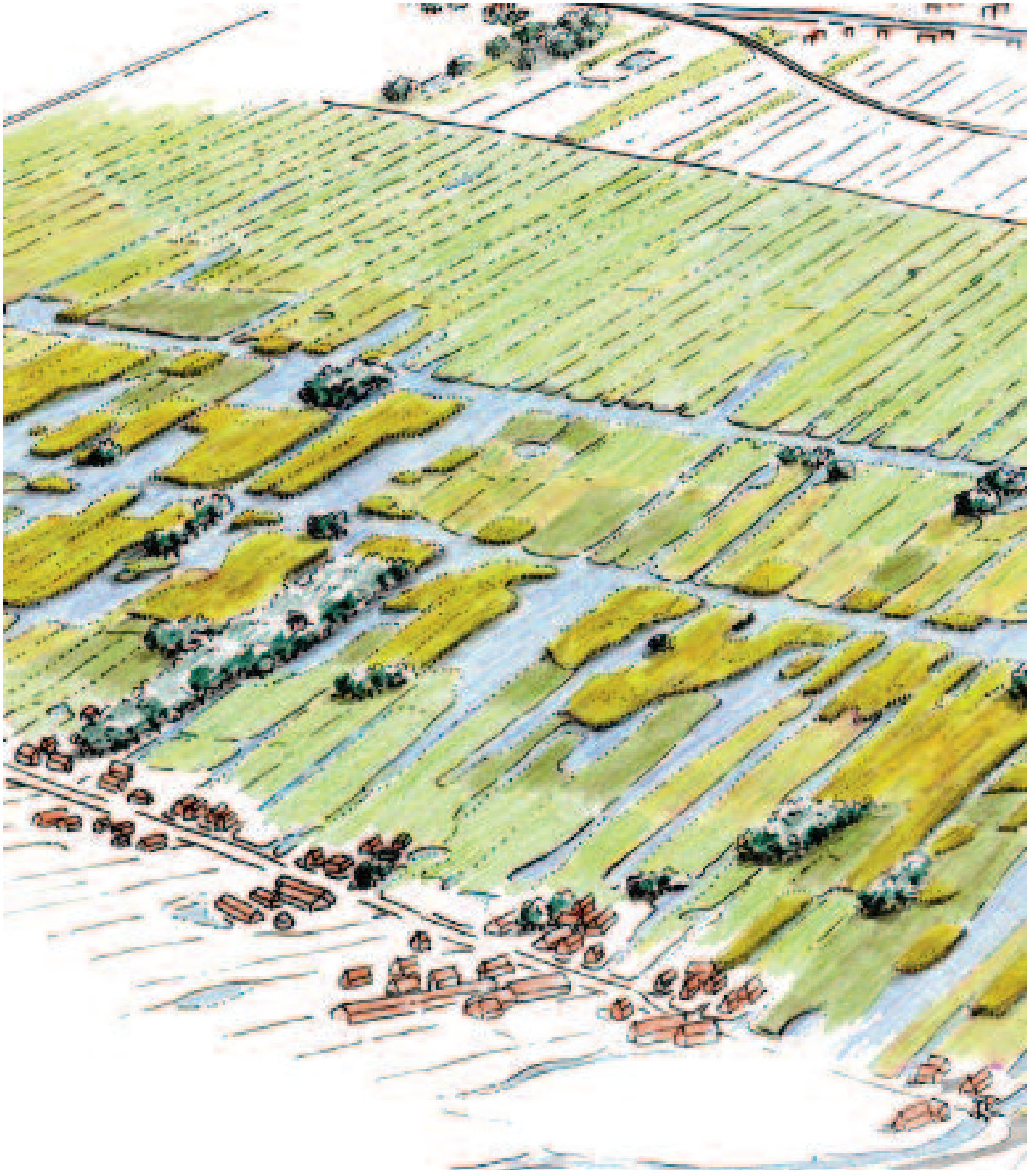
Veenweidepact Krimpenerwaard

Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard

InrichtingsMER natuuropgave Krimpenerwaard
bijlagen



Witteveen+Bos

Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard

InrichtingsMER natuuropgave Krimpenerwaard

bijlagen

referentie	projectcode	status
GV774-5/torm/017	GV774-5	definitief
projectleider	**projectdirecteur**	**datum**
dr. ir. R.L.J. Nieuwkamer	drs. D.J.F. Bel	2 september 2010

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	drs.ir. R.L.J. Nieuwkamer	

Witteveen+Bos
van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos
Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUDSOPGAVE **blz.**

1. LITERATUURLIJST 1

2. BELEIDSKADER 6
2.1. Europa 6
2.1.1. Verdrag van Malta 6
2.1.2. Kaderrichtlijn Water 6
2.1.3. Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn en Natura 2000 gebieden 6
2.2. Rijksoverheid 7
2.2.1. Natuurbeschermingwet 1998 7
2.2.2. Flora- en faunawet 8
2.2.3. Nota Ruimte 9
2.2.4. Structuurschema Groene Ruimte 10
2.2.5. Vierde Nota Waterhuishouding 10
2.2.6. Nationaal Bestuursakkoord Water 10
2.3. Provincie 10
2.3.1. Streekplan 10
2.3.2. Provinciale milieubeschermingsgebieden 10
2.3.3. Provinciale bodemvisie 13
2.3.4. Provinciaal waterplan 13
2.3.5. Provinciale structuurvisie (PSV) 15
2.4. Gemeenten 16
2.4.1. Bestemmingsplannen 16
2.4.2. Vernieuwend ondernemerschap 16
2.4.3. Masterplan Stolwijkersluis 16
2.4.4. Uitvoeringsprogramma recreatie K5 16
2.5. Beleid Hoogheemraadschap 17
2.5.1. Waterbeheersplan 17
2.5.2. Waterkansenkaart Krimpenerwaard 17
1.1. Beleid Natuur- en Recreatieschap Krimpenerwaard 18
2.5.3. Visie en uitvoeringsprogramma recreatie Krimpenerwaard 18

3. HOOFDDOELEN VOOR HET PLANGEBIED IN HET KADER VAN HET VEENWEIDEPACT KRIMPENERWAARD 19
3.1. Inleiding 19
3.2. Landschap en cultuurhistorie 19
3.3. Bodem en water 19
3.4. Natuur 20
3.5. Recreatie 24
3.6. Kosteneffectiviteit 25

4. ECOHYDROLOGISCHE SYSTEEMANALYSE 26
4.1. Doel van deze notitie 26
4.2. Natuurdoelen 26
4.3. Huidige toestand 28
4.3.1. Bodem en maaiveld 28
4.3.2. Grond- en oppervlaktewater 33
4.3.3. Chemische waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater 39
4.3.4. Aquatische natuur 42
4.3.5. Terrestische natuur 48
4.3.6. Conclusie huidige situatie 49
4.4. Sleutelprocessen en sleutelfactoren 50

4.4.1. Inleiding 50
4.4.2. Tegengaan van bodemdaling en verzuring en bereiken juiste ontwatering 50
4.4.3. Bereiken van de juiste trofiegraad 52
4.5. Migratie, zaadzetting en zaadbank 56
4.6. Inrichting, beheer en onderhoud 57

5. ONDERBOUWING RECREATIEZONERING 58
5.1. Natte natuur - Groene Ruggengraat 58
5.2. Botanisch grasland 58
5.3. Weidevogelgraslanden 58

6. METHODE BEPALING BODEMDALING 59
6.1. Beschrijving berekening 59
6.2. Methode processen 59
6.3. Bepaling bodemdaling 61
6.4. Resultaten van de bodemdalingsberekeningen 61

7. FINANCIËLE DOORREKENING 65

8. MUGGEN- EN KNUTTENOVERLAST 70

9. NATUUR- EN RECREATIEVE BELEVING 73

10. INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN NATURA 2000-GEBIEDEN 74

11. VERSTORINGSAFSTANDEN RECREATIE 80

12. INRICHTING GROENE RUGGENGRAAT KRIMPENERWAARD 84
12.1. Inrichting van knopen en schakels 84
12.1.1. Definities en vraagstelling 84
12.1.2. Knopen 84
12.1.3. Schakels 85
12.2. Oplossingsrichtingen migratieknelpunten 87

13. VERTAALTABEL NATUURDOELTYPEN NAAR BEHEERTYPEN 90

laatste bladzijde **93**

1. LITERATUURLIJST

verwijzing	referentie
(Alterra, 2005)	Alterra (2005). Robuuste Verbindingen: een nadere onderbouwing van de ontwerpregels. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen. Alterra-rapport 1206.
(Alterra, 2008)	Alterra (2008). Effecten van ammoniak op de Nederlandse natuur. Achtergrondrapport. Wageningen. Alterra. Alterra-rapport 1698.
(Arends, 2004)	Arends, H. (2004). Krabbenscheer in de Krimpenerwaard. De Vlinderstichting. Wageningen.
(Bal et al., 2001)	Bal D., Beijke H.M., Fellinger M., Haveman R., Van Opstal A.J.F.M., Zadelhoff F.J., Handboek Natuurdoeltypen, Directie Natuurbeheer van het Ministerie van Landbouw, Natuurbe-heer en Visserij (LNV), Wageningen.
(Ballast Nedam, 2008)	Ballast Nedam (2008) Ecologische verbinding onder N210
(Boland, 1994)	Boland, D. (1994) Hydrologisch onderzoek Krimpenerwaard, Landinrichtingsdienst Zuid-Holland
(Boland, 1994)	Boland, D. (1994) Scenario-studie naar de gevolgen van polderpeilveranderingen voor de geohydrologie van de Krimpenerwaard. Landinrichtingsdienst Zuid-Holland.
(Brouwer, 2009)	Brouwer, E. (2009). Evaluatie inrichtingsmaatregelen Krimpenerwaard. Onderzoekcentrum B-Ware rapport 2009.09.
(Casimir et al. 2006)	Casimir, T., Kwadijk, F., Oostdam, J. (2006). Waterkansenkaart Krimpenerwaard. Grontmij Nederland bv. Kenmerk: 193989 13/99065176/TC.
(CBS, 2008)	CBS (2008) Statline. Alle cijfers van het CBS binnen handbereik. http://statline.cbs.nl.
(Commissie m.e.r. 2008)	Commissie m.e.r. (2008). Natuuropgave Krimpenerwaard. Advies voor richtlijnen voor het milieueffectrapport. 23 januari 2008 / rapportnummer 2010-39.
(Crommentuijn et al. 2007)	Crommentuijn L.E.M., Farjon J.M.J., Den Dekker C., Van der Wulp N. (2007). Belevingswaardenmonitor Nota Ruimte 2006: Nulmeting landschap en groen in en om de stad. Milieu en Natuur Planbureau . Rapportnr. 500073001.
(Cultuurtechnisch Vademecum, 1988)	Cultuurtechnische Vereniging, 1988, Cultuurtechnisch Vademecum.
(Den Held, 1990)	Den Held, J.J. (1990). Ecologische structuur Krimpenerwaard. Heidemij Adviesbureau. 630/BA90A054/04993B/Den Held. ISSN: 0920-8992.
(Dienst Landelijk Gebied-Regio West, 2007)	Dienst Landelijk Gebied-Regio West (2007) Faunapassage N207 Bilwijk - Het Beijersche, Schakel in robuuste ecologische verbindingszone Groene Ruggengraat
(Gedeputeerde staten van Noord-Holland, Utrecht en Zuid-Holland, 2008)	Concept Voorloper Groene Hart 1, zie www.provincie-utrecht.nl.
(GGD Hollands Midden, 2009)	GGD Hollands Midden, 2009. Gezondheidsrisico's bij vernatting woonomgeving in het kader van het Veenweidepact Krimpenerwaard.
(Goosen et al. 1996)	Goosen, H, E.C.M. Ruijgrok, S. Mager, M. Hoosbeek, 1996, Natuurontwikkeling en de mogelijkheden voor koolstofopslag, Instituut voor Milieuvraagstukken
(Grontmij, 2004)	Grontmij, 2004. Zuidwestelijke randweg Gouda. Aanvulling milieueffectrapport. Documentnummer 999057275-JL. In opdracht van gemeente Gouda, gemeente Ouderkerk en provincie Zuid-Holland.
(Grontmij Midden, 2007)	Grontmij Midden (1997). Plaggen reservaten Krimpenerwaard. Haalbaarheidsstudie naar het realiseren van de natuurdoelstellingen door middel van plaggen. Grontmij Midden bv, afdeling Ruimtelijke Inrichting. Rapport: RIT.970004974/P.N.4570861.
(Grontmij, 2007)	Grontmij (2007). Ken uw (water)bodemkwaliteit, de risico's inzichtelijk. Rapport 3BODM0704, in opdracht van SenterNovem, RWS-DWW en Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
(Heidemij, 1985)	Heidemij Adviesbureau (1985). Vegetatiekartering Krimpenerwaard, ten behoeve van het landinrich-tingsproject. proj. nr. 630/3094.
(HHSK, 2007)	HHSK (2007) Kwaliteitskennis Krimpenerwaard. Een overzicht van de huidige kennis van knelpunten, oorzaken, oplossingen en mogelijk doelbereik van de waterkwaliteit in het buitengebied van de Krimpenerwaard. Hoogheemraadschap van Schieland en de Krim-

