen de PAS monitoring afgesproken dat het proces van natuurherstel gevolgd wordt door het bepalen en meten van zogenaamde 'PAS-procesindicatoren'. Dit zijn indicatoren die een beeld geven of het herstelproces op gang is gekomen.

1.2 Uitgangspunten Monitoring Procesindicatoren

Voor het maken van de keuzes van procesindicatoren is door de provincie in samenspraak met de terreinbeheerder een eerste selectie gemaakt (Rijken & de Bonte, 2017). Dit meetplan voor het Stelkampsveld betreft een gedetailleerde uitwerking. Bij het opzetten van de procesindicatoren is zoveel mogelijk aangesloten bij reeds bestaande meetnetten.

1.3 Meetplan

Dit meetplan bevat een uitwerking van de notitie van Aequator (Rijken & de Bonte, 2017) ten aanzien van de aanpak van de monitoring van Natura 2000-gebied Stelkampsveld. Per meetplan zijn onderstaande aspecten uitgewerkt:

METING

Per combinatie van habitatype en maatregel:

1. Wat wordt waarom gemeten?
2. Hoe wordt dat gemeten?
3. Waar wordt dat gemeten?

4. Wanneer en met welke frequentie?
5. Welk bestaand meetnet kan hiervoor worden gebruikt?
6. Welke uitbreiding of nieuwe inrichting van een meetnet is nodig?

UITWERKING

7. Hoe worden de meetresultaten beoordeeld (goed, matig slecht)?
8. Wanneer vindt de beoordeling plaats?
9. Hoe worden de meetgegevens opgeslagen?

KOSTEN

10. Wat zijn de kosten voor de inrichting van het meetnet en de uitvoering van de metingen?

ORGANISATIE

11. Met welke partijen moet de provincie afspraken maken over de monitoring?

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is de werkwijze toegelicht. In hoofdstuk 3 wordt een korte beschrijving gegeven van het projectgebied, de knelpunten en de maatregelen die in het kader van de PAS in het gebied worden uitgevoerd en waarvan de effectiviteit in beeld dient te worden gebracht. In hoofdstuk 4 wordt het ontwerp van het PAS meetnet procesindicatoren toegelicht aan de hand van de in de vorige paragraaf genoemde 11 deelvragen. Hoofdstuk 5 bevat de criteria voor beoordeling van de monitoringsresultaten. In hoofdstuk 6 komt de opslag van de meetgegevens aan bod. Hoofdstuk 7 bevat de planning. In hoofdstuk 8 worden de partijen genoemd die betrokken zijn bij de monitoring. De begroting is opgenomen in een apart document.



2 Werkwijze

2.1 Bureaustudie

In het vooronderzoek is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- Rapport Aequator Monitoring procesindicatoren PAS Stelkampsveld (Rijken & de Bonte, 2017)
- Natura2000 beheerplan Stelkampsveld (DLG, 2016)
- PAS gebiedsanalyse Stelkampsveld (Joustra *et al.*, 2015)
- GGOR de Stelkampsveld (Waterschap Rijn en IJssel, 2011)
- Vegetatiekartering Stelkampsveld (Inberg & Loermans, 2014)
- Rapport B-Ware (Smolders *et al.*, 2010)
- Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF)
- Kaartmateriaal van de provincie betreffende habitattypen, vegetatietypen, locaties van peilbuizen en beoogde maatregelen
- Peilbuisgegevens van de provincie
- Informatie over potenties en beoogde maatregelen door de terreinbeheerder (Douwe Joustra, Rob van Dongen, Rik Huiskes en Hans Boll van Staatsbosbeheer en Harry Huijskes van provincie Gelderland)

Met behulp van deze informatie is een beeld verkregen van de te nemen maatregelen en de te verwachten effecten op de vegetatie in het terrein.

In de rapportage van Aequator (Rijken & de Bonte, 2017) is op basis van de te nemen maatregelen en de te verwachten effecten op de vegetatie in het terrein een voorlopige schetskaart gemaakt van de meest kansrijke plekken voor het toepassen van de procesindicatoren. Dit betreft vooral de locaties voor het plaatsen van peilbuizen, inclusief bijbehorende permanente kwadraten (Pq's) en transecten.

Met behulp van de informatie over aangetroffen soorten en vegetaties en de typerende soorten per vegetatietype uit de Vegetatie van Nederland is een soortenlijst opgesteld met te karteren soorten.

2.2 Veldbezoek

Het veldbezoek heeft plaatsgevonden op 29 maart 2017. Deelnemers waren terreinbeheerder Douwe Joustra (Staatsbosbeheer) en Jaap Bouwman (Unie van Bosgroepen). Er is een ronde gemaakt door het hele gebied, met speciale aandacht voor de meest kansrijke plekken voor het toepassen van de procesindicatoren.

Tijdens het veldbezoek werd ook de geactualiseerde maatregelenkaart nog eens gecheckt met de situatie in het terrein. Verder werden locaties van bestaande peilbuizen bekeken en beoordeeld op geschiktheid voor opname in het meetplan.

2.3 Uitwerking

De meetplannen zijn opgesteld in overleg met de belangrijkste betreffende terreinbeheerder. Voor Stelkampsveld is dit Staatsbosbeheer. In het vooronderzoek is door hen informatie aangeleverd over het gebied. In het veldbezoek heeft afstemming plaatsgevonden over de te meten parameters en methoden. Na het veldbezoek zijn

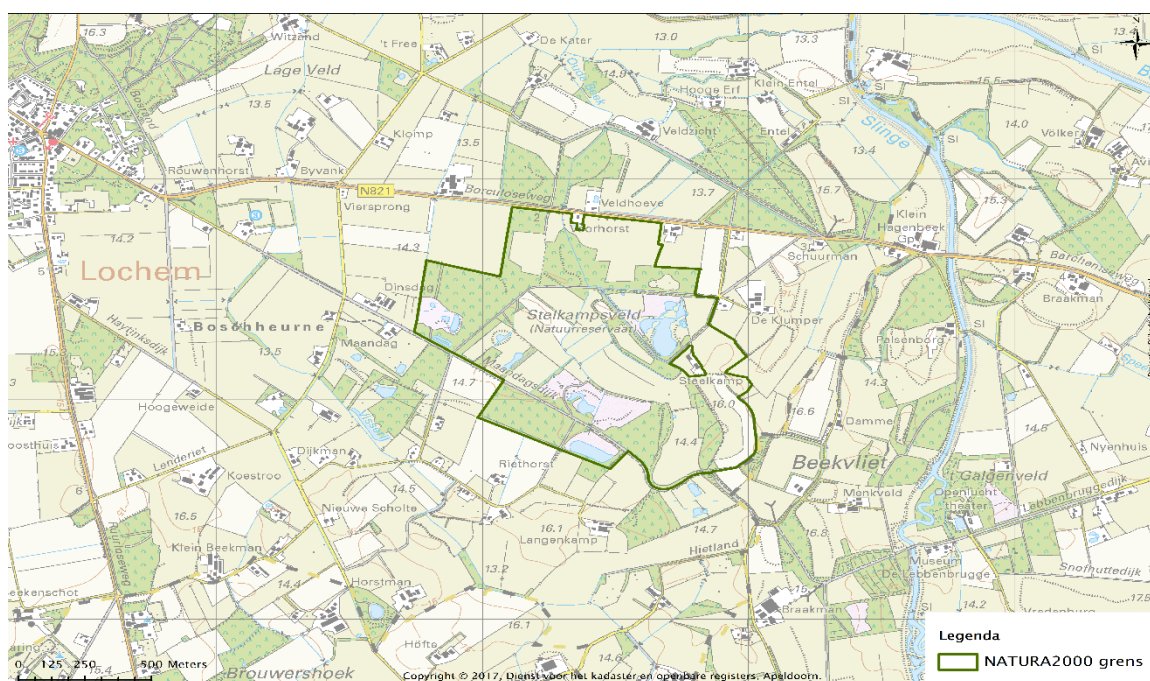
specifieke vragen over de hydrologie voorgelegd aan Rob van Dongen, hydroloog van Staatsbosbeheer en tevens aan Harry Huijskes, hydroloog van de Provincie Gelderland. De conceptrapportage is voorgelegd aan de Provincie Gelderland en aan Staatsbosbeheer. Over een aantal specifieke discussiepunten over hydrologie en bodemchemie is een extra overleg georganiseerd met de hydrologen van de provincie en Staatsbosbeheer. De opmerkingen zijn verwerkt tot een eindconcept en vervolgens tot de definitieve versie.

3 Gebiedsbeschrijving

3.1 Karakteristiek

Het Natura 2000-gebied Stelkampsveld ligt tussen Barchem en Borculo. Het omvat het Stelkampsveld (circa 15 ha) met daaromheen een afwisseling van andere natuurterreinen, bos en landbouwgronden. Het deel dat als Natura 2000-gebied wordt aangewezen is ongeveer 102 hectare groot (figuur 1). Het grootste deel is in eigendom van Staatsbosbeheer, een klein deel wordt beheerd door Natuurmonumenten (Beekvliet). Kenmerkend voor Stelkampsveld is de kleinschalige afwisseling van essen, graslanden, heiden met vennen, houtwallen en bosjes. In het gebied komt een grote verscheidenheid aan waardevolle levensgemeenschappen voor. Het eigenlijke Stelkampsveld betreft een gradiënt van droge en natte heide, heischraal grasland, blauwgrasland, kalkmoeras en venvegetaties.

Een belangrijk deel van de habitattypen is afhankelijk van voedselarm, kalkrijk kwelwater van zowel lokale als regionale herkomst. Het gebied heeft veel variatie in maaiveldhoogte, waardoor er lokale variatie is in kwelgebieden en wegzijgingsgebieden. Voor een samenvatting van het functioneren van het systeem wordt verwezen naar Bijlage 12.6 van de Gebiedsanalyse (Joustra *et al.*, 2015).



Figuur 1. Ligging Stelkampsveld

3.2 Aanwezige habitattypen

De Habitattypenkaart van Stelkampsveld is opgenomen in Bijlage 1. Binnen Stelkampsveld worden de volgende habitattypen onderscheiden:

- H3130 Zwakgebufferde vennen
- H4010A Vochtige heide

- H4030 Droge heide
- H6230 Heischrale graslanden
- H6410 Blauwgraslanden
- H7150 Pioniervegetaties met snavelbiezen
- H7230 Kalkmoerassen
- H91E0C Vochtige alluviale bossen

Voor al deze typen geldt minimaal een instandhoudings doelstelling. De herstelmaatregelen vanuit de PAS-gebiedsanalyse hebben betrekking op alle voorkomende habitattypen.

3.3 Beschrijving habitattypen Stelkampsveld

De verschillende habitatype komen in mozaïek voor. In tabel 1 staan de in het Stelkampsveld aanwezige typische soorten van Natura 2000 voor de voorkomende habitattypen weergegeven, als ook de SNL-soorten voor het vergelijkbare beheertype. De gegevens zijn afkomstig uit vegetatiekartering, aangevuld met de NDFF.

Tabel 1. Overzicht van de typische soorten en SNL karteersoorten (planten) van de habitattypen die voorkomen in het Stelkampsveld

Soort	H3130	H4010A	H4030	H6230	H6410	H7150	H7230	H91E0C	SNL
Bevertjes									X
Blauwe knoop					X				X
Blauwe zegge					X				
Blonde zegge					X				x
Borstelgras				x					x
Brede orchis									X
Broedkelkje		x							
Bruine snavelbies						x			x
Draadzegge									X
Geelgroene zegge									X
Geelhartje									X
Gevlekte orchis									X
Heidekartelblad				x					X
Hondsviooltje									x
Jeneverbes									x
Kleine valeriaan					X				X
Kleine zonnedauw						x			x
Klein warkruid			X						x
Klimopwaterranonkel									X
Klokjesgentiaan		x							X
Kruipwilg									X
Kussentjesveenmos		x							x
Liggende vleugeltjesbloem				x					X
Moeraskartelblad									X
Moerashertshooi	X								
Moeraswespenorchis									X
Moeraswolfsklauw						x			x



Oeverkruid	X								x
Ongelijkbladig fonteinkruid	X								x
Parnassia									X
Pilvaren	X								x
Ronde zonnedaauw									X
Spaanse ruiter					X				X
Stekelbrem			X						x
Stijve ogentroost									X
Stijve moerasweegbree									x
Veelstengelige waterbies	X								x
Valkruid									X
Veenbies		x							X
Vleeskleurige orchis									X
Vlozegge					X				X
Vlottende bies									x
Wateraardbei									X
Welriekende nachtorchis				x					X
Wilde gagel									x
Zacht veenmos		x							

Mossen

Het gebied is de afgelopen jaren goed onderzocht op het voorkomen van mossen. Een aantal mossen is kenmerkend voor basenrijke omstandigheden en overgangen van regenwater gevoede systemen naar grondwater gevoede systemen. In onderstaande tabel staan de meest bijzondere soorten met biotoopvoorkeur en de Rode Lijst status weergegeven.

Tabel 2. Bijzondere mossen voor moeras en nat schraalland in Stelkampsveld

Soort	Kenmerkend*	Rode Lijst
Boompjesmos	's winters nat met toestroom basenrijk water	Thans niet bedreigd
Glanzend veenmos	Matig voedselrijke graslanden	Kwetsbaar
Goudsikkelmos	Basenrijke plekken met kwel	Kwetsbaar
Groot vedermos	Gebufferde plaatsen	Kwetsbaar
Reuzenpuntmos	Basenrijke natte plaatsen	Bedreigd
Rood schorpioenmos	Kwelrijke overgangsvelden	Bedreigd
Sterrengoudmos	Basenrijke tot kalkrijke plaatsen	Bedreigd
Wolfsklauwmos	Basenrijke standplaatsen	Bedreigd

*op basis van www.verspreidingsatlas.nl

Aanvullende indicatorsoorten

Op basis van de SBB-vegetatie typologie en de indicatoren reeks (Jalink & Jansen, 1995) heeft Staatsbosbeheer een indicatorreeks ontwikkeld per vegetatietype. Per vegetatietype zijn soorten geselecteerd op de reeksen nat-droog, rijk-arm en basisch-zuur. Met een slimme selectie van soorten kun je zo iets over meerdere milieu aspecten zeggen. De

soorten die op de verschillende assen zijn weergegeven, zijn in veel gevallen uitwisselbaar. Zo is bijvoorbeeld Witte snavelbies op de as nat – droog geplaatst; de soort heeft echter ook indicatiewaarde op de assen rijk – arm en basisch zuur. Bij het “op maat snijden” van de lijsten dient hiermee rekening gehouden te worden. De voor dit meetplan relevante indicatorreeksen staan weergegeven in tabel 3.

Tabel 3. Indicatorreeksen voor de voor de procesmonitoring relevante vegetatietypen in Stelkampsveld.

Indicatorreeks	Soorten*
Droge heide	
Rijk-arm	Braam, Gewone vlier, Rankende helmbloem, Brede stekelvaren, Witbolsoorten, Wilgenroosje, Hengel, Gewone eikvaren, Tandjesgras, Kruipbrem, Fijn schapengras, <i>Cladonia's</i>
Basisch-zuur	Valkruid, Bosgierstgras, Bosanemoon, Hondsviooltje, Witte klaverzuring, Tormantil, Vroege haver, Stekelbrem, Borstelgras
Vochtige heide	
Rijk-arm	Pitrus, Gevlekte orchis, Klokjesgentiaan, Bruine snavelbies, Veenbies, Ronde zonnedaauw
Nat-droog	<i>Sphagnum cuspidatum</i> , Zompzegge, Grondster, Oeverkruid, Moeraswolfsklauw, <i>Sphagnum molle</i> , <i>Sphagnum compactum</i> , Kruipwilg, Struikhei
Basisch-zuur	<i>Sphagnum denticulatum</i> , Dwergzegge, Sterzegge, Blauwe zegge, Waterlobelia, Veelstengelige waterbies, Kleine zonnedaauw, Witte snavelbies, Knolrus, <i>Sphagnum papillosum</i>
Heischraal grasland	
Rijk-arm	Pitrus, Biezeknoppen, Hondsviooltje, Stijve ogentroost, Blauwe knoop, Welriekende nachtorchis, Pilzegge, Pijpenstrootje, Struikhei, Bochtige smele
Nat-droog	Heidekartelblad, Gevlekte orchis, Klokjesgentiaan, Dwergzegge, Liggende vleugeltjesbloem, Blauwe zegge, Gewoon haarmos, Valkruid, Muizenoor, Stekelbrem, Borstelgras, Schapengras
Basisch-zuur	Parnassia, Maanvaren, Dwergvlas, Fraai hertshooi, Knollathyrus, Tandjesgras, Stijf havikskruid, Veenpluis, Ronde zonnedaauw, <i>Sphagnum spec.</i>
Kalkmoeras/Blauw grasland	
Rijk-arm	Braam, Gele lis, Grote Wederik, <i>Sphagnum palustre</i> , <i>Sphagnum recurvum</i> , Sterzegge, Kleine valeriaan, Wateraardbei, Borstelbies, Tormantil, Gewone dophei
Nat-droog	Holpijp, Waterdrieblad, Stijve moerasweegbree, Paddenrus, Moerasspirea (fl), Blauwe knoop, Tandjesgras, Gewone dophei, Borstelgras
Basisch-zuur	Parnassia, Vleeskleurige orchis, Ronde zegge, Draadgentiaan, Dwergvlas, Wijdbloeiende rus, Spaanse



	ruiter, Veldrus, Knots zegge, <i>Sphagnum subnitens</i> , Heidekartelblad, Tandjes gras, Veenpluis, Pijpenstrootje, Zompzegge
Zwak gebufferde vennen	
Rijk-arm	Riet, Grote lisdodde, Mannagras, Gewone waterbies, Grote waterranonkel, Pitrus, Waterpostelein, Grondster, Veelstengelige waterbies, <i>Sphagnum recurvum</i> , Draadzegge, Snavelzegge, Oeverkruid, Kranswieren
Nat-droog	Aarvederkruid, Drijvend fonteinkruid, Kleinste egelskop, Moerassmele, Klein blaasjeskruid, Geelgroene zegge, Moeraswolfsklauw, Klokjesgentiaan, Bruine snavelbies, Eenarig wollegras, Pijpenstrootje
Basisch-zuur	Kruipende- en Stijve moerasweegbree, Drijvende waterweegbree, Witte waterranonkel, Moerashertshooi, Vlottende bies, Ondergedoken moerasscherm, Pilvaren, Duizendknoopfonteinkruid, Vensikkelmos, <i>Sphagnum denticulatum</i> , Knolrus, Zompzegge, Wateraardbei, Veenpluis, Ronde zonnedaauw, <i>Sphagnum compactum</i> , <i>Sphagnum papillosum</i>
Vochtige alluviale bossen	
Rijk-arm	Braam, Grote brandnetel, Mannagras, Scherpe zegge, Muskuskruid, Kleine valeriaan
Nat-droog	Gewone dotterbloem, Bittere veldkers, Bosbies, Verspreidbladig goudveil, Paarbladig goudveil, Echte koekoeksbloem, Grote wederik, Hennegras
Basisch-zuur	Moerassstreepzaad, Slanke sleutelbloem, Veldrus, Brede stekelvaren, Witte klaverzuring, Moerasviooltje, Zwarte zegge

* Bij een aantal soorten is de tussen haakjes de toevoeging (fl) gegeven. Deze soorten dienen alleen gemonitord te worden indien ze bloeiend voorkomen.

4 Beoogde maatregelen en procesindicatoren

4.1 Combinaties Habitatype en maatregel

De maatregelenkaart is opgenomen in bijlage 2. In de rapportage van Aequator (Rijken & de Bonte 2017) zijn onderstaande procesindicatoren per combinatie van maatregelen, knelpunt en habitatypen aangegeven (tabel 4). In de onderstaande paragrafen worden de verschillende maatregelen met bijbehorende PAS-procesindicator verder uitgewerkt. De combinatie van maatregelen is gericht op het herstellen van het systeem. In onderstaande paragrafen worden de procesindicatoren voor het gehele gebied besproken en niet per maatregel, omdat dit veel dubbelingen zou geven.

Tabel 4. Procesindicatoren per maatregel per habitatype in Stelkampsveld

	Beheerplan periode	Maatregel omschrijving	H3130 Zwak gebufferd ven	H4010A Vochtige heide	H4030 Droge heide	H6230 Heischrale graslanden	H6410 Blauwgraslanden	H7150 Pioniervegetaties	H7230 Kalkmoeras	H91E0C Vochtige alluviale bossen
M1	1	Hydrologisch herstel door aanpassing ontwateringssysteem	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) bodemchemie Soorten	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit)	-	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit)	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) bodemchemie	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit)	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) bodemchemie	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) bodemchemie
M2	2	Bekalken in zijgebied	Bodemchemie Soorten	-	-	-	-	-	-	-
M3	1	Omvormen agrarische gronden naar schraalland, hei, broekbos en ven	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit)	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) vegetatie	Vegetatie	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) vegetatie	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) vegetatie	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) bodemchemie soorten	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) soorten	peilbuizen (waterkwaliteit en – kwantiteit) vegetatie
M4	1	Omvormen bos naar schraalland en heide	-	Vegetatie	Vegetatie	Vegetatie	-	-	-	-
M5	1	Stopzetten/sterk verminderen bemesting (omgeving)	Bodemchemie	-	-	-	bodemchemie	-	bodemchemie	bodemchemie
M6	1	Verwijderen opslag	-	Vegetatie	Vegetatie	-	-	-	-	-
M7	2	Opschonen vennen	Bodemchemie Soorten	-	-	-	-	-	-	-
M8	1,2	Monitoring kennislacunes	-	-	-	-	-	-	-	-

4.2 Maatregelen M1

Dit betreft aanpassingen aan watergangen ten behoeve van hydrologisch herstel van vrijwel alle aanwezige (grondwater afhankelijke?) habitattypen (droge heide uitgezonderd).