verwijzing	referentie
	penerwaard.
(HHSK, 2007a)	HHSK (2007a). Waterbeheerplan. Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard.
(HHSK, 2007b)	HHSK (2007b). KRW-beoordeling van veenpolders. Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard.
(HHSK, 2007c)	HHSK (2007). Muskusrattenbestrijding 2007. Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. Agendastuk verenigde vergadering d.d. 25 juni 2008.
(HHSK, 2008)	HHSK (2008). Kaderrichtlijn Water, beheersgebied HHSK . Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard.
(HHSK, 2008a)	HHSK (2008a). Mededelingen verenigde vergadering 8 oktober 2008, agendapunt 5.1. Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard .
(Hooijboer et al. 2007)	Hooijboer, A.E.J., B. Fraters en L.J.M. Boumans, 2007, Waterkwaliteit op landbouwbedrijven, RIVM-bijdrage onderdeel A, Meststoffenwet 2007.
(Jaarsma et al. 2008)	Jaarsma, N., Klinge, M., Lamers, L. (2008). Van helder naar troebel… en weer terug. Stichting Toege-past Onderzoek Waterbeheer STOWA. Utrecht. STOWA-rapportnummer 2008-04.
(Kazen, 2007)	Kazen A.N. (2007). Vlieg op met recreatie. Database met gegevens over verstoring van vogels, Dienst Landelijk gebied.
(Kempenaar en Van der Zweerde, 2003)	Kempenaar, C., W. van der Zweerde, 2003, Vernatting van landbouwgewassen: hoe zullen ziekte, plagen en onkruiden reageren?
(Kerkhof, 2006)	Kerkhof (2006). Nieuw schraalland in de Krimpenerwaard. De Levende natuur, jaargang 107-4, pagina 162-169.
(KIWA, 2007)	Kiwa Water Research/EGG-consult (2007). Knelpunten- en kansenanalyse Natura 2000-gebied 104 – Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein. http://www.minlnv.nl/natura2000.
(KNMI, 2008)	http://www.knmi.nl/klimaatscenarios/index.php
(Krijgsveld et al 2004)	Krijgsveld K.L., Van Lieshout S.M.J., Van der Winden J., Dirksen S. (2004). Verstoringsgevoelig-heid van vogels. Literatuurstudie naar de reactie van vogels op recreatie. Vogelbescherming Ne-derland/ Bureau Waardenburg bv. rapport 03-187.
(Kroes, 2006)	Kroes, J.G., Dik, P.E., Van der Bolt, F.J.E., Leenders, T.P., Renaud, L.V. (2006). Systeemanalyse voor het stroomgebied van de Krimpenerwaard, fase 2. Monitoring stroomgebieden. Alterra. Wageningen. Alterra-rapport 1388.
(Lamers et al. 2005)	Lamers, L., Lucassen, E., Smolders, F., Roelofs, J. (2005). Fosfaat als adder onder het gras bij 'nieuwe natte natuur'. H2O: nr. 17, pag. 28-30.
(LNV, 2000)	LNV (2000). Nota natuur voor mensen, mensen voor natuur, 2000. Natuur, bos en landschap in de 21e eeuw. Ministerie van LNV. Den Haag.
(LNV, 2001)	LNV (2001). Handboek Robuuste verbinding. Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
(LNV, 2007)	LNV (2007). Aanvullende informatie TOP-lijsten verdroging. Brief van minister G. Verburg met kenmerk DN. 2007/2721, d.d. 20 september 2007.
(LNV, 2008)	LNV (2008). Soortendatabase. www.minlnv.nl.
(MNP, 2007)	Milieu en natuurplanbureau (MNP) (2007) Werking van de meststoffenwet 2006.
(Natuur- en recreatieschap Krimpenerwaard, 2007)	Natuur- en recreatieschap Krimpenerwaard (2007). Visie recreatie Krimpenerwaard.
(Natuurbeleidsplan 1989)	Natuurbeleidsplan (1989). Regeringsbeslissing, Den Haag, (SDU), 1989-1990. 272 p., ill., krtn., tab., oorspr. Omsl
(NRK, 2007)	NRK (2007). Visie recreatie Krimpenerwaard. Natuur- en Recreatieschap Krimpenerwaard.
(Osté, 2010)	ing. A.J. Osté MSc. en mw. drs. L. van Buuren, Concept Watergebiedsplan Krimpenerwaard. RPS BCC B.V. Leerdam, projectnummer: NC8190201.
(PBL, 2008)	PBL (2008) website: www.planbureauvoordeleefomgeving.nl Planbureau voor de Leefomgeving.

verwijzing	referentie
(PBL, 2008a)	PBL (2008a). Ammoniak in Nederland, Planbureau voor de Leefomgeving, PBL-publicatienummer 500125003.
(Pot, 2000)	Pot R. (2000). NVA-symposium over de `narigheid van nattigheid`. H2O-verslag
(Projectbureau Belvedere, 2005)	Projectbureau Belvedere (2005) Landschappen met toekomstwaarde. Cultuurhistorische karakte-ristiek van nationale landschappen. ISBN 90-806213-7-4. Utrecht.
(Provincie Zuid-Holland, 1999)	Provincie Zuid/Holland (1999). Raamplan Landinrichting Krimpenerwaard, vastgesteld op 22 april 1999 door GS van Zuid-Holland
(Provincie Zuid-Holland, 2003)	Provincie Zuid-Holland (2003). Streekplan Zuid-Holland Oost. PS 12-11-2003.
(Provincie Zuid-Holland, 2004)	Provincie Zuid-Holland (2004). Beheerst groeien. Provinciaal Verkeer- en vervoerplan 2002-2020.
(Provincie Zuid-Holland, 2005)	Provincie Zuid-Holland (2005), Nota archeologie.
(Provincie Zuid-Holland, 2005)	Provincie Zuid-Holland (2005). Milieueffectrapport Vernieuwing N210.
(Provincie Zuid-Holland, 2007)	Provincie Zuid-Holland (2007). Regels voor Ruimte.
(Provincie Zuid-Holland, 2007a)	Provincie Zuid-Holland (2007). Landbouwstructuur Krimpenerwaard. Inzicht in het agra-risch grondgebruik in de Krimpenerwaard op basis van een onder de grondeigenaren en grondgebruikers uitgevoerde enquête.
(Provincie Zuid-Holland, 2007b)	Provincie Zuid-Holland (2007). Monitorrapportage Verkeer en Vervoer Zuid-Holland 2007.
(Provincie Zuid-Holland, 2007c)	Provincie Zuid-Holland (2007). Discussienotitie grondverzet Veenweidepact Krimpener-waard. Notitie d.d. 31-08-2007.
(Provincie Zuid-Holland, 2008)	Provincie Zuid-Holland (2008). Natuurgebiedsplan voor de Krimpenerwaard.
(Provincie Zuid-Holland, 2008a)	Provincie Zuid-Holland (2008a). Zuid-Holland méér op de fiets. Provinciaal Fietsplan 2008. Afdeling Verkeer en Vervoer, Provincie Zuid-Holland.
(Provincie Zuid-Holland, 2008b)	Provincie Zuid-Holland (2008b). Partiële herziening Zuid-Holland Oost – Krimpener-waard, PS 23-04-2008
(Provincie Zuid-Holland, 2008c)	Provincie Zuid-Holland (2008c). website: www.pzh.nl.
(Provincie Zuid-Holland, 2008d)	Provincie Zuid-Holland (2008d). Nota Uitvoering verdrogingsbeleid. Provincie Zuid-Holland. Gedeputeerde Staten Zuid-Holland 16 september 2008. Provincie Zuid-Holland (2008d). Prioritaire gebieden verdrogingbestrijding: TOP-gebieden. Provincie Zuid-Holland Cartografie 08.1112/13.
(Provincie Zuid-Holland, 2008e)	Provincie Zuid-Holland (2008e). Grondwaterbeschermingsgebieden. Provincie Zuid-Holland Cartografie FD 05.1222/14.
(Provincie Zuid-Holland, 2008f)	Provincie Zuid-Holland (2008f), Cultuur Historische Hoofdstructuur.
(Provincie Zuid-Holland, 2008g)	Provincie Zuid-Holland (2008g), Informatie over de werkzaamheden aan de N210, websi-te: <www.n210.nl>
(RACM, 2008)	Rijksdienst voor Archeologie, Cultuurlandschap en Monumenten (RACM) (2008), www.racm.nl
(RBOI, 2009)	RBOI, 2009. Structuurvisie K5. Rotterdam, adviesbureau RBOI, projectnummer 684.13750.00.
(Reinhold en Van der Weijden, 2007)	Reinhold W., Van der Weijden W. (2007). Feiten over de tijgermug, vragen van kamerle-den, de antwoorden van het kabinet en commentaar op die antwoorden. Centrum voor Land-bouw en Milieu (CLM).
(Roelofs, 1991)	Roelofs, J. (1991). Inlet of alkaline river water into peaty lowlands: effects on water quality and Stratiotes aloides L. stands. Aquatic Botany nr. 39, pag. 28-31.
(Schothorst, 1997)	Schothorst, 1977, Subsidence of Low Moor Peat Soils in the Western Netherlands
(Smolders et al. 2006)	Smolders, A., Lucassen, E., Tomassen, H., Lamers, L., Roelofs, J. (2006). De problema-tiek van fosfaat voor natuurbeheer, vakblad Natuur, Bos en Landschap.
(Soons et al. 2005)	M. B. Soons, J. H. Messelink, E. Jongejans en G. W. Heil, 2005, Habitat fragmentation reduces grassland connectivity for both short-distance and long-distance wind-dispersed forbs
(Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard, 2005)	Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard. Bodembeheerplan Slootdempingen Krimpe-nerwaard, 19 oktober 2005

verwijzing	referentie
(Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard, 2007)	Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard (2007). Aanpak slootdempingen geeft zekerheid voor de toekomst. Brochure.
(Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard, 2007a)	Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard (2007). Benodigde hoeveelheden grond voor werk-zaamheden SBK in relatie Veenweide pact. Notitie aan Provincie Zuid-Holland d.d. 09-07-2007.
(STOWA, 2003)	Stowa, 2003, Waterberging op Landbouwgronden
(STOWA, 2007a)	Stowa (2007a). Omschrijving MEP en Maatlatten voor sloten en kanalen voor de Kaderrichtlijn Water
(STOWA, 2007b)	Stowa (2007b). Uitspoeling van meststoffen uit grasland
(Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2005)	Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard (2005). Veenweidepact. Bergambacht, 22 december 2005, zie www.veenweidepactkrimpenerwaard.nl.
(Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2006)	Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard (2006). Slotadvies Strategiegroep Veenweidepact. Herbegrenzing natuur en landbouw Krimpenerwaard.
(Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007)	Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard (2007). Startnotitie milieueffectrapportage (inrichtingsMER) Natuuropgave Krimpenerwaard. Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard.
(Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007a)	Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard (2007). Visie op het natuurgebied in de Krimpenerwaard. Verkenning naar de inrichting van de natuur in de Krimpenerwaard.
(Takumi et al. 2008)	Takumi K., Braks M., Scholte E.J., Reusken C.(2008). Winters in Nederland zijn niet te koud voor overleving van diapauze-competente Aziatische tijgermuggen. RIVM Briefrapport 330341001/2008, bijlage bij briefnummer 044/08/ LZO/CR.
(Tolkamp et al. 2007)	Tolkamp W., Joldersma R., Van der Wal E. (2007). Nieuw ondernemerschap in de Krimpenerwaard. CLM Onderzoek en Advies BV.
(Twisk, 2007)	Twisk, W (2007). Kwaliteitskennis Krimpenerwaard. Een overzicht van de huidige kennis van knelpunten, oorzaken, oplos-singen en mogelijk doelbereik van de waterkwaliteit in het buitenge-bied van de Krimpenerwaard. Rapport ambtelijk definitief.
(Woestenburg, 2009)	Woestenburg, M (2009). Waarheen met het veen. Kennis voor keuzes in het westelijk veenweidegebied. Uitgeverij Landwerk.
(Van Belle et al. 2005)	Van Belle, J. e.a. (2005). Milieueffectrapport. Vernieuwing N210. Provincie Zuid-Holland.
(Van de Pol-van Dasselaar, et al, 2002)	Van de Pol-van Dasselaar, A., Core, W.J., Hopster, H., van Laarhoven, G.C.P.M. & Rougoor, C.W., 2002. Het belang van weidegang. Praktijkonderzoek veehouderij, Wageningen.
(Van der Meulen et al. 2005)	Van der Meulen, M.J., Van Gessel, S.F., Veldkamp, H., Nguyen, B.L., Gruijters, H.H.L.L. (2005). Geologisch model Krimpenerwaard en en verkenning van het opbarstrisico in de komende 200 jaar. TNO- divisie Geologie, TNO-rapport: NITG 05-096-B0610
(Van der Welle et al. 2007)	Van der Welle, M., Van den Broek, T. (2007). Evaluatie inrichtings- en beheersmaatregelen project Polder Nooitgedacht. Royal Haskoning. Rapport: 9S7117a0.
(Van der Winden et al. 2004)	Van der Winden, J., Bonhof, G., Bak. A. (2004). Leefgebieden van moerasvogels in agrarisch gebied. Ligging en kwaliteit van foerageergebieden van lepelaar, purperreiger en zwarte stern. Bureau Waardenburg, rapportnummer 03-055.
(Van der Wulp, 2008)	Van der Wulp N.Y. (2008). Belevingswaardenmonitor Nota Ruimte 2006. Nulmeting Landschap naar Gebieden. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen. Rapport 75.
(Veedrenkingsonderzoek Krimpenerwaard, 2008)	Veedrenkingsonderzoek Krimpenerwaard (2008). Samen naar goed water in de Krimpenerwaard.
(Verdonschot, 2008)	Verdonschot P.F.M. (2008). Verkenning van de steekmuggen- en knuttenproblematiek bij klimaatverandering en vernatting. Alterra. Wageningen. (concept).
(VROM, 2006)	VROM (2006). Nota Ruimte. Ruiimte voor ontwikkeling. Deel 4: tekst na parlementaire instemming. Ministeries van VROM, LNV, VenW en EZ. Zie www.vrom.nl Dossier Nota Ruimte.
(VWS, 2001)	VWS (2001). Malaria in Nederland, Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.

verwijzing	referentie
	Brief aan de kamer d.d. 17 juli 2001. kenmerk: GZB/CO-2196249.
(VWS, 2002)	VWS (2002). Muggen en knutten, vooroordelen en misverstanden, waar- en onwaarheden, vóórkomen en voorkómen. RIZA, Rijksinstituut voor Intergraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling.
(Wesdorp, 1985)	Wesdorp, J.G. (1985), i2 Bouwkunde en Civiele Techniek p19, Zakkend Nederland, relatieve zeespiegelstijging en oxydatie van veenweidegebieden.
(Witteveen+Bos, 2006)	Witteveen+Bos (2006), Kentallen waardering Natuur, Water, Bodem en Landschap, Hulpmiddel bij MKBA
(Witteveen+Bos, 2006a)	Witteveen+Bos (2006a). MKBA Functie volgt peil westelijk veenweidegebied, rapport VOM167-2-1/ruie/ in opdracht van Ministerie VROM, LNV en V&W.
(Witteveen+Bos, 2006b)	Witteveen+Bos (2006b). Peilexperiment Groot-Limmerpolder Intergraal Eindrapport.
(Witteveen+Bos, 2007)	Witteveen+Bos (2007). Globale raming inrichtingskosten begrensde natuurgebieden Krimpenerwaard. Bijlage bij 'Visie op het natuurgebied Krimpenerwaard (strategiegroep Krimpenerwaard Veenweidepact 2007)'.
(Witteveen+Bos, 2007a)	Witteveen+Bos (2007a). Wegenplan natuurgebieden Krimpenerwaard. referentie GV774-4/krub/005.
(Witteveen+Bos, 2007b)	Witteveen+Bos (2007b). Prioritering van knelpunten voor vismigratie. Fase 1: Indentificatie van prioritaire peilvakken en kunstwerken. In opdracht van Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard.
(Woestenburg, 2009)	Woestenburg (2009). Waarheen met het veen

2. BELEIDSKADER

In deze bijlagen is het voor dit inrichtingsMER beschouwde algemene beleidskader beschreven dat bestaat uit verschillende wetten, beleidsnota's, beleidsadviezen, visies en uitvoeringsprogramma's. Deze zijn per overheidslaag of organisatie beschreven.

2.1. Europa

2.1.1. Verdrag van Malta

Het Europees verdrag inzake de bescherming van het archeologisch erfgoed, kortweg 'het verdrag van Malta', heeft als uitgangspunt dat het archeologisch erfgoed waar mogelijk behouden wordt. Dit betekent dat bij het ontwikkelen van ruimtelijk beleid het archeologisch belang vanaf het begin in de besluitvorming moet worden meegewogen.

2.1.2. Kaderrichtlijn Water

De Kaderrichtlijn Water (KRW) richt zich op het verbeteren van de chemische en ecologische kwaliteit van water. Belangrijk uitgangspunt is dat de waterkwaliteit vanaf het moment dat de KRW van kracht is (2000) niet achteruit mag gaan.

2.1.3. Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn en Natura 2000 gebieden

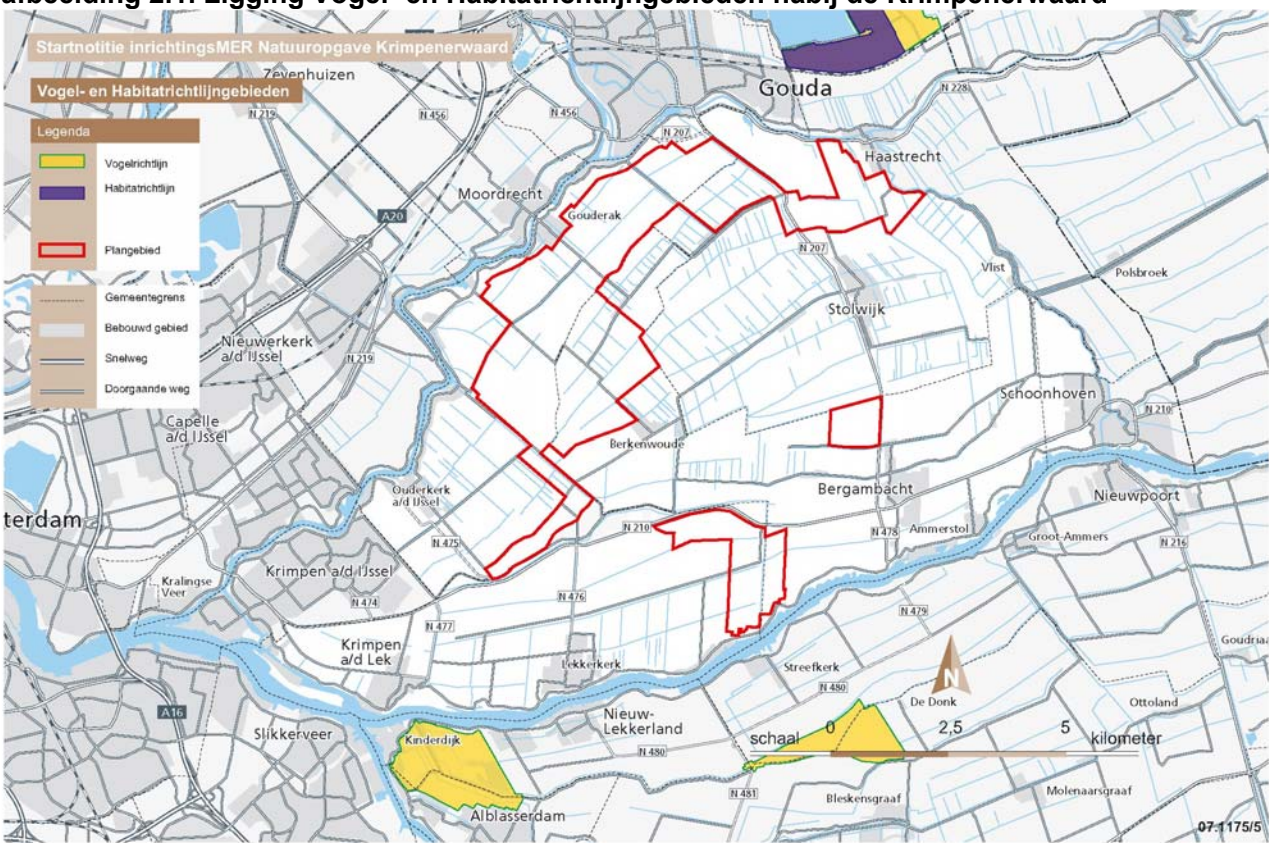
De meest verstrekkende regeling op het gebied van natuur- en landschapsbehoud van de Europese Unie is de richtlijn (92/43/EEG) inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna: de zogenaamde Habitatrichtlijn. Er wordt in de richtlijn onderscheid gemaakt in te beschermen habitats (aangewezen beschermde gebieden) en te beschermen planten- en dierensoorten binnen de Europese Unie. De Vogelrichtlijn heeft betrekking op de instandhouding van alle natuurlijk in het wild levende vogelsoorten op het Europese grondgebied van de lidstaten. Ook deze richtlijn beschermt zowel gebieden als soorten.

De soortbescherming vanuit de Vogel- en Habitatrichtlijn is in de nationale wetgeving verankerd via de Flora- en faunawet.

Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie (Europese ecologische hoofdstructuur). Dit netwerk vormt de hoeksteen van het beleid van de EU voor behoud en herstel van biodiversiteit. Natura 2000 is niet enkel ter bescherming van gebieden (habitats), maar draagt ook bij aan soortenbescherming. Het netwerk omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992).

Er liggen in de Krimpenerwaard geen gebieden die zijn aangewezen in het kader van de Vogel- of Habitatrichtlijn of Natura 2000. Er liggen wel Vogel- of Habitatrichtlijngebieden ten noorden bij de Reeuwijkse Plassen en ten zuiden van de Krimpenerwaard bij Kinderdijk en in het midden van de Ablasserwaard (zie afbeelding 2.1).

afbeelding 2.1. Ligging Vogel- en Habitatrichtlijngebieden nabij de Krimpenerwaard



2.2. Rijksoverheid

2.2.1. Natuurbeschermingwet 1998

De Natuurbeschermingswet 1998 is op 1 oktober 2005 gewijzigd. Sindsdien zijn de bepalingen vanuit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn in de Natuurbeschermingswet verwerkt. De volgende gebieden worden aangewezen en beschermd op grond van de Natuurbeschermingswet:

- Natura 2000-gebieden (Vogelrichtlijn- en Habitatrichtlijngebieden);
- beschermde Natuurmonumenten;
- Wetlands.

Op dit moment doorlopen 119 Habitatrichtlijngebieden (HR-gebieden) de definitieve aanwijzingsprocedure tot Natura 2000-gebied. Naar verwachting worden de Natura 2000-gebieden in december 2010 definitief aangewezen[1]. De al eerder aangewezen Vogelrichtlijn-gebieden (VR-gebieden) worden hierbij opnieuw aangewezen. Voor zover een gebied als Vogelrichtlijngebied is aangewezen, is de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet '98) al van toepassing. Als het genoemde definitieve besluit is genomen, valt ook de aanwijzing als Habitatrichtlijngebied onder de directe bescherming van de Nbwet 1998. Tot dat moment geldt de Nbwet formeel nog niet voor de status van Habitatrichtlijngebied maar vallen de HR-gebieden wel nog onder de zogeheten rechtstreekse werking van de Habitatrichtlijn. Dat betekent dat de toetsing moet plaatsvinden in het kader van relevante andere overheidsbesluiten (zoals een artikel 19 vrijstelling of een bestemmingsplan). Inhoudelijk is die bescherming echter in principe hetzelfde.

[1] Uitgezonderd de gebieden 'Voordelta', 'Voornes Duin' en 'Duinen Goeree en Kwade Hoek'. Deze zijn op 19 februari 2008 aangewezen.

Een belangrijk verschil tussen de toetsing in de huidige situatie en de toetsing in de situatie na de definitieve aanwijzing, ligt in de toetsingscriteria van het beschermingsregime. De basis voor de toetsing ligt namelijk in de zogeheten instandhoudingsdoelstellingen voor natuurlijke habitats of populaties van de in het wild levende dier- en plantensoorten. In deze instandhoudingsdoelstellingen kunnen complementaire doelen zijn opgenomen voor vogelsoorten die in zeer ongunstige staat van instandhouding verkeren en voor habitattypen en -soorten die nog niet in het gebied voorkomen en die op landelijke schaal in een zeer ongunstige staat van instandhouding verkeren, maar waarvoor in het onderhavige gebied goede kansen aanwezig zijn voor ontwikkeling en vestiging. Met die complementaire doelen wordt binnen het netwerk van Natura 2000 een bijdrage geleverd aan de realisering van de landelijke doelen voor de betreffende habitattypen en soort(en). De volledige instandhoudingsdoelstellingen zijn pas definitief als het definitieve besluit is genomen.

Wanneer een initiatief kan leiden tot negatieve effecten op natuurwaarden van een Natura 2000-gebied (ofwel Vogelrichtlijngebied of Habitatrichtlijngebied), heeft men te maken met de Natuurbeschermingswet 1998. Wanneer na onderzoek in de oriëntatiefase blijkt dat:
- een kans bestaat op significant negatieve effecten moet vergunning worden aangevraagd via een passende beoordeling. Dit houdt tegelijkertijd in dat het noodzakelijk is een planMER uit te voeren;
- negatieve effecten worden verwacht, maar het niet in de verwachting ligt dat deze significant negatief zullen zijn, moet vergunning worden aangevraagd via een verslechterings- en verstoringstoets;
- er geen negatieve effecten op het Natura 2000-gebied zijn te verwachten, is het aanvragen van een vergunning Natuurbeschermingswet 1998 niet nodig.

2.2.2. Flora- en faunawet
Volgens de Flora- en faunawet is het verboden om beschermde planten te verwijderen of te beschadigen (artikel 8), beschermde dieren te doden, te verwonden, te vangen (artikel 9) of opzettelijk te verontrusten (artikel 10) en voortplantings- of vaste rust- en verblijfplaatsen te beschadigen (artikel 11). Ook het rapen of beschadigen van eieren van beschermde dieren is verboden (artikel 12).