4.2.1 Op te lossen knelpunten

Deze maatregelen beogen het herstel van het (lokaal of regionaal) hydrologische systeem. De knelpunten die met de maatregelen worden opgelost zijn (Joustra *et al.*, 2015):

K1, K2 en K3. Te lage grondwaterstanden en te weinig kwel en basentoevoer (Joustra *et al.*, 2015)

In de loop van de 20ste eeuw is een groot deel van de omgeving van het Stelkampsveld ontgonnen tot moderne landbouwgronden. Uit de verschillen tussen AGOR en OGOR blijkt dat de kwel in de huidige situatie in veel sterkere mate door diepe watergangen (en buisdrainages) wordt afgevangen en alleen de laagste delen nog worden gevoed door regionaal kwelwater. Het oppervlak dat door basenrijk grondwater gevoed wordt, is sterk afgenomen. Waar de vroegere vegetatiegradiënt van droge heide, heischraal grasland via diverse typen blauwgrasland naar kalkmoeras wees op een geleidelijke gradiënt in vochttoestand en basenrijkdom, wijzen de recente grondwaterkwaliteitsmetingen op een scherpe grens in de hoogtegradiënt tussen calciumrijk en calciumarm grondwater (Smolders *et al.*, 2010). De afname van de basenrijke, regionale kwel heeft geleid tot een verzuringsknelpunt voor alle van basenrijke standplaatsen afhankelijke habitattypen. De zone die voldoende nat en basenrijk is voor verschillende vormen van het blauwgrasland is lager in de gradiënt komen te liggen en het oppervlak is kleiner geworden. De zone hoger in de gradiënt met afwisselend voeding door basenrijk en basenarm water is smaller geworden of verdwenen, waardoor er weinig ruimte meer is voor heischraal grasland. Relatief hooggelegen vennen, zoals het Littorellaven, worden niet meer of veel minder vaak periodiek gevoed door basenrijk grondwater. Daardoor zijn deze zwakgebufferde vennen verzuurd. In het broekbos (H91EOC Beekbegeleidend bos) ten noorden van de Muldersweg is verdroging opgetreden als gevolg van het uitdiepen/opschonen van de Oude Beek in de winter 1995/1996. De freatische grondwaterstanden zijn circa 6 dm gedaald (Streefkerk en Holtland, 2008). Daardoor treedt versterkte oxidatie van het veen en eventueel daarin aanwezig pyriet op, hetgeen leidt tot verdergaande eutrofiëring en verzuring.

K4. Knelpunten als gevolg van invloeden op de grondwaterkwaliteit

Sulfaat: Als gevolg van bemesting, atmosferische depositie en verdroging is het basenrijke regionale kwelwater sulfaatrijk. Als het sulfaatrijke grondwater uittreedt in de organisch stofrijke bovengrond treedt sulfaatreductie op, waarbij sulfiden worden gevormd. Vrij opgeloste sulfiden kunnen toxisch zijn en dus een knelpunt voor de vegetatie vormen. Bij aanwezigheid van voldoende ijzer worden sulfiden als ijzersulfide vastgelegd. Bij een relatief kleine ijzervoorraad kan sulfide fosfaat vrijmaken doordat sulfide sterker aan ijzer bindt dan fosfaat. Dit kan leiden tot (interne) eutrofiëring (Smolders *et al.*, 2010). Daarnaast wordt een eventueel eutrofiërend effect mede bepaald door de hoeveelheid fosfaat die in de bodem is vastgelegd.

Nutriënten: Directe eutrofiëring via het grondwater kan optreden als het grondwater nutriënten (N, P, K) bevat. Het regionale grondwater is overwegend nitraatarm maar het bevat vaak (licht) verhoogde kaliumgehalten. De fosfaatgehalten zijn laag. Op een aantal locaties is in peilbuizen wel nitraatrijk grondwater aangetroffen. Het betreft een aantal locaties in de directe omgeving van deelgebied Stelkampsveld s.s. en een aantal van de elders in of rond het Natura 2000-gebied aanwezige peilbuizen. Deze verhoogde gehalten

zijn niet aangetroffen in peilbuizen in de natte habitattypen. In een aantal peilbuizen is ammoniumrijk grondwater aangetroffen. In verschillende peilbuizen op het Stelkampsveld zijn hoge kalium-gehalten gemeten. In enkele van deze buizen komt veel nitraat voor.

Verzuring lokaal grondwater: Doordat in de inziggebieden en zeer lokale kwelsystemen geen aanvoer van basen van elders optreedt, zijn ze gevoelig voor uitloging door verwerking van mineralen en uitputting van het adsorptiecomplex. Door de gedaalde stijghoogten is de (periodieke) kwel of capillaire opstijging naar hoger gelegen (natte) delen van het gebied verminderd of verdwenen en zijn deze delen gevoeliger geworden voor verzuring. Dit probleem speelt vooral op de hogere delen van het Stelkampsveld.

4.2.2 Verwacht effect

Uitvoering van deze herstelmaatregel leidt tot hogere grondwaterstanden in het gebied en daarmee een toename van grondwaterinvloed, inclusief basenvoorziening. Uitgezonderd de meest droge delen (met het habitatype Droge heide) wordt verwacht dat deze maatregelen leiden tot een kwaliteitsverbetering en uitbreiding van de habitattypen.

4.2.3 Te meten procesindicatoren

De procesindicatoren worden niet per Habitatype besproken omdat deze als een mozaïek voorkomen in het gebied. De procesindicatoren worden zo gekozen dat ze een beeld geven van het functioneren van het (landschapsecologische of hydrologische) systeem met daarbij een focus op de belangrijke gradiënten en meest kritische habitattypen.

Grondwaterstanden

De verwachte stijging van de grondwaterstanden wordt gemeten met peilbuizen. Zowel freatische standen als stijghoogte worden gemeten.

Wat en hoe wordt er gemeten?

De grondwaterstand dient dagelijks automatisch te worden gemeten met behulp van divers. Voor de methode van peilopnamen, inlezen en validatie wordt verwezen naar het STOWA-rapport (Bouma *et al.*, 2012). Om het risico te beperken van het ontstaan van hiaten als gevolg van bijvoorbeeld een kapotte datalogger is het van belang deze minimaal vier keer per jaar te controleren. Door het grote risico op meetfouten bij automatische peilopnemers dient er een grote aandacht te worden gegeven aan de luchtdrukcompensatie en validatie van de gemeten peilen. Tijdens het uitlezen dient de actuele grondwaterstand (terwijl de datalogger nog in de peilbuis zit) en de luchtdruk te worden gemeten ten behoeve van de validatie van de gemeten peilen (van Ek & Hanhart, 2017).

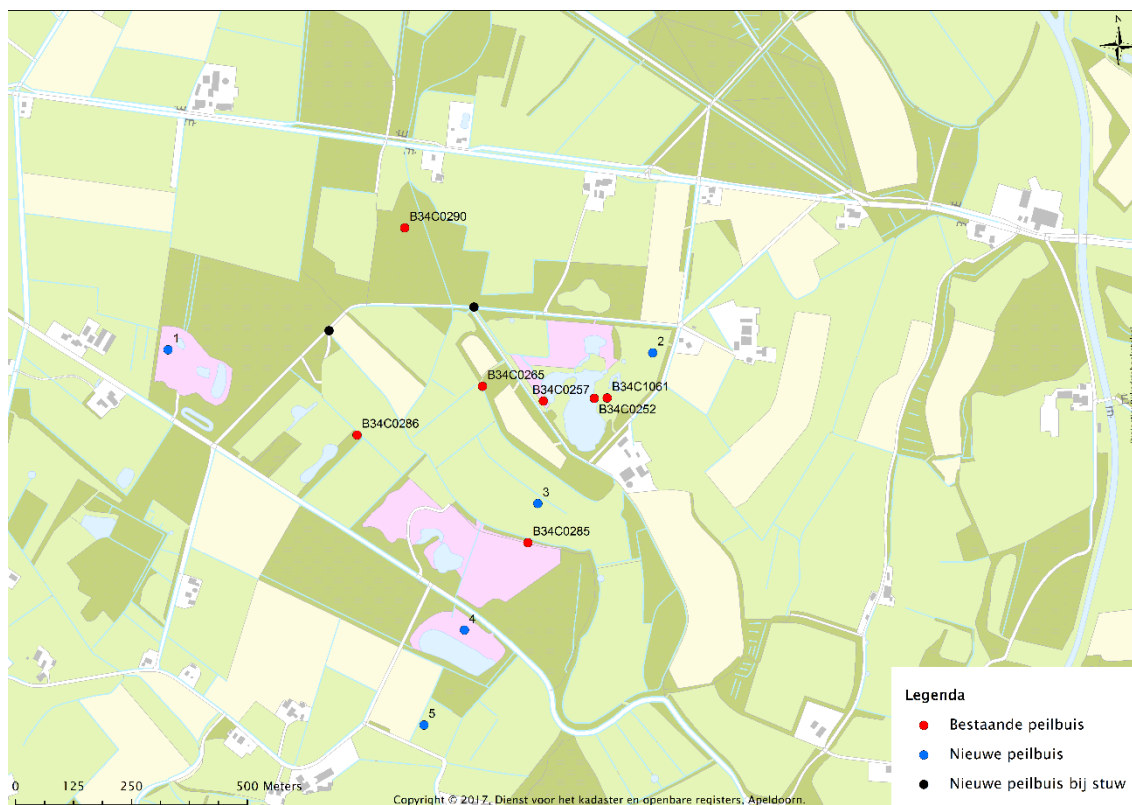
Locaties

Het is van belang dat de buizen zo verdeeld zijn over het gebied dat de gradiënten van droog naar nat en inziggebied en kwelgebied kunnen worden gemeten. Daarnaast is het van belang dat in de verschillende habitattypen waarop deze maatregelen betrekking hebben een peilbuis staat. De effecten op stijghoogten en fluxen kunnen in beeld worden gebracht door buizen op twee dieptes te meten.

Bestaand meetnet/uitbreiding

Hoewel er rond het eigenlijke Stelkampsveld veel buizen staan is een uitbreiding van de buizen buiten het gebied noodzakelijk om de effecten op het complete hydrologische

systeem op landschapsschaal van de geplande maatregelen goed te kunnen volgen. In figuur 2 staan de reeds bestaande buizen en de buizen die moeten worden toegevoegd. Het oude projectmeetnet werkt nog, maar is op korte termijn aan vervanging toe. Buizen buiten het oude projectmeetnet moeten allemaal opnieuw worden geplaatst, inclusief divers.



Figuur 2. Ligging bestaande peilbuizen (blauw) en een voorstel voor nieuwe buizen (rood)

Installatie van nieuwe peilbuizen:

Nieuwe peilbuizen dienen te worden geplaatst conform de wijze waarop in het projectmeetnet buizen zijn geplaatst.

De volgende punten zijn hierbij vooral van belang:

- De peilbuis dient te worden geplaatst in het habitatype waaraan het te meten peilregime wordt getoetst.
- De peilbuis dient niet in de buurt (afstand minimaal 25 meter) van een sloot of grote boom te worden geplaatst (behalve uiteraard in bossen).
- Een profielbeschrijving dient te worden gemaakt aan de hand van de methodiek van de Bakker en Schelling (1989).
- De filterstelling dient te worden bepaald op basis van de in het veld aangetroffen bodemopbouw. De filterstelling dient zodanig te worden gekozen dat het juiste waterpeil wordt gemeten. Voor het meten van de freatische grondwaterstand dient het filter boven een slecht doorlatende laag te worden aangebracht. Ongeacht de aanwezigheid van een slecht doorlatende laag is het van belang dat er op verschillende dieptes wordt gemeten.
- Nieuwe meetpunten en peilbuizen waarin nu geen dataloggers aanwezig zijn moeten met dataloggers worden uitgerust.