Beschermd zijn onder andere: de inheemse zoogdieren (met uitzondering van huismuis, bruine rat en zwarte rat), alle inheemse vogels, amfibieën en reptielen, sommige planten, vissen, vlinders, libellen, kevers en mieren. Deze soorten zijn vermeld in tabellen die zijn gebaseerd op het Besluit aanwijzing dier- en plantensoorten Flora- en faunawet. Er is onderscheid gemaakt in licht beschermde (tabel 1 van de AmvB Flora- en faunawet), middelzwaar beschermde (tabel 2) en zwaar beschermde soorten (tabel 3). De verboden in de artikelen 9, 10 en 11 gelden niet voor de mol. Ook gelden ze niet voor bosmuis, veldmuis en huisspitsmuis, als deze zich in of op gebouwen of daarbij behorende erven of roerende zaken bevinden.

ontheffing
Voor tabel 1-soorten is bij het verstoren of doden van individuen het aanvragen van ontheffing niet noodzakelijk. Voor soorten vermeld in tabel 2 en 3 is dat wel het geval. Hierbij geldt voor tabel 2-soorten dat getoetst wordt aan de gunstige instandhouding van de soort en stelt LNV voorwaarden op voor de werkwijze. Voor verstoring van tabel 3-soorten kan slechts ontheffing worden verleend als aan drie voorwaarden wordt voldaan:
- geen afbreuk van de gunstige staat van instandhouding van de soort;
- geen alternatief is voor de werkzaamheden;
- een specifiek in de wet of de AMvB genoemde omstandigheid, waaronder de bedreiging van de volksgezondheid of de openbare veiligheid, bestendig gebruik en uitvoering van werkzaamheden in het kader van ruimtelijke inrichting of ontwikkeling.

zorgplicht
De zorgplicht betekent dat er zodanig gehandeld moet worden dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de goede staat van instandhouding van de soort. Deze voorwaarde geldt voor alle beschermde soorten.

Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten
Alle inheemse vogels in Nederland zijn beschermd en vallen onder het middelzware beschermingsregime van de Flora- en faunawet. Hieronder vallen ook de in Nederland voorkomende soorten genoemd in de Vogelrichtlijn. De diersoorten en vaatplanten die in bijlage IV van de Habitatrichtlijn worden genoemd, vallen onder het zwaarste beschermingsregime van de Flora- en faunawet.

2.2.3. Nota Ruimte
De Nota Ruimte (2004) bevat de visie van het kabinet op de ruimtelijke ontwikkeling van Nederland en bevat de ruimtelijke bijdrage aan een sterke economie, een veilige en leefbare samenleving en een aantrekkelijk land. Het schept ruimte voor ontwikkeling uitgaande van het motto 'decentraal wat kan, centraal wat moet' en verschuift het accent van het stellen van ruimtelijke beperkingen naar het stimuleren van gewenste ontwikkelingen. De nota ondersteunt gebiedsgerichte ontwikkeling.

relevantie voor de Krimpenerwaard
In de Nota Ruimte wordt uitgebreid aandacht besteed aan de problematiek van bodemdaling in de veenweidegebieden. Gezien de regionale verschillen in de problematiek is een gedifferentieerde aanpak van de problematiek van de veenweidegebieden gewenst. Centraal daarin staat het gebiedsspecifiek handhaven of verhogen van de grondwaterstanden, het al dan niet aanpassen van het grondgebruik, dan wel het uitsluiten van activiteiten die leiden tot peilverlaging.

De aanpak van bodemdaling in de veenweidegebieden is in ieder geval relevant voor de uitwerking van het beleid voor het nationale landschap Groene Hart waarin de Krimpenerwaard ligt, maar kan ook in (delen van) andere nationale landschappen aan de orde zijn. Het rijk zal de financiële mogelijkheden (Europees en nationaal instrumentarium) onderzoeken die noodzakelijk zijn om bovenstaande strategieën te kunnen meefinancieren.

In de Nota Ruimte is tevens de Rijksopdracht opgenomen voor de realisatie van een Robuuste Verbinding (Natte As/Groene Ruggengraat) die als ecologische as moet gaan functioneren tussen de Biesbosch en het IJsselmeer. Het ministerie van LNV heeft een handboek samengesteld, waarin uitgangspunten en richtlijnen worden gegeven waaraan de robuuste verbinding zou moeten voldoen om optimaal te functioneren. Daarin zijn voor de verschillende trajecten van de Natte As/Groene Ruggengraat door Nederland ambitieniveaus vastgesteld.

Ecologische Hoofdstructuur
In de Nota Ruimte is een aantal uitwerkingen van ruimtelijke afwegingskaders voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) aangekondigd. De EHS beoogt de realisatie van een samenhangend netwerk van natuurgebieden en verbindingszones. Door natuur te verbinden blijft diversiteit behouden en verkleint de kans op uitsterven van soorten.

Het streven is om in Nederland in 2020 meer dan 750.000 hectare aan EHS-gebieden te hebben. Het grootste deel daarvan zijn bestaande bossen en natuurgebieden. Daarbij komen nog de ruim zes miljoen hectare natte natuur: meren, rivieren en de Nederlandse delen van de Noord- en Waddenzee. De provinciale uitwerking van de EHS wordt de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur, (P)EHS, genoemd.

Aantasting van de (P)EHS mag niet leiden tot een nettoverlies aan natuurwaarden. Er geldt een ‘nee, tenzij’-regime, wat inhoudt dat aantasting van de (P)EHS in principe niet mag plaatsvinden tenzij er aan bepaalde voorwaarden wordt voldaan. Iedere provincie heeft deze voorwaarden in een zogeheten compensatiebeginsel vastgelegd. Een gebied kan tegelijk een Natura 2000-gebied zijn en onderdeel zijn van de (P)EHS. Als er sprake zou zijn van tegenstrijdige vereisten, dan is het Natura 2000-beschermingsregime leidend.

2.2.4. Structuurschema Groene Ruimte

In deze planologische kernbeslissing (PKB) (2002) is aangegeven dat voor het gehele veenweidegebied het noodzakelijk is om keuzes te maken. De urgentie is het grootst in de gebieden met een snel inklinkend veenpakket. Het kabinet onderscheidt in het Structuurschema Groene Ruimte een tweetal strategieën voor het omgaan met water: de strategie van beperkte drooglegging en de strategie van vernatting. In de strategie van vernatting worden actieve vernatting en passieve vernatting (waarbij het waterpeil de bodemdaling niet meer volgt) onderscheiden.

2.2.5. Vierde Nota Waterhuishouding

De hoofddoelstelling van de 4de Nota Waterhuishouding (1998) is het hebben en houden van een veilig en bewoonbaar land en het in stand houden en versterken van gezonde en veerkrachtige watersystemen, waarmee een duurzaam gebruik gegarandeerd blijft. De begrippen integraal waterbeheer, gebiedsgericht beleid en vergroten van de veerkracht staan hierbij centraal. De natuurlijke toestand van het watersysteem is een belangrijke voorwaarde voor het gebruik: een duurzaam gebruik houdt rekening met de invloed op het systeem. Eén van de doelen is het verminderen/vertragen van de bodemdaling. Dit kan in gang worden gezet door verandering van functies en het treffen van maatregelen.

2.2.6. Nationaal Bestuursakkoord Water

De uitgangspunten voor het kwantitatieve waterbeleid zijn verwoord in het Nationaal Bestuursakkoord Water (2003). Onder andere is de Watertoets hierin opgenomen. Aangegeven is dat het watersysteem in 2015 op orde dient te zijn en op orde dient te blijven door te anticiperen op veranderende omstandigheden, zoals de verwachte klimaatverandering, zeespiegelrijzing, bodemdaling en toename van het verhard oppervlak.

2.3. Provincie

2.3.1. Streekplan

Op 23 april 2008 hebben Provinciale Staten de partiële herziening streekplan Zuid-Holland Oost voor de Krimpenerwaard vastgesteld. De streekplanherziening betreft vooral het vastleggen van de begrenzing van de natuur- en landbouwfuncties in het gebied zoals afgesproken in het Slotadvies (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2006). Met deze herziening wordt de ontwikkeling van 2450 hectare nieuwe natuur planologisch mogelijk gemaakt. Daarnaast hebben Provinciale Staten besloten om de indicatieve ontwikkelingsrichting voor het bedrijventerrein Veerstalblok te handhaven op de streekplankaart. Het terrein wordt voorlopig niet aangelegd; na 2012 wordt opnieuw bekeken of het terrein nodig is.

2.3.2. Provinciale milieubeschermingsgebieden

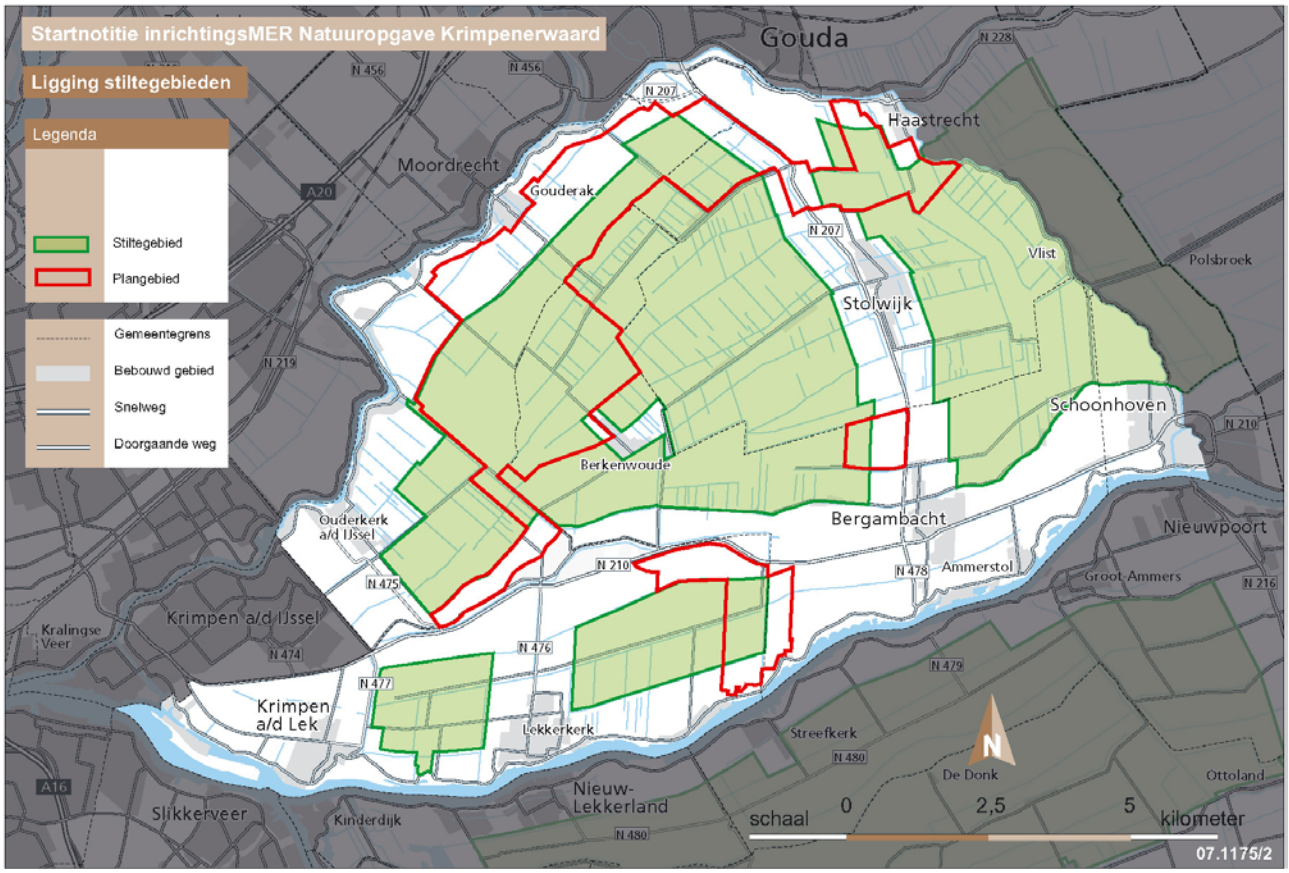
De provincie Zuid-Holland heeft voor meerdere milieu-aspecten beschermingsgebieden vastgesteld in de provinciale milieuverordening (PMV) (1993). Hieronder wordt ingegaan op die milieubeschermingsgebieden die relevant zijn voor deze inrichtingsMER.

stiltegebieden

In Zuid-Holland zijn stiltegebieden belangrijk als aanvullende en contrasterende kwaliteit voor het stedelijke gebied. In de provinciale milieuverordening zijn de huidige stiltegebieden vastgelegd. Een groot deel van de Krimpenerwaard is daarbij aangewezen als stiltegebied, zie afbeelding 2.2.