Grondwaterkwaliteit

Het is de verwachting dat de maatregelen een effect hebben op de grondwaterkwaliteit (toename van aanvoer van meer basenrijk grondwater). Deze wordt gemeten door analyse van een grondwatermonster. Bij de analyses wordt aangesloten bij eerder onderzoek dat in 2009 is uitgevoerd aan de peilbuizen door B-ware (Smolders *et al.*, 2010).

Wat en hoe wordt er gemeten?

Het verzamelde grondwater dient dezelfde dag koel te worden aangeleverd bij een gespecialiseerd laboratorium voor de analyse van de pH en alkaliniteit, aangezien deze parameters snel verlopen. Vervolgens dienen de volgende parameters minimaal te worden gemeten: pH, alkaliniteit, EGV, anorganisch koolstof (TIC: CO₂ en HCO₃⁻), P, S, Ca, Mg, Al, Fe, Na⁺, K⁺, Cl⁻, NO₃⁻, NH₄⁺ en PO₄³⁻. Een hierboven beschreven totaalanalyse is goedkoper dan het laten analyseren van afzonderlijke parameters

Wanneer en met welke frequentie

De grondwaterkwaliteit wordt binnen de eerste PAS-periode twee keer gemeten conform de methodiek zoals deze eerder is uitgevoerd door B-ware (Smolders *et al.*, 2010). Binnen het meetjaar wordt de waterkwaliteit twee keer gemeten, een keer aan het einde van de zomer en een keer in de winter, in de periode februari-maart. De metingen dienen te starten vanaf een jaar voorafgaand aan het jaar van uitvoering, de tweede meting vindt plaats in jaar drie na uitvoering.

Locaties

De grondwaterkwaliteit wordt gemeten in de peilbuizen op twee filterdieptes. De ligging van de buizen is terug te vinden in figuur 2.

Bodemchemie

Door de analyse van bodemonsters kan worden vastgesteld of er herstel optreedt van grondwaterinvloed als gevolg van de geplande maatregelen. In 2009 is in het Stelkampsveld s.s. een dergelijk onderzoek uitgevoerd door B-ware (Smolders *et al.*, 2010). Voor deze monitoring wordt hierop aangesloten.

Wat en hoe wordt er gemeten?

Bij de analyse van de bodemchemie wordt aangesloten bij de rapportage van B-ware (Smolders, 2009). De te meten bodemchemische parameters zijn:

1. Organische stofgehalte
2. Olsen-P (plantbeschikbaar fosfaat)
3. Basenverzadiging (aan de hand van de concentraties aanwezige kationen en strontiumchloride-extract)
4. Concentraties calcium, magnesium, zwavel, fosfor, ijzer, mangaan, silicium, natrium, kalium en zink.

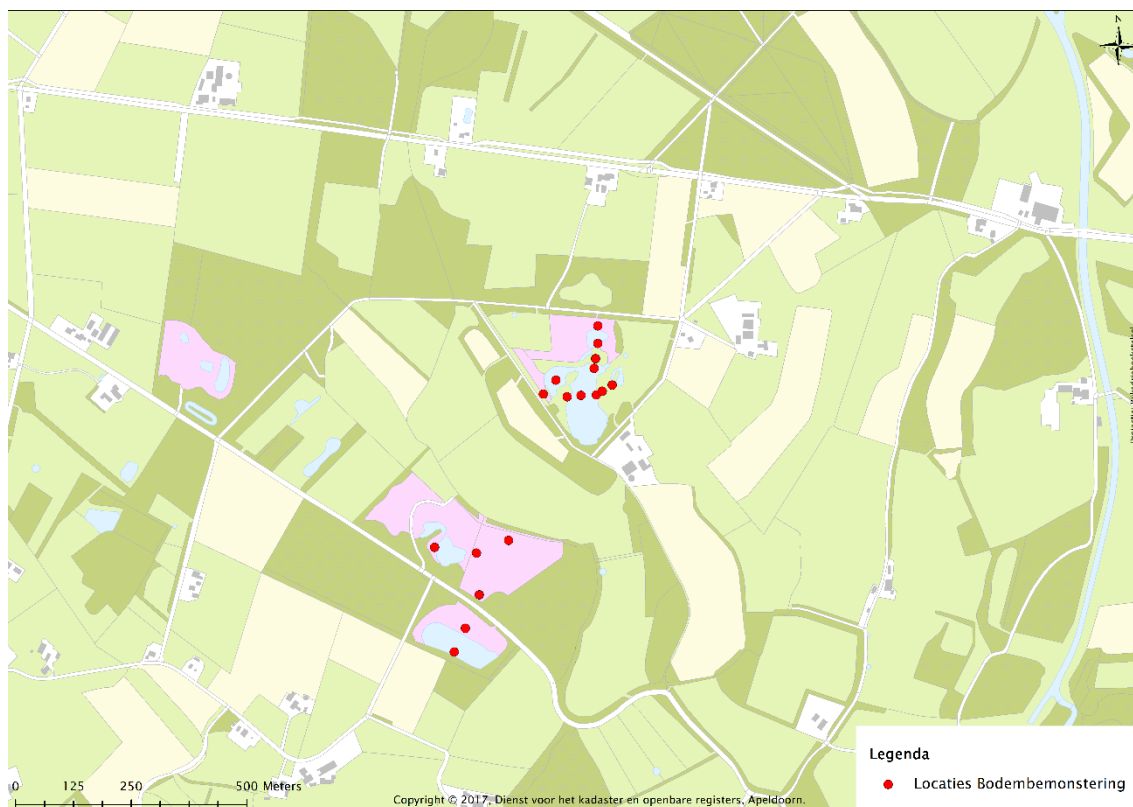
De bodemonsters worden verzameld in de bovenste laag van de bodem: 0-20 cm.

Wanneer en met welke frequentie

Er wordt voorgesteld om in deze PAS-periode in jaar 3 na uitvoering een bodemanalyse te laten uitvoeren.

Locaties

Er wordt zoveel mogelijk aangesloten bij de aanwezige peilbuizen (zie figuur 3). Er zijn op basis van de verspreiding van de habitattypen enkele aanvullende locaties aangewezen. De locaties van de bodemchemie zijn indicatief en kunnen iets afwijken in de praktijk als daar aanleiding voor is (i.v.m. lokale omstandigheden).



Figuur 3. Ligging monsterpunten bodemchemisch onderzoek.

Ontwikkeling flora

Door de maatregelen zal er naar verwachting meer basenrijk grondwater in de wortelzone komen en zullen de kenmerkende soorten van natte, basenrijke omstandigheden toenemen (in aantal en of areaal). Daarnaast wordt verwacht dat de bedekking met veenmossen, welke duidt op regenwaterinvloed, zal afnemen.

Wat wordt gemeten

Met behulp van de lijst met uit het Stelkampsveld bekende soorten die kenmerkend zijn voor de aanwezige beheertypen, aangevuld met typische soorten voor de aanwezige habitattypen, is een lijst van karteersoorten opgesteld (zie tabel 1). Voorgesteld wordt de kenmerkende mossen uit tabel 2 en de indicatorsoorten uit tabel 3 toe te voegen aan de lijst met te karteren soorten. De laatste plantensoortenkartering komt uit 2013 (Inberg & Loermans, 2014).

Hoe wordt gemeten?

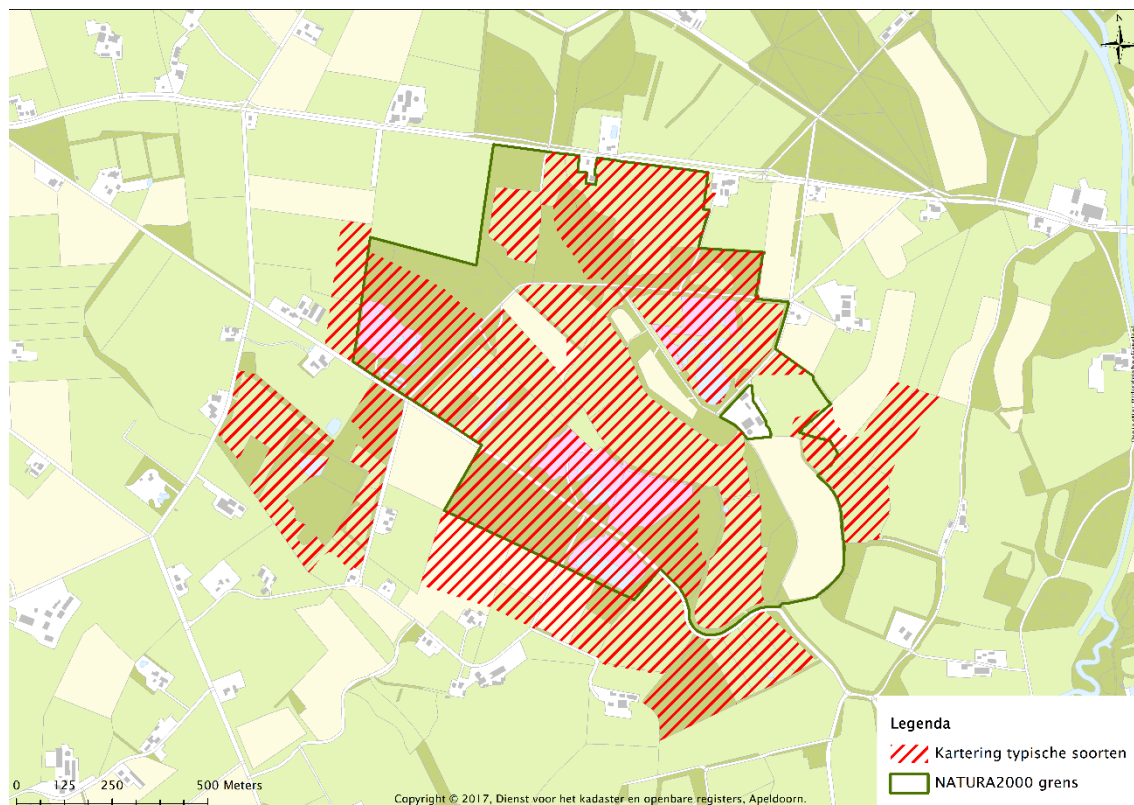
Er wordt gekarteerd volgens de methode van SNL (van Beek *et al.*, 2014).

Wanneer en met welke frequentie?

De SNL-frequentie van eens in de 6 jaar is voldoende. De eerste kartering wordt uitgevoerd in 2020.

Locaties

De flora kartering wordt conform de SNL methodiek vlakdekkend uitgevoerd. De locaties waar een soortenkartering moet worden uitgevoerd staan weergegeven in figuur 3.



Figuur 4. Ligging van de locaties waar een vlakdekkende kartering van soorten wordt uitgevoerd.

Bestaand meetnet/uitbreiding

De SNL-soorten betreft een bestaand meetnet. Ten behoeve van de PAS procesmonitoring wordt een aantal extra soorten meegenomen (zie tabel 1, 2 en 3).