Om de kwaliteit in de stiltegebieden te waarborgen, zoekt de provincie naar een koppeling met het beleid voor natuur, landschap en water en worden accenten gelegd op handhaving en zorgvuldige afstemming met ruimtelijke ontwikkelingen.

afbeelding 2.2 Ligging stiltegebieden in de Krimpenerwaard



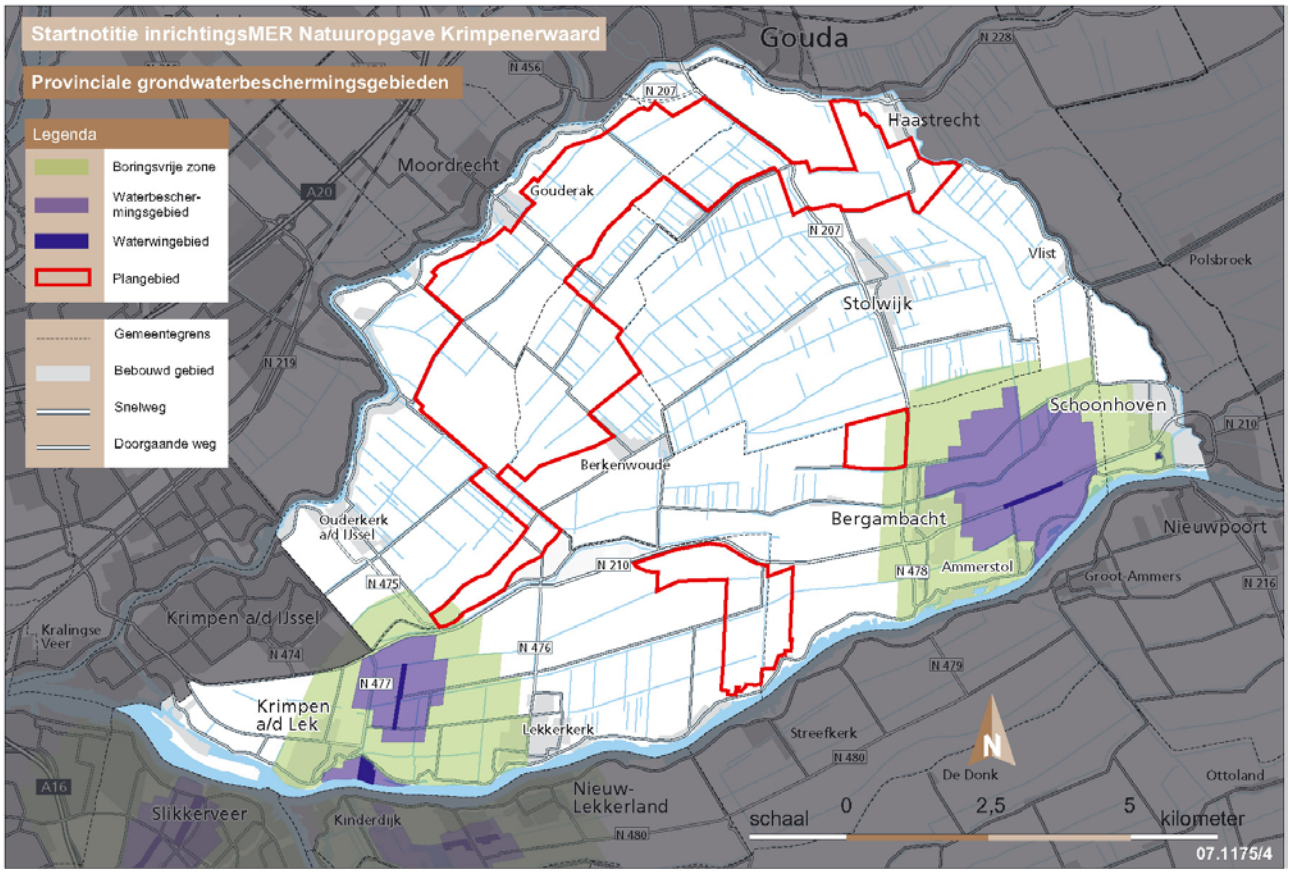
grondwaterbeschermingsgebieden

Om de kwaliteit van het grondwater te beschermen in die gebieden waar grondwater gewonnen wordt voor drinkwater, zijn grondwaterbeschermingsgebieden vastgesteld (afbeelding 2.3). Er zijn drie verschillende categorieën te onderscheiden, hier weergegeven in aflopende volgorde van bescherming:

- waterwingebied;
- waterbeschermingsgebied;
- boringsvrije zone.

In de Krimpenerwaard zijn alle categorieën aanwezig, echter de begrensde, nieuwe natuurgebieden liggen slechts voor een zeer klein deel (in het zuidwesten) binnen een boringsvrije zone en verder liggen er geen begrensde, nieuwe natuurgebieden binnen grondwaterbeschermingsgebieden.

afbeelding 2.3. Ligging grondwaterbeschermingsgebieden in de Krimpenerwaard

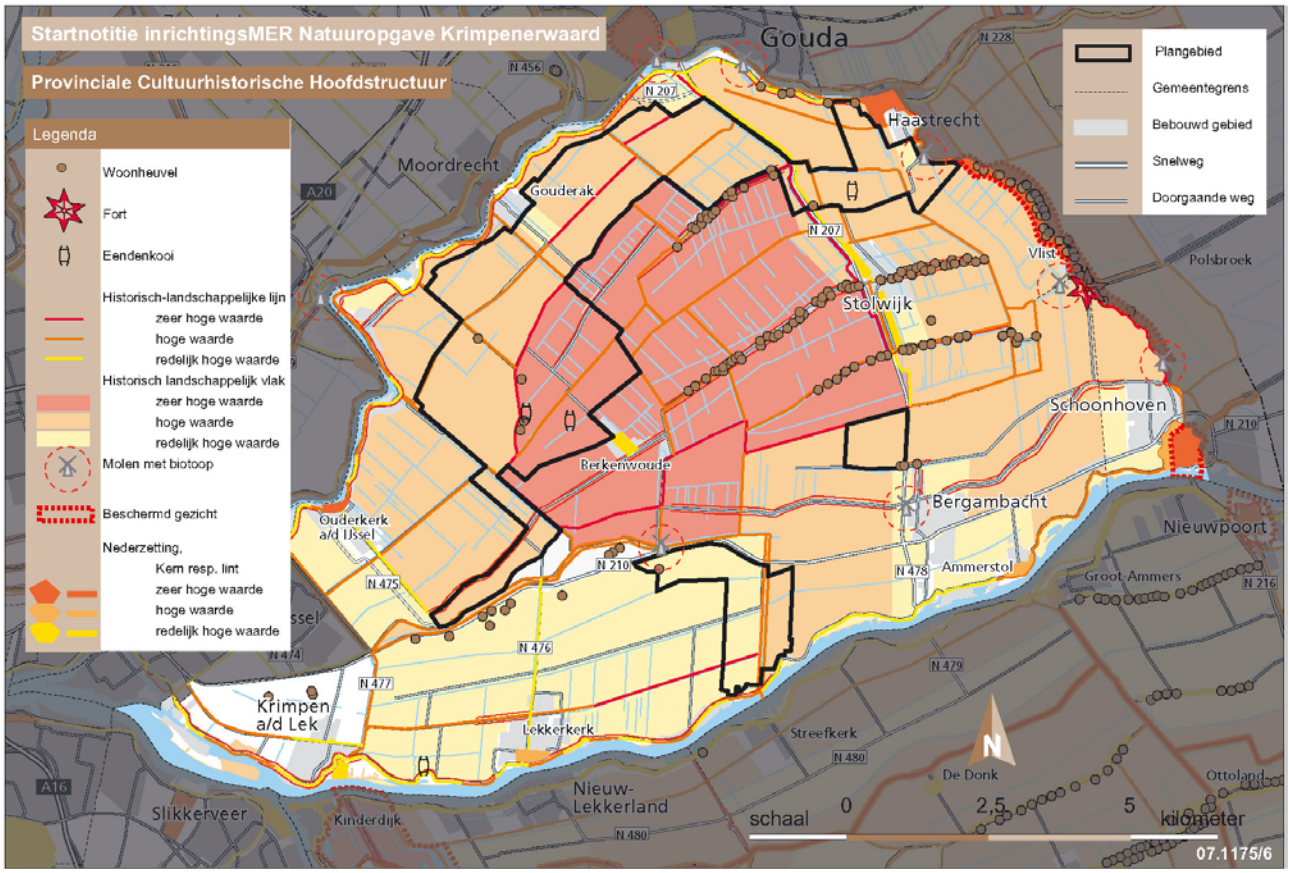


cultuurhistorische hoofdstructuur

Hierin zijn de archeologische kenmerken en waarden, de kenmerken en waarden van nederzettingen en de landschappelijke kenmerken en waarden, aangegeven (afbeelding 2.4). Het gehele studiegebied is aangemerkt als topgebied voor cultureel erfgoed en tevens Belvedèregebied. Dit betekent dat voor dit gebied de Handreiking Cultuurhistorische Hoofdstructuur Zuid-Holland van toepassing is. Op grond van de Handreiking gelden voor het plangebied de volgende uitgangspunten:

- per plangebied moet - in aanvulling op de Cultuurhistorische Hoofdstructuur - een analyse worden opgesteld van de cultuurhistorische kenmerken en waarden, haar kansen en bedreigingen;
- kenmerken van de kaart van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur zijn uitgangspunt voor de ruimtelijke planvorming;
- uitgangspunten voor het behoud en/of inpassing van de cultuurhistorische kenmerken en waarden opnemen in voorschriften, toelichting en plankaart van het bestemmingsplan;
- behoud van, in de Cultuurhistorische Hoofdstructuur, gewaardeerde punt-, lijn- en vlakelementen, alsook van de samenhang tussen deze elementen.

afbeelding 2.4. Cultuurhistorische hoofdstructuur in de Krimpenerwaard



2.3.3. Provinciale bodemvisie

De provinciale bodemvisie maakt de kansen en bedreigingen van bodemgebruik inzichtelijk met als doel deze informatie in te zetten in ruimtelijke planvormingsprocessen. Het is daarmee een instrument om het thema bodem toe te passen in de zogenaamde lagenbenadering. Hierin wordt voor de toedeling van de functies aangesloten op de fysieke kenmerken van een gebied. De bodemvisie is daarmee meer een planvormingsinstrument dan een beleidskader.

2.3.4. Provinciaal waterplan

In het Provinciaal Waterplan Zuid-Holland 2010-2015 staat uitgebreid beschreven hoe de provincie, samen met waterschappen en andere partners, een duurzame en klimaatbestendige delta zal realiseren en behouden, waar het veilig en aangenaam wonen, werken en recreëren is. In het Provinciaal Waterplan zijn de opgaven van de Europese Kaderrichtlijn Water, het Nationaal Bestuursakkoord Water en het Nationale waterplan vertaald naar strategische doelstellingen voor Zuid-Holland. Het Provinciaal Waterplan beschrijft op hoofdlijnen wat de provincie in de periode tot 2015 samen met haar waterpartners wil bereiken. Het Waterplan heeft vier hoofdopgaven:

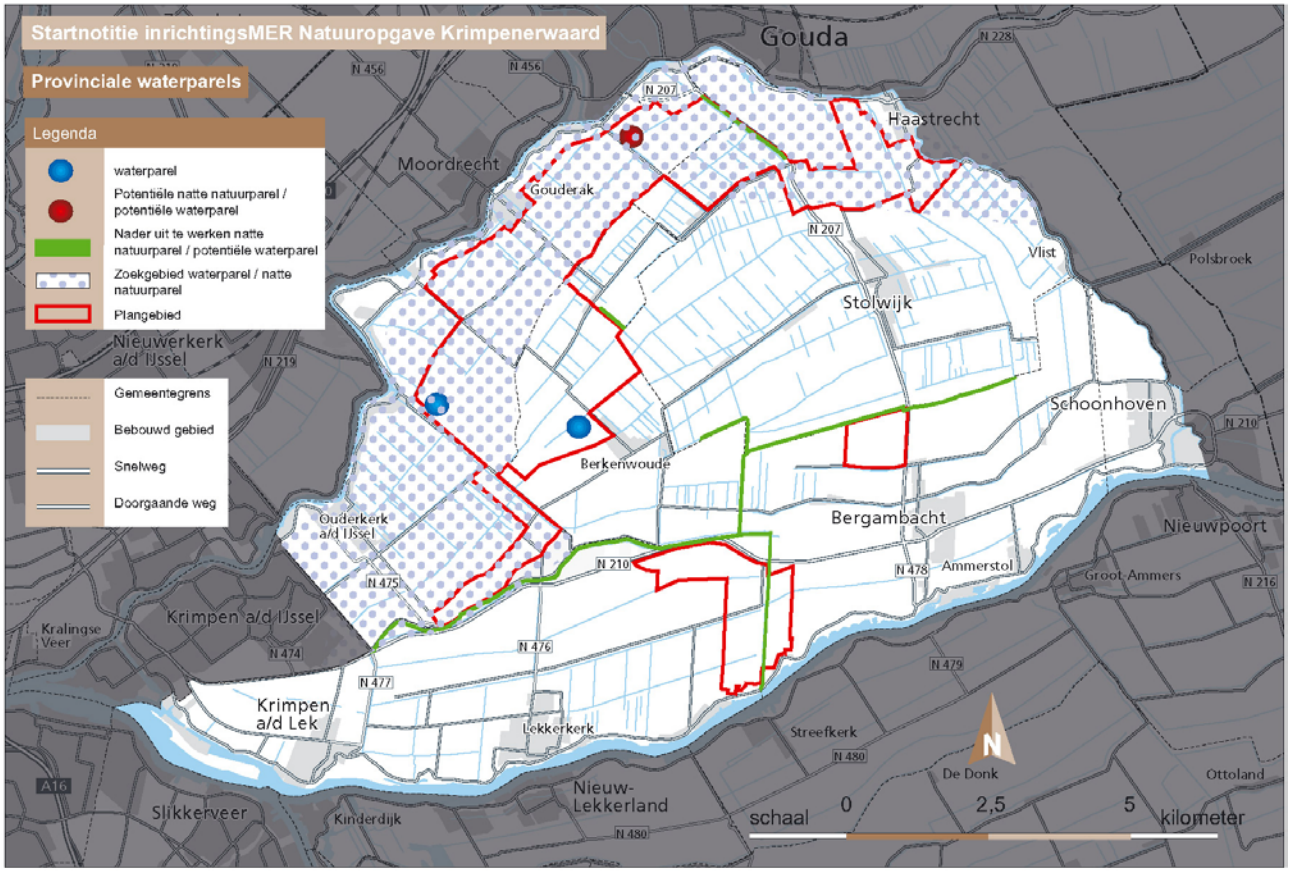
1. Waarborgen waterveiligheid;
2. Zorgen voor mooi en schoon water;
3. Ontwikkelen duurzame zoetwatervoorziening;
4. Realiseren robuust en veerkrachtig watersysteem.

waterparels

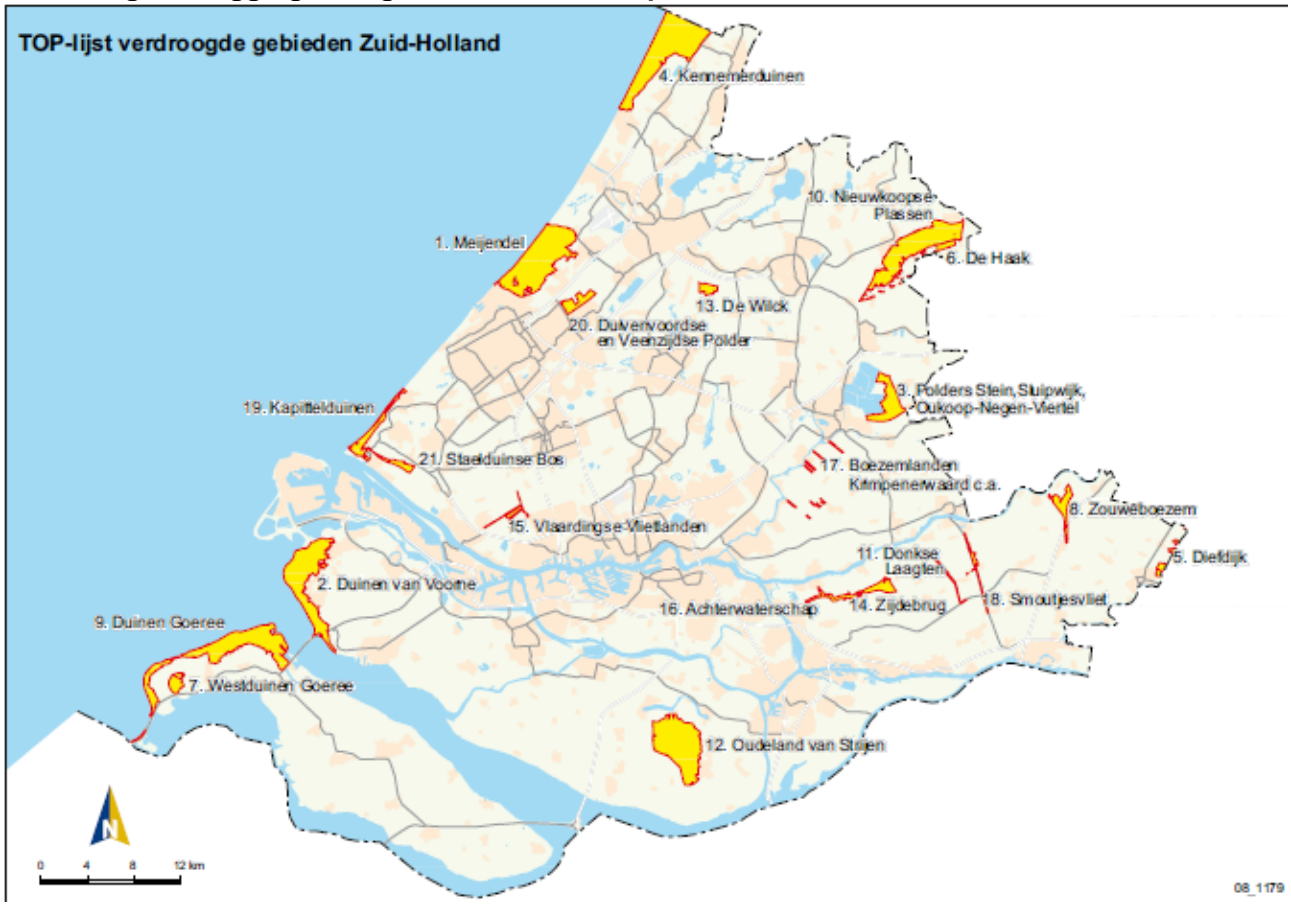
In het provinciaal waterplan is beleid geformuleerd ter bescherming en ontwikkeling van de zogenaamde ‘waterparels’. Waterparels zijn wateren die vanuit een aquatisch ecologisch oogpunt (in potentie) waardevol zijn. De ambitie van de provincie is om deze gebieden tegen achteruitgang te beschermen en waar mogelijk te verbeteren. Dit gebeurt door deze, als dit maatschappelijk haalbaar is, de functie

‘waternatuur’ toe te kennen. In de Krimpenerwaard zijn een tweetal gebieden aangewezen als waterparel: polder de Nesse en polder Berkenwoude (zie afbeelding 2.5). Daarnaast staat polder Veerstalblok als een potentiële waterparel op de kaart. Het noordelijk deel van de Krimpenerwaard is benoemd als zoekgebied voor waterparels. Het betreft hier een viertal blokboezems.

afbeelding 2.5. Ligging (potentiële) waterparels en zoekgebieden in de Krimpenerwaard



afbeelding 2.6. Ligging TOP-gebieden in de Krimpenerwaard



bron: provincie Zuid-Holland 2008d

verdroging

In het Provinciaal Waterplan en de provinciale Nota Uitvoering Verdrogingsbeleid is vastgesteld dat verdroging een van de belangrijkste oorzaken is voor de achteruitgang van natuur. De provincie wil die verdroging opheffen, en daarbij aansluiten bij de Provinciale Ecologische Hoofdstructuur (PEHS) die wordt gerealiseerd. De provincie wil in de periode 2007-2013 de verdroging (vrijwel) geheel oplossen in een aantal prioritaire gebieden, die staan op de zogenaamde TOP-lijst, die onderdeel is van het Provinciaal Meerjarenprogramma Landelijk Gebied 2007-2013. Die TOP-lijst omvat 21 gebieden, waaronder de Boezemlanden in de Krimpenerwaard (afbeelding 2.6).

2.3.5. Provinciale structuurvisie (PSV)

Per 1 juli 2008 is Wet op de ruimtelijke ordening (Wro) (per 1 juli 2008) veranderd. Deze wijziging van de Wro heeft tot gevolg dat de provincie om het provinciaal belang tot uitvoering te brengen, actief zal moeten optreden. De Wro geeft de provincie hiervoor instrumenten. De Wro gaat tevens uit van het sturingsprincipe 'centraal wat moet, decentraal wat kan'. Vertaald naar de provinciale opgave houdt dat in 'provinciaal wat moet, lokaal wat kan'. Vanuit het provinciaal belang kiest de provincie voor welke opgaven zij zich actief inzet. Deze worden vastgelegd in een provinciale structuurvisie (PSV). De PSV zal niet alleen gericht zijn op de visie op de provinciale opgave, maar ook op de realisatie daarvan. De PSV zal naar verwachting medio 2010 door Provinciale Staten worden vastgesteld.

2.3.6. Voorloper Groene Hart

Provinciale Staten van Zuid-Holland, Noord-Holland en Utrecht hebben in 2009 de Voorloper Groene Hart vastgesteld (zie www.provincie-utrecht.nl). De Voorloper is geen formeel plan, maar een gezamen-

lijke bouwsteen voor de provinciale structuurvisies. In de Voorloper worden de volgende thema's verder uitgewerkt:
- nationaal landschap met zichtbare kernkwaliteiten, zoals openheid, diversiteit, rust en stilte en veenweidekarakter;
- duurzaam waterbeheer, waaronder ook afremmen bodemdaling;
- sterke landbouw, met de melkveehouderij als belangrijkste drager van het landschap;
- mooie natuur met veel biodiversiteit, waaronder realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en de Groene Ruggengraat;
- aantrekkelijk recreatief uitloopgebied voor de randstedeling;
- goed woon- en leefklimaat;
- goed werk- en ondernemingsklimaat.

2.4. Gemeenten

2.4.1. Bestemmingsplannen
In de vigerende bestemmingsplannen voor het plangebied staat beleid geformuleerd voor de ruimtelijke inrichting en ontwikkeling. De betrokken gemeenten zullen, door een gecoördineerd bestemmingsplan, de vigerende bestemmingsplannen voor het plangebied herzien. Dit betreft met name de wijziging van de functie landbouw naar natuur binnen de nieuwe natuurbegrenzing. Een ander uitgangspunt is dat bebouwing en bouwkavels zo min mogelijk beperkingen krijgen ten opzichte van de vigerende bestemmingsplannen.

2.4.2. Vernieuwend ondernemerschap
Het benutten en bevorderen van creativiteit en nieuw ondernemerschap, voor zover passend binnen de intenties en toekomstbeeld van het Veenweidepact, is een belangrijk doel in de gehele Krimpenerwaard. Dit betreft niet alleen de mogelijkheden voor verbreding van de landbouw, maar ook voor ‘nieuwe’ functies, bijvoorbeeld recreatieve functies, binnen voormalige agrarische bedrijfsgebouwen. De gemeenten in de Krimpenerwaard hebben een visie opgesteld met betrekking tot ‘vernieuwend ondernemerschap’. Tevens hebben zij een regeling opgesteld waarin de planologische mogelijkheden voor 'vernieuwend ondernemerschap' zijn uitgewerkt. Deze hebben betrekking op de gehele Krimpenerwaard en niet alleen op het plangebied. De regeling zal onder andere in de verschillende bestemmingsplannen geïmplementeerd worden.

2.4.3. Masterplan Stolwijkersluis
De gemeente Gouda heeft het Masterplan Stolwijkersluis vastgesteld voor een deel van haar grondgebied dat dicht bij het plangebied is gelegen. Aangezien het Masterplan nog niet volledig financieel gedekt is en subsidie-aanvragen nog in procedure zijn, is op dit moment niet duidelijk wanneer het Masterplan uitgevoerd kan worden. In het Masterplan wordt een inrichting voorgestaan die de recreatieve route voor vaartuigen vanaf de Hollandsche IJssel (nabij de binnenstad van Gouda) naar de Krimpenerwaard mogelijk zou moeten maken. Bovendien worden er recreatieve elementen aangelegd in het gebied nabij de Stolwijkersluis. Uitvoering van dit Masterplan zou enerzijds voorzien in een deel van de recreatieve behoefte van de stad Gouda en anderzijds extra recreatieve druk geven op het plangebied vanwege de toegenomen bereikbaarheid voor vaartuigen.

2.4.4. Uitvoeringsprogramma recreatie K5
Naast de Visie recreatie Krimpenerwaard van het Natuur- en Recreatieschap Krimpenerwaard (zie §2.6.1.) is er een Uitvoeringsprogramma Recreatie en Toerisme van de K5-gemeenten. Het uitvoeringsprogramma is uitgewerkt in zes verschillende thema’s, te weten:
- netwerken;
- nieuwe natuurgebieden en landschapelementen;
- knooppunten;
- voorzieningen;
- agrotoerisme;

- cultuur en historie.