Transecten

Deze methode is bedacht door Hans Boll van Staatsbosbeheer. Op een tweetal plaatsen wordt een transect uitgezet, deze worden vastgelegd met een (d)GPS. Tevens worden de hoekpunten in het veld gemarkeerd, bijvoorbeeld met paaltjes, om er zeker van te zijn dat telkens dezelfde locaties worden gekarteerd. Deze transecten worden opgedeeld in gridcellen van 2x2 meter. Alle cellen worden bemonsterd met een Tansley Plus-methode van de karteersoorten zoals deze zijn genoemd in tabel 1, 2 en 3. In ongeveer tien cellen wordt aanvullend een Braun-Blanquet-opname gemaakt en deze worden daarna behandeld als een permanent kwadraat (Pq) (zie tabel 5). Hier worden alle soorten gekarteerd, inclusief mossen en korstmossen. De keuze van deze cellen wordt gemaakt op basis van de eerste meting op basis van de volgende twee criteria:

1. De soortensamenstelling is opvallend anders dan in de vorige cel.



2. De verschijningsvorm/structuur is totaal anders.

Deze transecten hebben als doel om veranderingen in de gradiënt vast te kunnen stellen.

In het Pq worden alle aanwezige plantensoorten genoteerd (inclusief mossen en korstmossen) met een aanduiding voor de bedekking. Hiervoor kan de schaal van Braun-Blanquet worden gebruikt (tabel 5). De vegetatieopnamen worden gemaakt volgens de in de provincie Gelderland gebruikte methode (Rijken, 2000).

Tabel 5. De getransformeerde schaal van Braun-Blanquet (aangevuld door Barkman, Doing & Segal).

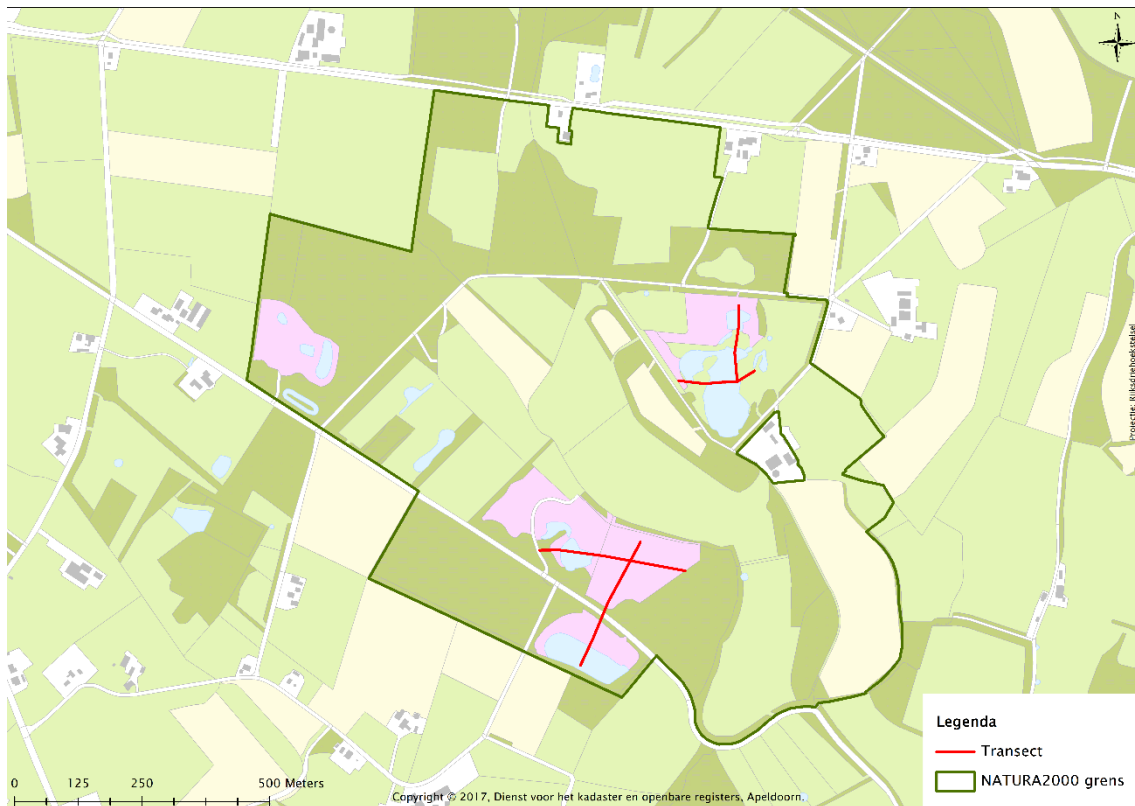
Klasse	Code	Betekenis
1	R	<5%, 1 exemplaar
2	+	<5%, 2-5 exemplaren
3	1	<5%, 6-50 exemplaren
4	2m	<5%, >50 exemplaren
5	2a	5-12%, willekeurig aantal exemplaren
6	2b	13-25%, willekeurig aantal exemplaren
7	3	25-50%, willekeurig aantal exemplaren
8	4	50-75%, willekeurig aantal exemplaren
9	5	75-100%, willekeurig aantal exemplaren

Wanneer en met welke frequentie?

De transecten worden eens per 3 jaar opgenomen, te beginnen met een nulmeting in 2020.

Locaties

De locaties van de Pq's liggen bij voorkeur in dezelfde omgeving als de locaties van de bodemchemische analyses. Hiermee kunnen de veranderingen in de vegetatie worden vergeleken met de veranderingen in de gemeten bodemchemie. Er wordt gekozen voor twee transecten van 250 meter in het Stelkampsveld s.s. en twee transecten in het zuidelijk deel. Deze worden in detail uitgezet, en vastgelegd, op basis van de bestaande soorten- en vegetatiekartering. De locaties van de transecten en de Pq's moeten nauwkeurig worden ingemeten en gemarkeerd, om er voor te zorgen dat deze eenvoudig herkenbaar zijn bij vervolgonopnamen. De globale ligging van de transecten is weergegeven in figuur 5.



Figuur 5. Ligging van de te karteren transecten.

4.3 Maatregelen M3

Dit betreft het omvormen van agrarische gronden naar op termijn schraalland, heide, broekbos of ven.

4.3.1 Op te lossen knelpunten

De knelpunten die met de maatregel worden opgelost zijn deels dezelfde als die voor de hydrologische maatregelen (paragraaf 4.2.1). Dit betreft knelpunt 4. Daarnaast zijn de volgende knelpunten relevant (Joustra *et al.*, 2015):

K7. Geen of slecht functionerende verbindingzones en K8. Geringe oppervlakte/versnippering

Doordat de verschillende habitattypen verspreid door het gebied in veel gevallen in kleine oppervlakte voorkomen, zijn ze erg gevoelig voor negatieve effecten van buiten. Dit geldt zowel voor flora als fauna, waarbij voor kleine populaties het lokaal verdwijnen een reëel risico vormt.

4.3.2 Verwacht effect

Uitvoering van deze maatregel leidt tot een herstel van de nutriëntentoestand en herstel van laagten en slenken. De maatregel heeft betrekking op de totale gebiedsgradient (droog/nat – basenarm/basenrijk) en is daarmee – in combinatie met hydrologisch herstel (M1) – van groot belang voor de uitbreiding van alle habitattypen. De herstelmaatregel resulteert er ook in dat de isolatie van de huidige habitattypen sterk wordt verminderd.



4.3.3 Te meten procesindicatoren

Grondwaterstanden, -waterkwaliteit en bodemchemie

De verwachte effecten op de grondwaterstanden, grondwaterkwaliteit en bodemchemie, doordat meer grondwater uitreedt aan maaiveld, kan worden gemeten met het voorgestelde meetnet voor de maatregelen te behoeve van het hydrologische herstel (zie daarvoor paragraaf 4.2).

Flora

De verwachte verandering in de soortensamenstelling wordt gemeten door een soortenkartering.

Hoe wordt gemeten?

Met behulp van de lijst met uit het Stelkampsveld bekende soorten die kenmerkend zijn voor de beheertypen, aangevuld met typische soorten voor de te verwachten habitattypen en de mossen en indicatorsoorten, is een lijst van karteersoorten opgesteld (zie tabel 1, 2 en 3). Er wordt gebruik gemaakt van de methode zoals die is vastgelegd in de SNL (van Beek *et al.*, 2014).

Locaties

De florakartering wordt vlakdekkend uitgevoerd op de omgevormde percelen. Dit betreft een uitbreiding op de huidige oppervlakte SNL. De betreffende percelen staan opgenomen in figuur 4.

Wanneer en met welke frequentie

Er wordt eens per drie jaar gekarteerd op de geplagde delen, te beginnen in 2020.

Bestaand meetnet/uitbreiding

De SNL-soorten worden aangevuld met de typische soorten voor de aanwezige habitattypen (tabel 1), de kenmerkende mossen (tabel 2) en de indicatorsoorten (tabel 3).

4.4 Maatregelen M4

Dit betreft het omvormen van bos naar schraalland en heide.

4.4.1 Op te lossen knelpunten

De knelpunten die met deze maatregel worden opgelost zijn dezelfde als die voor de voorgaande twee maatregelen (K1, K3, K7 en K8). Voor een beschrijving van de knelpunten wordt verwezen naar de vorige twee paragrafen (4.2.1 en 4.3.1).

4.4.2 Verwacht effect

Uitvoering van deze maatregel leidt tot een areaalvergroting en het opheffen van interne barrières. Deze bieden een positieve bijdrage aan het behoud en verbeteren van de kwaliteit als het gaat om typische soorten (bestendig blijven voorkomen, nieuw vestiging en uitwisseling).

4.4.3 Te meten procesindicatoren

Flora

De verwachte verandering in de soortensamenstelling wordt gemeten door een soortenkartering.

Hoe wordt gemeten?

Met behulp van de lijst met uit het Stelkampsveld bekende soorten die kenmerkend zijn voor de beheertypen, aangevuld met typische soorten voor de te verwachten habitattypen en de mossen en indicatorsoorten, is een lijst van karteersoorten opgesteld (zie tabel 1, 2 en 3). Er wordt gebruik gemaakt van de methode zoals die is vastgelegd in de SNL (van Beek *et al.*, 2014).

Locaties

De florakartering wordt vlakdekkend uitgevoerd op de omgevormde percelen. Dit betreft een uitbreiding op de huidige oppervlakte SNL. De betreffende percelen staan opgenomen in figuur 4.

Wanneer en met welke frequentie

Er wordt eens per drie jaar gekarteerd op de geplagde delen, te beginnen in 2020.

Bestaand meetnet/uitbreiding

De SNL-soorten worden aangevuld met de typische soorten voor de aanwezige habitattypen (tabel 1), kenmerkende mossen (tabel 2) en indicatorsoorten (tabel 3).

4.5 Maatregelen M5

Dit betreft het stopzetten/sterk verminderen van bemesting door omvorming naar een aantal extensieve akkers.

4.5.1 Op te lossen knelpunten

Het knelpunt dat hiermee wordt opgelost betreft K4; voor een toelichting op het knelpunt wordt verwezen naar paragraaf 4.2.1. (Joustra *et al.*, 2015).