2.5. Beleid Hoogheemraadschap

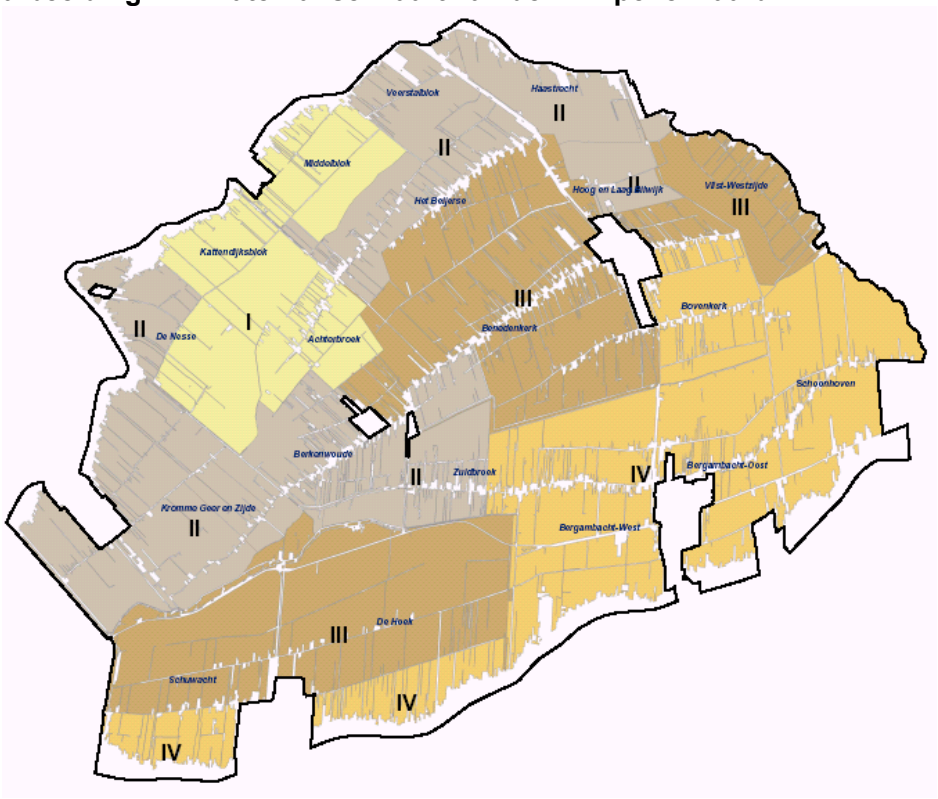
2.5.1. Waterbeheersplan

Het beleid voor het regionale waterbeheer heeft het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard vastgelegd in het 'Waterbeheerplan 2007-2010 Samen werken aan de wateropgave'. In het waterbeheersplan zijn normen vastgesteld voor het kwantiteitsbeheer, die zijn gebaseerd op het Nationaal Bestuursakkoord Water. Tevens zijn doelstellingen voor de waterkwaliteit opgenomen. Deze zijn echter ook nog deels in ontwikkeling in het kader van de afspraken rond de Kaderrichtlijn Water (zie Europees beleid). In verband met de gevolgen van het veenweidepact voor de waterstaatkundige inrichting is een notitie 'Naar een nieuw watersysteem in de Krimpenerwaard' opgesteld. Deze notitie is de basis voor de verdere uitwerking van het watersysteem in het kader van het veenweidepact die wordt vastgesteld in een nieuw waterhuishoudingsplan.

2.5.2. Waterkansenkaart Krimpenerwaard

De waterkansenkaart Krimpenerwaard is in 2006 opgesteld door het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard en geeft een advies vanuit het perspectief van water over de positionering van functies in de Krimpenerwaard. Deze kaart heeft een belangrijke rol gespeeld bij de herbegrenzing van landbouw en natuur in de Krimpenerwaard. Met het oog op het beperken van bodemdaling wordt in de waterkansenkaart onderscheid gemaakt in 4 categorieën gebieden. Dit onderscheid is aangebracht op basis van de huidige hoogteligging en de mate van bodemdaling in de afgelopen tijd. Van categorie IV naar categorie I neemt de prioriteit toe om de bodemdaling tegen te gaan (zie afbeelding 2.7). Gezien de onderliggende oorzaken van de bodemdaling komt een zo nat mogelijk bodemprofiel naar voren als belangrijkste oplossingrichting. Dit heeft de meeste prioriteit in het categorie I-gebied. Voor dit gebied moet gedacht worden aan een hoog waterpeil en dus een inrichting die gecombineerd kan worden met natte omstandigheden. Categorie II is behoorlijk gevoelig voor bodemdaling en vergt aangepast waterbeheer. Restrictief peilbeheer is noodzakelijk. Categorie III is gevoelig voor bodemdaling maar in mindere mate. Restrictief peilbeheer blijft noodzakelijk. Categorie IV is het minst gevoelig voor bodemdaling en dus is hier de minste noodzaak voor restrictief peilbeheer.

afbeelding 2.7. Waterkansenkaart van de Krimpenerwaard



1.1. Beleid Natuur- en Recreatieschap Krimpenerwaard

2.5.3. Visie en uitvoeringsprogramma recreatie Krimpenerwaard

Om de doelen voor de recreatie in de Krimpenerwaard inzichtelijk te maken heeft het Algemeen Bestuur van het Natuur- en Recreatieschap Krimpenerwaard in 2007 de Visie Recreatie Krimpenerwaard vastgesteld. Deze visie is opgesteld in samenwerking met de gemeenten in de Krimpenerwaard, stichting Het Zuid-Hollands Landschap en het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. De visie levert de sectorale beleidsmatige input vanuit recreatie voor de inrichting van het landelijk gebied van de Krimpenerwaard.

3. HOOFDDOELEN VOOR HET PLANGEBIED IN HET KADER VAN HET VEENWEIDEPACT KRIMPENERWAARD

3.1. Inleiding

In het Veenweidepact Krimpenerwaard (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2005) zijn vijf hoofddoelen onderscheiden:

- behoud van landschappelijke kwaliteit en cultuurhistorie;
- duurzaam waterbeheer en tegengaan van bodemdaling;
- natuurbehoud en -ontwikkeling;
- recreatieve ontplooiing;
- kosteneffectiviteit.

In deze bijlage worden deze hoofddoelen verder uitgewerkt op basis van de volgende documenten:

- Veenweidepact Krimpenerwaard (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2005);
- slotavies voor de herbegrenzing van natuur en landbouw in de Krimpenerwaard (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2006);
- startnotitie milieu-effectrapportage (inrichtingsMER) Veenweidepact Krimpenerwaard (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007);
- natuurvisie (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007a).

3.2. Landschap en cultuurhistorie

Het landschap in de Krimpenerwaard hangt sterk samen met de ontginningsgeschiedenis van het gebied. Er wordt grote waarde gehecht aan het karakteristieke veenweidelandschap in de Krimpenerwaard. Dit laat zich kenmerken door de openheid, het karakteristieke verkavelings- en slotenpatroon, en de lintbebouwing. Bovendien zijn er gebieden in de Krimpenerwaard waar zeer grote tot redelijke grote trefkans bestaat op archeologische sporen. In de herbegrenzing van landbouw en natuur is hier rekening mee gehouden. Het centrale deel, met de hoogste cultuurhistorische waarden, blijft in agrarisch gebruik. Bovendien zal de karakteristieke lintbebouwing, die gelegen is binnen of grenzend aan de natuurgebieden, in tact blijven.

Voor de inrichting van de natuurgebieden gelden twee belangrijke doelen vanuit landschap en cultuurhistorie:

- de inrichting van de natuurgebieden dient zoveel mogelijk aan te sluiten bij de karakteristieke landschappelijke kenmerken, zoals de openheid van het landschap;
- het karakteristieke verkavelings- en slotenpatroon moet zoveel mogelijk herkenbaar blijven in het landschap.

3.3. Bodem en water

tegengaan bodemdaling

Conform de Nota Ruimte heeft het Veenweidepact Krimpenerwaard de doelstelling om bodemdaling zoveel mogelijk tegen te gaan. Het principe ‘functie volgt peil’ is daarom bij de herbegrenzing van landbouw en natuur zoveel mogelijk nagestreefd. Dit principe is gebaseerd op de zogenaamde ‘lagenbenadering’ waarin voor de toedeling van de functies aangesloten wordt op de fysieke kenmerken van een gebied. Het principe ‘functie volgt peil’ is toegepast in het Slotadvies (de herbegrenzing van landbouw en natuur), en dit heeft als gevolg gehad dat de natuurgebieden zijn begrensd in de laaggelegen delen, waar bodemdaling het grootst is. Er wordt in de natuurgebieden gestreefd naar een hoog waterpeil en met name een geringe ontwateringsdiepte (afstand tussen grondwaterstand en maaiveld). Op basis van de waterkansenkaart zijn de natuurgebieden die zijn gelegen in categorie I en II, het meest gevoelig voor bodemdaling. Het is van groot belang dat in deze natuurgebieden het waterbeheer mede gericht is op het tegengaan van bodemdaling.

afname aantal peilvakken
Er wordt gestreefd naar een forse vereenvoudiging van de waterhuishoudkundige infrastructuur ten opzichte van het Raamplan van 1999. Een belangrijk doel is het creëren van een robuust watersysteem met zo min mogelijk peilvakken. Daarom zijn in de herbegrenzing zoveel mogelijk robuuste en aaneengesloten eenheden landbouw en natuur begrensd. Dit betekent dat er binnen het plangebied ook gestreefd wordt naar robuuste eenheden van 500 tot 2000 hectare die per eenheid een eigen peilvak vormen.

verbetering waterkwaliteit
In het kader van de herbegrenzing is ook aandacht besteed aan de waterkwaliteit. Deze is met name gericht op de inlaat van rivierwater en de zuivering hiervan door een helofytenfilter. De inrichting van het plangebied zal echter ook invloed hebben op de waterkwaliteit. Deze zal echter vooral invloed hebben op de realisatie van de gewenste natuurdoelen.

3.4. Natuur
In het kader van het Veenweidepact is een natuuropgave vastgelegd van 2450 hectare natuur, waarbinnen de volgende natuurdoelen gerealiseerd dienen te worden: natte natuur, botanisch grasland en weidevogelgrasland. In het Slotadvies is als uitgangspunt voor de inrichting opgenomen dat de verdeling van de oppervlakte natuurgebied over deze natuurdoelen zich verhoudt als 1/3-1/3-1/3. Hier kan in een later stadium eventueel beargumenteerd van afgeweken worden, mits er sprake blijft van een evenwichtige verdeling. De drie natuurdoelen zijn in het document ‘Visie op het natuurgebied in de Krimpenerwaard’ (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007a) respectievelijk uitgewerkt tot de volgende drie typen natuur: natte natuur, botanisch grasland en weidevogelgrasland.

In het gebied zal bovendien een robuuste verbinding, als onderdeel van de ecologische as Biesbosch-IJsselmeer, worden gerealiseerd. Deze robuuste verbinding, ook wel de westelijke Natte As/Groene Ruggengraat genoemd, bestaat uit een kralensnoer van samenhangende natuurelementen. Deze natuurelementen passen binnen de drie gewenste natuurtypen en zullen hier dus ook onderdeel van uitmaken. De Natte As/Groene Ruggengraat valt dan ook binnen de natuuropgave van 2450 hectare natuur.

Hieronder zal eerst een korte beschrijving gegeven worden van de drie gewenste natuurtypen. Daarna zullen de doelstellingen voor de Groene Ruggengraat nader uitgewerkt worden.

natte natuur
Natte natuur bestaat uit een mozaïek van verschillende soorten begroeiing, wat veroorzaakt wordt door verschillen in bodemgesteldheid en maaiveldhoogte. Van nat naar droger gaat het om open water, rietvelden, ruigte (bestaande uit riet, andere planten en struiken), nat grasland en moerasbos. Natte natuur is rijk aan diersoorten. Daarbij wordt in de Krimpenerwaard gestreefd naar een diversiteit van soorten vissen (mogelijke soorten zijn de Kleine Modderkruiper, het Vetje en de Meerval), insecten (mogelijke soort is bijvoorbeeld de Purperstreepparelmoervlinder), zoogdieren (mogelijke soorten zijn de Waterspitsmuis en de Noordse Woelmuis), reptielen (een mogelijke soort is de ringslang) en vogels (mogelijke soorten zijn de Zwarte Stern, de Blauwborst, de Rietzanger en de Roerdomp). Moerasvogels kunnen gevoelig zijn voor verstoring door recreatie en infrastructuur. Het verdient dan ook de voorkeur om een afstand van minimaal 50 meter te houden tot recreatieve elementen en infrastructuur.

Voor een soortenrijke moerasvegetatie mag de bodem en het water niet te voedselrijk zijn. Fosfaatrijke landbouwpercelen zijn in principe als uitgangssituatie ongeschikt. Deze kunnen bijvoorbeeld door ontgraven geschikt worden gemaakt.

In open water en moeras ligt het winterpeil boven het maaiveld. In de zomer kan het peil zakken tot op maaiveldniveau en het moeras mag zelfs een paar weken per jaar droogvallen. Voor ruigte en moeras-

bos geldt dat het peil in de winter ongeveer op maaiveldniveau zal liggen. Het mag daarbij 15 centimeter naar boven en naar beneden afwijken. In de zomer ligt het peil op maaiveldniveau tot 30 centimeter daaronder.

Vanwege de peilverschillen kan het wenselijk zijn om (delen van) de natte natuur in aparte compartimenten te realiseren die een eigen peil krijgen. Dit zou ook de noodzaak om te ontgraven ten behoeve van natte natuur kunnen verminderen.

botanisch grasland
Botanisch grasland bestaat uit voedselarme, natte graslanden die (zeer) rijk zijn aan plantensoorten die in Nederland (zeer) zeldzaam zijn geworden. Voor de vegetatie van de botanische graslanden kan gedacht worden aan soorten als Blonde Zegge, Wateraardbei, Waterkruiskruid, Echte Koekoeksbloem en Zilverschoon. De vele plantensoorten brengen ook een rijk insectenleven, zoals vlinders, mee. Botanische graslanden herbergen vaak bijzondere soorten weidevogels, met name weidevogels die goed gedijen onder nattere omstandigheden zoals de Watersnip. Maar ook andere bijzondere diersoorten zoals de Dwergmuis, de Noordse Woelmuis, de Poelkikker en de Kamsalamander kunnen soms aangetroffen worden in botanische graslanden.