4.5.2 Verwacht effect

Uitvoering van deze maatregel leidt tot een verminderd risico op toestroom van verrijkt grondwater naar direct aangrenzende grondwater beïnvloede habitattypen (zwak gebufferd ven, blauwgrasland, kalkmoeras en beekbegeleidend bos).

4.5.3 Te meten procesindicatoren

Bodemchemie

Door de analyse van bodemonsters kan worden vastgesteld of het sterk verminderen van de bemesting leidt tot een afname van de voedselrijkdom. De effecten op de grondwatergevoede habitattypen kan worden gemeten met de procesparameters die zijn beschreven in paragraaf 4.2.3.



4.6 Maatregelen M6

Dit betreft het verwijderen van opslag binnen de habitattypen vochtige en droge heide.

4.6.1 Op te lossen knelpunten

Het knelpunt dat hiermee wordt opgelost betreft (Joustra *et al.*, 2015):

K9 suboptimaal vegetatiebeheer

De nog steeds te hoge atmosferische depositie zorgt voor een versnelde opslag van bomen zoals berken en dennen en (nu nog beperkt) de mate van vergrassing op de vochtige en droge heide.

4.6.2 Verwacht effect

Uitvoering van deze maatregel leidt tot een vermindering van de opslag waarbij de opslag niet meer bedraagt dan 10% van het totaaloppervlak aan vochtige en droge heide conform de kenmerken van een goede structuur afkomstig uit het profielfdocument van vochtige heide (Joustra *et al.*, 2015).

4.6.3 Te meten procesindicatoren

Vegetatie

Door middel van de kartering van de vegetatie en de structuur kan deze worden gemeten. In periode waarin geen vegetatiekartering wordt uitgevoerd in het kader van SNL wordt een afzonderlijk structuurkartering uitgevoerd.

Locaties

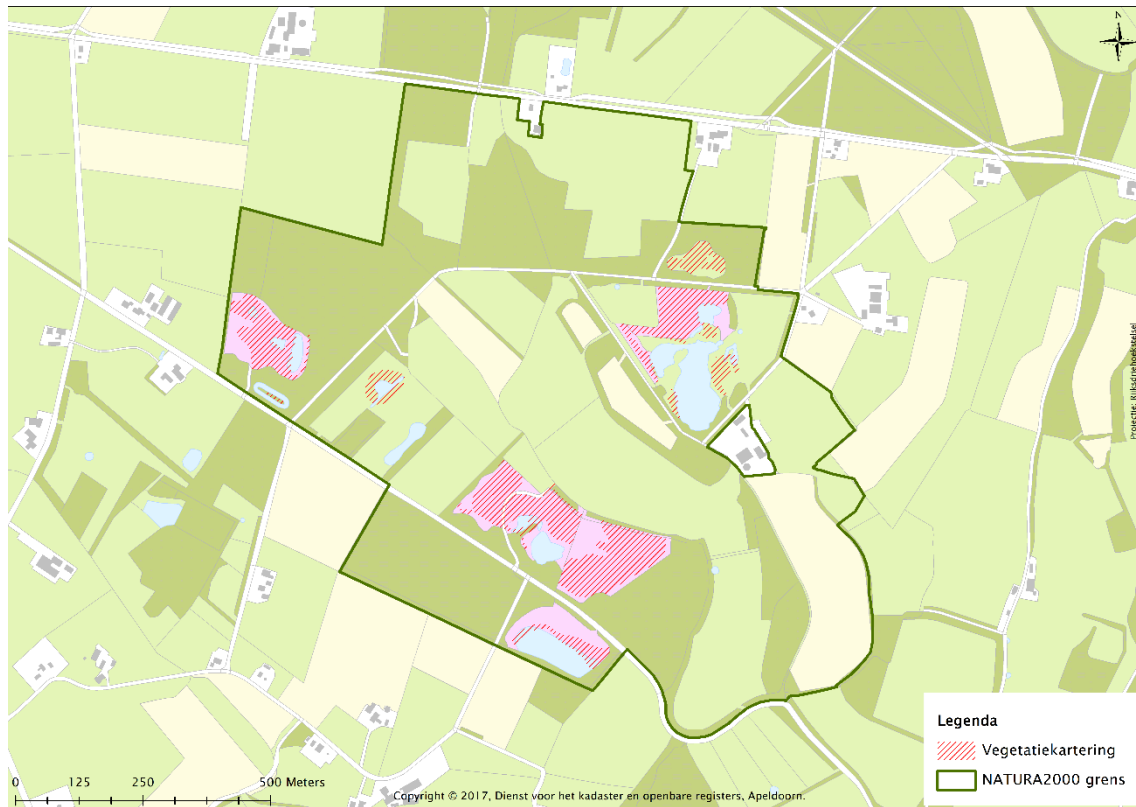
De vegetatiekartering wordt uitgevoerd in de habitattypen droge en vochtige heide, zie figuur 6.

Wanneer en met welke frequentie

Er wordt eens per zes jaar gekarteerd op de geplagde delen, te beginnen in 2020.

Bestaand meetnet/uitbreiding

Er wordt aangesloten bij de bestaande SNL kartering.



Figuur 6. Locaties waar een vegetatiekartering wordt uitgevoerd.



5 Beoordeling monitoringsresultaten

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt per procesmonitoringsparameter besproken hoe de meetresultaten worden beoordeeld en hoe deze beoordeling kan plaatsvinden. De provincie heeft hier als richtlijn meegegeven dat beoordeling in principe drie jaar na uitvoering van een maatregel, maar in ieder geval voor het eind van de PAS periode dient plaats te vinden. Binnen dit hoofdstuk is aangesloten bij de opzet die voor het Natura-2000 gebied Empese en Tondense heide is gemaakt (van Ek & Hanhart, 2017).

Voor de beoordeling van de meetgegevens wordt gebruik gemaakt van de toetsingswaarden en de meer uitgebreide uitwerking hiervan in de applicatie Ecologische vereisten Natura2000 gebieden (<https://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=6&id=n2k58&topic=ecologischevereisten&orig=overzicht#vereisten>) (Runhaar *et al.*, 2009)).

Hierin worden per Natura2000 gebied en per habitattype de ecologische vereisten getoond van de onderstaande ecologische factoren:

- Overstroming
- Vocht
- Voedselrijkdom
- Zout
- Zuurgraad

5.2 Grondwaterstand

De metingen in de peilbuizen geven aan in hoeverre het grondwaterregime na uitvoering van de maatregelen voldoet aan de toetsingswaarde voor vocht uit de applicatie Ecologische vereisten Natura2000 gebieden. Hierin wordt onderscheid gemaakt tussen optimaal (het zogenaamde kernbereik) en suboptimaal (aanvullend bereik). Voor de aanwezige Habitattypen waarvoor grondwaterstanden van belang zijn in het Stelkampsveld gelden de ecologische vereisten uit tabel 7. De GLG is gebiedsafhankelijk voor Blauwgraslanden, het bereik van de GLG betreft een inschatting.

Een deel van de buizen wordt gebruikt als ondersteuning van de beoordeling van het proces, deze zijn van groot belang voor het vaststellen van het herstel op landschapsschaal (deze staan niet opgenomen in onderstaande tabel). De overige buizen worden gebruikt voor het toetsen van de ecologische vereisten van de aanwezige habitattypen. De buizen waarvan de ecologische vereisten gekoppeld worden aan een habitattype staan weergegeven in tabel 6, de ligging van de buizen staat weergegeven in figuur 2.

Tabel 6. Ecologische vereisten t.a.v. GVG voor de habitattypen binnen het Stelkampsveld.

Habitatype	Peilbuis	Kernbereik GVG	Aanvullend bereik GVG	Kernbereik GLG	Aanvullende bereik GLG
Zwakgebufferde vennen*		50-5 cm +mv	5-10 cm+mv	nvt	Nvt
Vochtige heide	B34C1061	5 – 40cm-mv	>40 cm-mv	<50 cm-mv	50-70 cm-mv
Heischrale graslanden	B34C0257	10-40 cm-mv	>40 cm-mv	<70 cm-mv	70-1,20 cm-mv
Blauwgraslanden	1	5-25cm-mv	25 – 40cm-mv	<70 cm-mv	70-120 cm-mv
Pioniervegetaties met snavelbiezen	4	20cm+mv tot 25 cm-mv	25 – 40cm-mv	20 cm-mv	40 cm-mv
Kalkmoerassen	B34C0252	10cm+mv tot 25 cm-mv	5-20cm+ mv & 25-40 cm-mv	40 cm-mv	60 cm-mv
Vochtige alluviale bossen	B34C0290	20cm+mv tot 40 cm-mv	>40 cm-mv	20-40 cm-mv	40-70 cm-mv

* Voor semi-aquatische systemen worden geen GLG's gegeven in de applicatie.

De gemeten trends in grondwaterstanden worden beoordeeld op basis van de criteria in tabel 7.

Tabel 7. Beoordeling grondwater

Trend	beoordeling
GVG vertoont een trend waardoor deze verder afwijkt van het kernbereik	-
GVG vertoont geen stijgende of dalende trend	0
GVG vertoont een positieve trend, maar is nog niet in het aanvullende bereik	+/-
GVG vertoont een positieve trend en zit in het aanvullende bereik	+
GVG vertoont een positieve trend en bevindt zich in het kernbereik	++
GVG vertoont geen stijgende of dalende trend en is niet binnen het aanvullende bereik	-
GVG vertoont geen stijgende of dalende trend en is binnen het aanvullende bereik	+
GVG vertoont geen stijgende of dalende trend en is binnen het kernbereik	++
GLG vertoont een trend waardoor deze verder afwijkt van het kernbereik	-
GLG vertoont geen stijgende of dalende trend en zit niet in aanvullend of kernbereik.	0
GLG vertoont een positieve trend, maar is nog niet in het aanvullende bereik	+/-
GLG vertoont een positieve trend en zit in het aanvullende bereik	+
GLG vertoont een positieve trend en bevindt zich in het kernbereik	++
GLG vertoont geen stijgende of dalende trend en is niet binnen het aanvullende bereik	-
GLG vertoont geen stijgende of dalende trend en is binnen het aanvullende bereik	+
GLG vertoont geen stijgende of dalende trend en is binnen het kernbereik	++

5.3 Grondwaterkwaliteit en bodemchemie

Deze aspecten kunnen niet per gemeten parameter worden beoordeeld, omdat de interpretatie van wat dit betekent voor de kwaliteit zeer afhankelijk is van de situatie en omdat alleen de samenhang van de parameters iets zegt over de kwaliteit van bodem en grondwater. Wel kan een beoordeling worden gegeven in termen van toename of afname. Bijvoorbeeld: de waterkwaliteit wijst er op dat er een toename is van grondwaterinvloed.



Uiteindelijk dient door een deskundige op het gebied van ecohydrologie een totaalbeoordeling te worden gegeven in combinatie met grondwaterstanden en vegetatie.

5.4 Flora

De florakartering wordt zowel in bestaande habitattypen uitgevoerd als ook in de nog te ontwikkelen percelen. Voor beide uitvoeringsmaatregelen gelden andere beoordelingscriteria.

Bestaande habitattypen

De florakartering is gericht op het in kaart brengen van de kenmerkende soorten voor de in het Stelkampsveld voorkomende habitattypen. Het gaat daarbij om de soorten uit tabel 1 en 2, aangevuld met veenmossen. De indicatorsoorten uit tabel 3 worden gebruikt ter ondersteuning van de beoordeling van de herstelprocessen door een ervaren hydro-ecoloog.

De florakartering van reeds bestaande habitattypen als ook van de heringerichte percelen wordt beoordeeld op basis van de criteria in tabel 8 en 9. Het is van belang dat een flora expert nauw betrokken is bij deze analyse om te bepalen hoe de voor- of achteruitgang van soorten moet worden geïnterpreteerd.

Tabel 8. Beoordeling verspreiding kenmerkende soorten

Categorie	Neemt af	Blijft gelijk	Neemt toe
De ruimtelijke spreiding kenmerkende soorten	–	0	+
Het aantal kenmerkende soorten	–	0	+
De bedekking van veenmossen (trilveenveenmos uitgezonderd)	–	0	+

Tabel 9. Beoordeling verspreiding indicatorsoorten.

Categorie	Verspreiding neemt af	Verspreiding blijft gelijk	Verspreiding neemt toe
Indicatorsoort watertoevoer/waterstand	–	0	+
Indicatorsoort verzuring, verdroging, verrijking	+	0	–
Indicatorsoort weinig verzuring, verdroging, verrijking	–	0	+

5.5 Transecten

Op de transecten worden zowel soortkarteringen uitgevoerd als vegetatieopnamen gemaakt. Deze worden beide afzonderlijk beoordeeld.

Soortenkartering

De soortenkartering is gericht op het in kaart brengen van de kenmerkende soorten die zijn genoemd in tabel 1 en 2, aangevuld met veenmossen. De indicatorsoorten uit tabel 3 worden gebruikt ter ondersteuning van de beoordeling van de herstelprocessen door een ervaren hydro-ecoloog. en indicatorsoorten. De florakartering van de transecten wordt beoordeeld op basis van de criteria in tabel 10. Het is van belang dat een flora expert nauw betrokken is bij deze analyse om te bepalen hoe de voor- of achteruitgang van soorten moet worden geïnterpreteerd.

Tabel 10. Beoordeling kenmerkende soorten transecten

Trend	Beoordeling
De bedekking per vlak van kenmerkende soorten neemt af	–
De bedekking per vlak van kenmerkende soorten blijft gelijk	0
De bedekking per vlak van kenmerkende soorten neemt toe	+

Opnamen

Op de geselecteerde cellen waar een opname wordt uitgevoerd kunnen milieucondities worden afgeleid. De opnamen kunnen worden geanalyseerd met Iteratio (Holtland *et al.*, 2009) of een ander programma (Turboveg en Juice bijvoorbeeld). Op basis van de soortensamenstelling van de opname kan een indicatie van de milieucondities ter plaatse worden afgeleid. Deze kan vervolgens worden vergeleken met de ecologische vereisten van de verschillende habitattypen op de gradiënt van het transect.

De afgeleide standplaatscondities worden beoordeeld op basis van de criteria in tabel 11.

Tabel 11. Beoordeling afgeleide standplaatscondities.

Trend	Beoordeling
De standplaats ontwikkelt zich van de referentie af	–
De standplaats laat geen ontwikkeling zien	0
De standplaats ontwikkelt zich richting de referentie maar is daar nog niet	+/-
De standplaatscondities heeft zich ontwikkeld tot de referentie	+

5.6 Opslag vochtige en droge heide

Met een structuurkartering wordt de mate van opslag op de vochtige en droge heide bepaald. Deze wordt beoordeeld op basis van de criteria in tabel 12.

Tabel 12. Beoordeling opslag op de vochtige en droge heide.

Trend	Beoordeling
De opslag op de vochtige en droge heide bedraagt >10%	–
De opslag op de vochtige en droge heide bedraagt =10%	0
De opslag op de vochtige en droge heide bedraagt <10%	+

5.7 Samenhang gegevens

In bovenstaande worden de verschillende monitoringsaspecten afzonderlijk beoordeeld. Een groot deel van deze procesindicatoren hangt echter met elkaar samen en het is van groot belang dat er een beoordeling gebeurt in samenhang. Alleen door alle procesindicatoren als geheel te beoordelen kunnen de juiste conclusies worden getrokken.

5.8 Rol beheerder

Naast de maatregelen (wat is wanneer uitgevoerd en hoe) moet ook bijgehouden worden welke beheermaatregelen wanneer en waar zijn uitgevoerd. Anders is de analyse van resultaten lastig uitvoerbaar.



6 Opslag van meetgegevens

In dit hoofdstuk staat weergegeven hoe en waar de verzamelde gegevens moeten worden opgeslagen. De provincie wil daarbij zoveel mogelijk aansluiten op reeds bestaande databanken. Bij opslag van de data is het van essentieel belang dat deze goed zijn terug te vinden door in het bronveld te vermelden: procesmonitoring Stelkampsveld.

6.1 Grondwaterstand

De provincie Gelderland is verantwoordelijk voor de opslag van de meetgegevens van de peilbuizen. De provincie is tevens verantwoordelijk voor de tijdige aanlevering van de gemeten peilen aan het Dinoloket (deze komt binnenkort te vervallen maar er komt een vervangend systeem).

6.2 Grondwaterkwaliteit en bodemchemie

Voor grondwaterkwaliteitsdata en bodemchemie bestaat geen landelijke databank. De verantwoordelijkheid voor een goede opslag van dit tijdelijke/project meetnet ligt bij de provincie Gelderland. Geadviseerd wordt om de opslag van de data centraal te regelen, bij voorkeur bij de provincie en beschikbaar te maken voor de betrokken partijen.

6.3 Vegetatiekartering

Voor vegetatiekarteringen bestaat tot op heden nog geen landelijke centrale opslag. Daar wordt in het kader van SNL wel aan gewerkt. Tot die tijd is de provincie verantwoordelijk voor de opslag van de vegetatiekarteringen. De afzonderlijke opnamen en Pq's worden toegevoegd aan de Landelijke Vegetatiedatabank.

6.4 Soortenkartering

De gegevens die worden verzameld ten behoeve van de soortenkartering worden toegevoegd aan de NDFF.

6.5 Transecten

De provincie is verantwoordelijk voor de opslag van de gegevens die tijdens de kartering van de transecten worden verzameld. Geadviseerd wordt om de opslag van de data en rapportage toe te voegen aan de centraal te regelen opslag van de data van grondwaterkwaliteit en bodemchemie.

7 Planning

De planning van de monitoring is aangegeven in tabel 13. Voor de volgende PAS periode kan in principe het zelfde schema worden aangehouden, tenzij na evaluatie van de eerste periode blijkt dat aanpassing nodig is, bijvoorbeeld omdat maatregelen op een ander moment zijn uitgevoerd dan verwacht.

Tabel 13. Planning

	2017	2018	2019	2020	2021
Grondwaterstand	x	x	X	x	X
Grondwaterkwaliteit		x*	X	x	X
Bodemchemie		x*			
Soorten				X	
Vegetatie/structuur				X	
Transecten				x	
Beoordeling resultaten					X

** Indien dit het jaar voorafgaand aan de uitvoering betreft.*



8 Uitvoerende partijen

Dit hoofdstuk gaat over de partijen waarmee de provincie afspraken moet maken voor de uitvoering van de metingen.

8.1 Grond- en oppervlaktewaterstand

Bestaande peilbuizen Staatsbosbeheer:

- De buizen moeten worden overgedragen naar de provincie zodat de verantwoordelijkheid voor het uitlezen bij één partij ligt.

Bestaande peilbuizen Provincie (Beleids Meetnet Verdroging):

- De provincie Gelderland is verantwoordelijk voor het uitlezen en indien nodig vervangen van defecte automatische peilopnemers van het eigen meetnet.
- De Provincie Gelderland is verantwoordelijk voor de opslag van de dataloggermetingen en de doorlevering van de gemeten peilen aan het Dinoloket.
- Validatie van de meetgegevens gebeurt door Staatsbosbeheer.
- Het Dinoloket (TNO Geologische Dienst) is verantwoordelijk voor het publiceren en opslaan van de gemeten peilen. Dit is op dit moment echter lastig omdat er geen data gelezen kunnen worden. Tot dit wordt opgelost is een back-up nodig (bijvoorbeeld Vitens).

8.2 Grondwaterkwaliteit en bodemchemie

De Provincie is verantwoordelijk voor de uitvoering van de jaarlijkse metingen van de waterkwaliteit en bodemchemie. Er wordt geadviseerd om deze werkzaamheden als geheel uit te besteden aan een deskundig bureau. Er wordt op gewezen dat dit bureau specifieke ervaring dient te hebben in het meten van waterkwaliteit en bodemchemie in ecologisch complexe gebieden.

8.3 Flora en vegetatie

Beheerder Staatsbosbeheer is verantwoordelijk voor aansturing van de SNL-vegetatie- en soortkartering. De uitvoering kan ook door marktpartijen worden uitgevoerd.

De provincie is verantwoordelijk voor de aanvullende kartering van de indicatorsoorten en de kartering van de transecten. Geadviseerd wordt om hierbij af te stemmen met Staatsbosbeheer.

8.4 Beoordeling van de meetgegevens

De Provincie is verantwoordelijk voor de beoordeling van de meetgegevens. Waarschijnlijk zijn de verschillende procesindicatoren dermate specialistisch werk dat er verschillende bureaus betrokken zijn bij het verzamelen van de gegevens. Het is van belang dat hier een goede regie op komt, zodat de verschillende data aan het einde van de PAS-periode kunnen worden geïntegreerd. Hierin kan één van de betrokken bureaus de regie

voeren waarbij steeds nauw overleg is tussen de bureaus onderling en Staatsbosbeheer en de provincie.



Literatuur en websites

Van Beek, J.G., R.F. van Rosmalen, B.F. van Tooren, en P.C. van der Molen (allen red.)
Werkwijze Natuurmonitoring en –Beoordeling Natuurnetwerk en Natura 2000/PAS (+ 2
bijlagedocumenten) BIJ12, Utrecht 2014.

Bakker, H. D. en J. Schelling, 1989. Systeem van bodemclassificatie voor Nederland; de
hogere niveaus. Wageningen, Pudoc.

Barkman, J.J., H. Doing & S. Segal, 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur
Quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Botanica Neerlandica 13: 394 –419.

Bouma, J., M. Maasbommel en I. Schuurman, 2012. Handboek meten van
grondwaterstanden in peilbuizen, Stowa rapport 2012 – 50.

DLG, 2016. Beheerplan Natura 2000-gebied Stelkampsveld (060).

Van Ek, R. & K. Hanhart, 2017. Meetplan PAS procesindicatoren 058 Landgoederen
Brummen, deelgebied Empese en Tondense heide. Eelerwoude, Goor

Holtland, W.J., C.J.F. ter Braak & M.G.C. Schouten (2009). Iteratio: calculating environmental
indicator values for species and relevés. Applied Vegetation Science 12: 1–9.

Inberg, H. & J. Loermans, 2014. Vegetatie- en plantensoortenkartering Beekvliet 2013.
Bureau Waardenburg b.v., Culemborg.

Jalink, M.H. & A.J.M. Jansen, 1995. Indicatorsoorten voor verdroging, verzuring en
eutrofiëring van grondwaterafhankelijke beekdalgemeenschappen. Deel 2 uit de serie
indicatorsoorten. Staatsbosbeheer, Driebergen.

Joustra, D., M. Jalink, E. Dorland, H. Huijskes, H. Lantink, A. Oling & J.W. Jansen, 2015. PAS
gebiedsanalyse 060 Stelkampsveld. Rijksdienst voor ondernemend Nederland.

PAS, 2015. Monitoringsplan bij het programma aanpak stikstof 2015–2021, 16 juni 2015,
definitief.

Rijken, M., 2000. Veldhandleiding Signalerend Meetnet onderdeel: Vegetatie. provincie
Gelderland dienst REW, afd. LG. Schaminée, J.H.J., E.J. Weeda & V.

Rijken, M. & de Bonte, A., 2017. Monitoring procesindicatoren PAS Stelkampsveld.
Aequator Groen & Ruimte bv, Harderwijk.

Runhaar, J., M. H. Jalink, H. Hunneman en J.P.M. Witte (KWR), S.M. Hennekens, 2009.
Ecologische vereisten habitattypen, KWR 09.018, Nieuwegein.

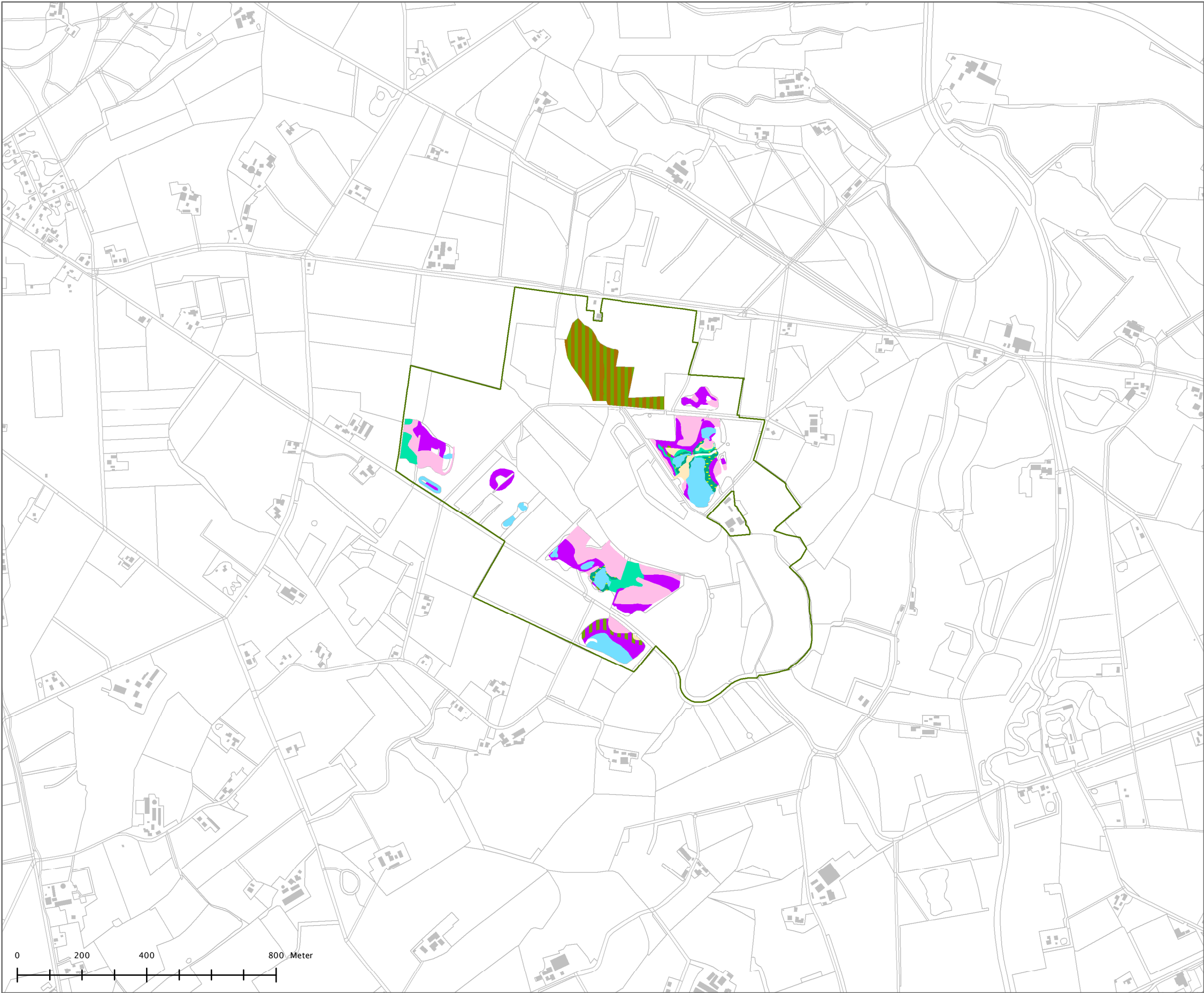
Smolders, A., E. Lucassen, M. Poelen & R. Kuiperij, 2010. Onderzoek ten behoeve van ecohydrologische analyse Stelkampsveld. B-ware, Nijmegen.

Streefkerk J.G. en J. Holtland, 2008. Nadere analyse Beekvliet (6-5-2008) Staatbosbeheer Driebergen.

Waterschap Rijn en IJssel, 2011. GGOR Beekvliet Stelkampsveld, 2011.



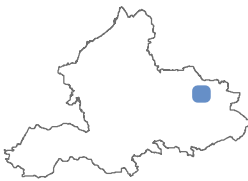
Bijlage 1 **Habitattypenkaart Stelkampsveld**



Legenda

-  H3130, Zwakgebufferde vennen
-  H4010A, Vochtige heiden (hogere zandgronden)
-  H4030, Droge heiden
-  H6230, Heischrale graslanden
-  H6410, Blauwgraslanden
-  H7150, Pioniervegetaties met snavelbiezen
-  H7230, Kalkmoerassen
-  H91E0C, Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)
-  NATURA2000 grens

Projectie: Rijksdriehoekstelsel

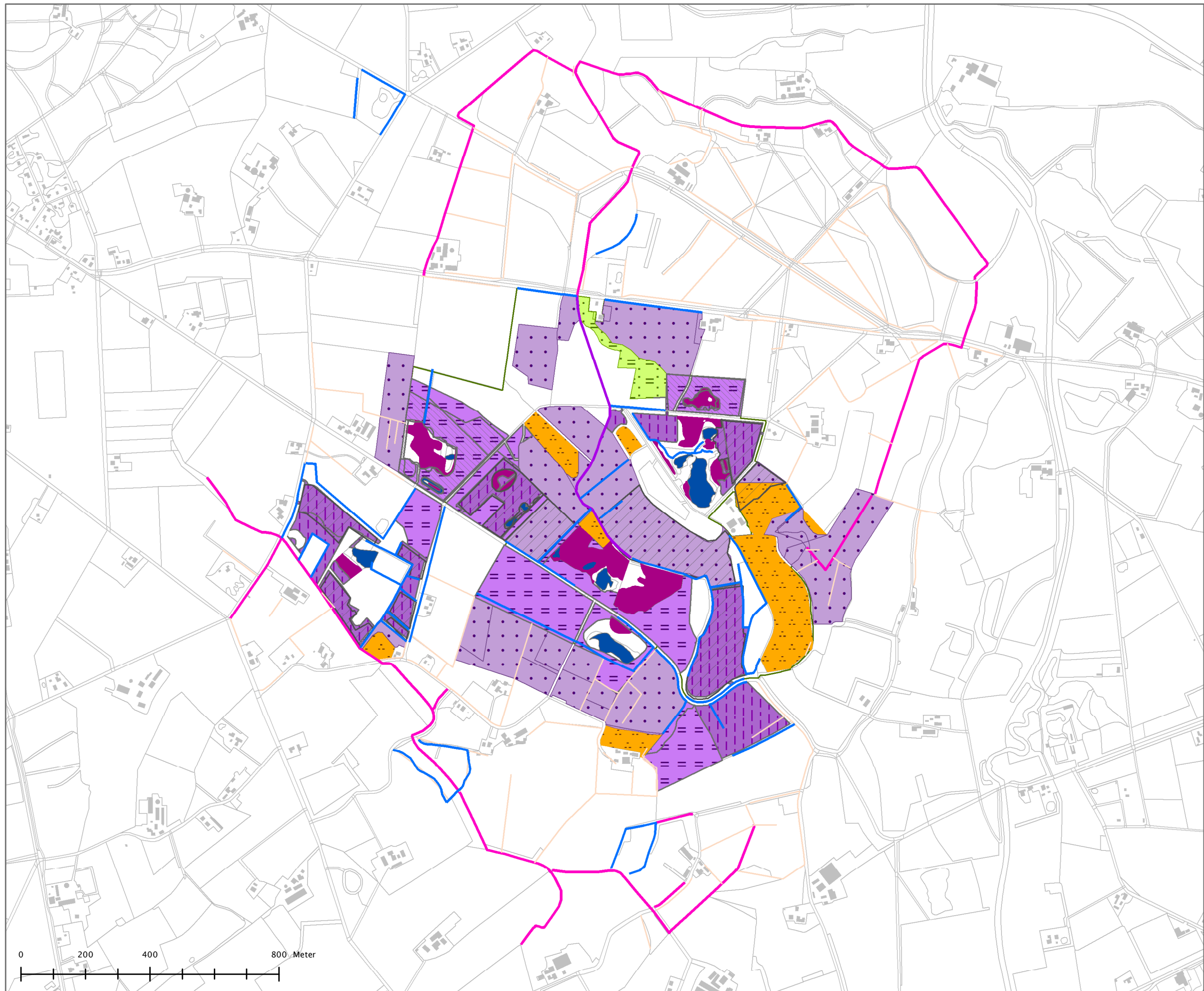


Getekend d.d.: 26-9-2017
Auteur: JT
Projectnr.: 16.30.10301.03
Schaal (A3): 1:12.500
Ondergrond: Copyright © 2017, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn.





Bijlage 2 **Maatregelenkaart Stelkampsveld**



Legenda

-  Detailwatergangen naar 15cm – mv (M1A)
-  A-watergangen naar 30cm –mv (M1A)
-  A-watergangen naar 50cm –mv (M1A)
-  Detailwatergangen naar 30cm –mv (M1A)
-  M3: Omvormen agrarisch naar broekbos
-  M3: Omvormen agrarisch naar schraalland en heide
-  M3: Omvorming overige natuur naar schraalland en heide
-  M4: Omvormen bos (volledig of deels) naar schraalland en heide
-  M5: Omvormen naar extensieve graanakker
-  M6: Verwijderen bosopslag
-  M7: Opschonen vennen
- PAS maatregelen gerealiseerd – Inrichting SBB-terrein
-  M3: Omvormen voormalige landbouwgronden
-  M4: Verwijderen bos, omvormen naar heide
-  NATURA2000 grens

Projectie: Rijksdriehoekstelsel



Getekend d.d.: 26-9-2017
Auteur: JT
Projectnr.: 16.30.10301.03
Schaal (A3): 1:12.500
Ondergrond: Copyright © 2017, Dienst voor het kadaster en openbare registers, Apeldoorn.