Voor botanisch grasland zijn natte, weinig veraarde en voedselarme veenbodems (weinig fosfaat) en voedselarm water een vereiste. Fosfaatrijke landbouwpercelen zijn als uitgangssituatie ongeschikt. Deze kunnen geschikt worden gemaakt door het afplaggen van de met nutriënten verzadigde bovenlaag. Kleihoudende veengronden en veengronden met een kleidek zijn minder geschikt. Daarnaast is teveel regenwater slecht, omdat dit te zuur is.

In de winter mag een plas-dras situatie ontstaan. Daarna mag het waterpeil ‘uitzakken’ tot 15 tot 30 centimeter onder maaiveld in de zomer.

Botanisch grasland is weinig gevoelig voor verstoring. Te veel betreding heeft wel negatieve gevolgen.

Zoals uit het bovenstaande blijkt, zal het heel moeilijk zijn om kwalitatief hoogstaand botanisch grasland te realiseren. Het uitgangspunt geldt dan ook dat voor dit natuurdoel kwaliteit hoger wordt aangeslagen dan kwantiteit.

afbeelding 3.1. Referentiebeeld botanisch grasland

weidevogelgrasland
Weidevogelgrasland bestaat uit matig voedselrijke weilanden en hooilanden die een goed broedgebied zijn voor weidevogels, zoals de Grutto, de Tureluur en de Kievit. Uiterlijk kan het weidevogelgrasland veel overeenkomsten vertonen met het natuurdoel botanische graslanden. Echter, in dit geval zit de natuurwaarde vooral in de grote dichtheid aan weidevogels en niet zozeer in de aanwezige plantensoorten. Dit betekent dat er een heel ander type beheer zal worden gevoerd en dat er ook duidelijk sprake is van een ander natuurdoel. Vaak kan weidevogelgrasland wel gecombineerd worden met slootkantenbeheer dat gericht op botanische doelstellingen.

Een matig voedselrijke bodem is gewenst omdat deze ervoor zorgt dat het gras niet te snel groeit. De eerste maaidatum kan daardoor uitgesteld worden, zodat de weidevogels geen last hebben van maaien tijdens het broedseizoen. Er zijn geen specifieke eisen voor de waterkwaliteit voor het realiseren van weidevogelgrasland.

Het winterpeil ligt op 15 tot 30 centimeter onder maaiveldniveau, het liefst tot diep in het voorjaar. Ook hierdoor komt de grasgroei laat op gang. Het zomerpeil ligt op 30 tot 40 centimeter onder maaiveld.

Weidevogels houden afstand van bebouwingslinten, bosjes, houtwallen en wegen. Goed weidevogelgebied ligt ten minste 100 meter af van deze elementen. Bovendien zijn weidevogels in het broedseizoen erg gevoelig voor verstoring.

afbeelding 3.2. Referentiebeeld weidevogelgrasland

robuuste verbinding (Groene Ruggengraat)
Robuuste verbindingen zijn ‘groen’ of ‘blauw’. Ze verbinden vergelijkbare natuurgebieden (ecosystemen als moeras, bos, heide), of juist heel verschillende, bijvoorbeeld op overgangen van nat naar droog of van voedselarm naar voedselrijk. Voorbeelden hiervan zijn beekdalen op de zandgronden, en de overgangen van duin naar veen. Hun robuustheid ontlenen ze aan hun oppervlakte en maatvoering: voor de verbindingszones is in Nederland 24.000 tot 30.000 ha gepland.

de robuuste verbinding dient een samenhangend geheel te zijn dat is opgebouwd uit ecologische en landschappelijke elementen en dat natuurkernen met elkaar verbindt. Ten behoeve van de ecologische functie van de robuuste verbindingen verwacht het rijk dat provincies bij de begrenzing en de realisatie rekening houden met de ecologische eisen voor uitwisseling van soorten die in de te verbinden natuurgebieden voorkomen. Waar mogelijk wordt met de robuuste verbindingen aangesloten op de natuur in het buitenland, zodat een internationaal ecologisch netwerk kan ontstaan.

Uit: Nota Ruimte, 2004

De zogenaamde Natte As is één van de nationale robuuste verbindingen. Voor de verschillende trajecten van de Natte As door Nederland zijn ambitieniveaus vastgesteld. Het ambitieniveau geeft aan welke ecologische doelen binnen de robuuste verbinding worden nagestreefd. Binnen het Groene Hart wordt de Natte As de Groene Ruggengraat genoemd. Het ambitieniveau van de Groene Ruggengraat tussen de Loosdrechtse plassen en Wijngaarden (het traject waartoe ook de Groene Ruggengraat door de Krimpenerwaard behoort) is vastgesteld op B3 met als ecosysteemtypen 'water, riet/moeras, botanisch grasland en moerasbos' en 'grasland met klein water' (*brief staatssecretaris Faber, 14 mei 2001 en LNV, 2001*). Deze uitgangspunten zijn vervolgens gebiedsgericht vertaald naar de specifieke omstandigheden en kenmerken van het westelijke deel van Nederland. Hierbij zijn diverse overheden en maatschappelijke organisaties betrokken geweest. In de Krimpenerwaard verbindt de Groene Ruggengraat Den Hoek (in het zuiden aan de Lek) met Haastrecht (in het noorden bij de Hollandsche IJssel).

Voor de Groene Ruggengraat in de Krimpenerwaard wordt gestreefd naar de volgende globale verdeling van natuurtypen:

Water	20 %
Natte ruigte/moeras	35 %
Grasland	25 %
Droge ruigte	10 %
Struweel/bos	5-10 %

Bij een robuuste verbindingszone met 2 ecosysteemtypen wordt gestreefd naar een breedte van minimaal 200 meter. In de Krimpenerwaard wordt gestreefd naar een breedte van minimaal 350 meter voor de Groene Ruggengraat.

Bovendien zal de Groene Ruggengraat op een aantal plekken doorsneden worden door bijvoorbeeld infrastructuur en bebouwing. Op deze knelpunten zullen maatregelen getroffen moeten worden. Er zijn verschillende mogelijkheden om deze knelpunten op te lossen. De onderstaande oplossingen voor knelpunten lopen in de mate van impact op de inrichting. Dit betekent zeker niet dat oplossing 4 in alle gevallen de voorkeur heeft boven oplossing 1. Per knelpunt zal bekeken moeten worden welke oplossing hier de meest gewenste is:

1. de 'conventionele' faunapassages. Deze zijn vaak gericht op specifieke soorten;
2. een aanvullende mogelijkheid om verstoring nabij knelpunten tegen te gaan is om, door middel van inrichting, meer en betere schuilmogelijkheden te creëren. Dat kan bijvoorbeeld door het aanleggen van meer struweel en bossages waarin meer schuilmogelijkheden voor de doelsoorten te vinden zijn;
3. in het geval van knelpunten kan er (aanvullend) voor gekozen worden om 'stapstenen' te realiseren. Hiermee wordt een extra buffer gecreëerd tegen verstoring. Een 'stapsteen' is een zelfstandig natuurgebied dat groot genoeg is om als leefgebied te functioneren voor de doelsoorten van de robuuste verbinding en niet alleen als verbindingszone. Logischerwijs herbergt de stapsteen ook vergelijkbare habitats als de robuuste verbinding;
4. het *Handboek Robuuste Verbindingen* (LNV, 2001) adviseert om op belangrijke knelpunten een ecosysteem- of landschapsverbinding (in tegenstelling tot een soortverbinding) te creëren, waarbij

dier- en plantensoorten tijdens hun 'bewegingen' door het landschap zo min mogelijk weerstand ondervinden. Daarbij dienen de dimensies van de passages zo gekozen te worden dat diersoorten de passage niet als zodanig herkennen, maar als integraal onderdeel van hun leefgebied zien. Het streven bij het ontwerpen van faunapassages zou in dit geval moeten zijn om passages aan te leggen die het gedrag van de dieren niet (of nauwelijks) verandert.

Bij de inrichting van de Groene Ruggengraat dient vooral rekening gehouden worden met de minder mobiele soorten zoals kleine zoogdieren, vlinders en amfibieën. Deze soorten vereisen een hogere dichtheid aan schuilmogelijkheden en geschikt habitat binnen de verbindingszone dan mobielere soorten zoals grotere zoogdieren en vogels. Structuurelementen zoals moeras, droge ruigte, greppels, schrale vegetatie en langzaam en niet stromende waterlopen, bieden de juiste voorwaarden voor de minder mobiele soorten. Dit betekent dat deze structuurelementen goed vertegenwoordigd moeten zijn binnen de Groene Ruggengraat.

3.5. Recreatie

In het Veenweidepact Krimpenerwaard is aangegeven dat er ook voldoende ruimte en perspectief moet worden gecreëerd voor de recreatie. In het Veenweidepact is deze ambitie niet vertaald naar concrete doelstellingen.

Het natuur- en recreatieschap Krimpenerwaard heeft de Visie Recreatie Krimpenerwaard (NRK, 2007) opgesteld waarin zij haar doelen met betrekking tot de recreatie in de Krimpenerwaard, heeft vastgelegd. Deze visie levert de sectorale beleidsmatige input vanuit recreatie voor de inrichting van de Krimpenerwaard; er worden een aantal recreatieve aanbevelingen gedaan die in het integrale inrichtingsplan, dat opgesteld wordt in het kader van het Veenweidepact Krimpenerwaard, uitgewerkt kunnen worden.

De Visie Recreatie Krimpenerwaard heeft betrekking op de gehele Krimpenerwaard inclusief het Zuid-Hollandse deel van de Lopikerwaard. Dat is dus een veel groter gebied dan het plan- en studiegebied. Niet alle doelen die hieronder geformuleerd worden hoeven dus binnen het plangebied gerealiseerd te worden. Bovendien is hieronder geen aandacht geschonken aan de recreatieve doelen die buiten het plangebied (bijvoorbeeld in de kernen) gerealiseerd zouden kunnen worden.

De visie wordt samengevat door twee hoofddoelstellingen:

1. de eigenheid van de Krimpenerwaard bewaren door ontvangst, sturing en zonering van recreatie. Hiertoe is een toename én een strategische verdeling van recreatieve voorzieningen benodigd, zoals horeca, picknickplekken, bankjes, etc. Er moet bovendien ruimte worden geboden voor vernieuwende initiatieven. Daarbij worden kwetsbare gebieden ontzien en wordt in minder kwetsbare gebieden de recreatie geïntensiveerd. De grootste recreatieve druk op de natuurgebieden zal komen op de natuurgebieden in het noorden van de Krimpenerwaard (in de buurt van Gouda). In deze zone is een grote behoefte aan mogelijkheden voor intensieve recreatie. Om deze reden is het vanuit recreatie bezien, wenselijk om in deze zone natuurtypen te realiseren die minder kwetsbaar zijn voor verstoring door recreanten;
2. ervoor zorgen dat het recreatieve aanbod van de Krimpenerwaard aansluit op de recreatieve vraag; de Krimpenerwaard beleefbaar maken en daarbij de benodigde kwantiteit en kwaliteit bieden. Het huidige aanbod aan infrastructuur is gericht op puur landbouwkundig gebruik. Het is van belang om bij het creëren van nieuw aanbod vooral in te zetten op routegebonden, extensieve vormen van recreatie over land, zoals wandelen, fietsen en paardrijden, en over water, zoals kanoën. De volgende doelen worden nagestreefd voor recreatieve routes over land:
   - realiseren van doorgaande structuren;
   - realiseren van netwerken met een kleine maaswijdte;
   - realiseren van parallelle systemen; geheel verharde netwerken én geheel onverharde netwerken;

- differentiëren van netwerken naar utilitair/mederecreatief en puur recreatief gebruik;
- uitbreiding fietsmogelijkheden met minimaal 43 kilometer (voor de gehele Krimpenerwaard);
- uitbreiding wandelmogelijkheden met minimaal 32 kilometer en maximaal 70 kilometer, met name in natuurgebieden (en dus met name in het plangebied van deze inrichtingsMER).

De volgende doelen worden nagestreefd voor recreatieve routes over water:
- verbinding maken tussen de twee bestaande kanoroutes;
- barrières beperken; positief effect voor zowel kanoën als schaatsen;
- terughoudendheid met het realiseren van jachthavens en aanlegsteigers in de Krimpenerwaard, zeker binnen de natuurgebieden, en geen extra vissteigers realiseren.

3.6. Kosteneffectiviteit

Een belangrijke doelstelling van het Veenweidepact Krimpenerwaard is de doelmatige inzet van overheidsinvesteringen en particuliere investeringen. Ondanks dat een financiële haalbaarheidsstudie geen deel uitmaakt van deze inrichtingsMER, zijn er een aantal uitgangspunten voor de inrichting te benoemen die een positief effect zullen hebben op de kosteneffectiviteit. Deze uitgangspunten zijn hieronder beschreven.
- het creëren van nieuwe peilvakken is kostbaar en is daarom minder gewenst. In de herbegrenzing is daarom zoveel mogelijk aangesloten bij de bestaande peilvakken. In het plangebied is ook het streven om het aantal peilvakken te minimaliseren;
- het grondverzet moet geoptimaliseerd worden. Een deel van de ontgraven grond zal hergebruikt kunnen worden binnen de inrichting, voor dammen e.d., en een deel zal gebruikt kunnen worden door de Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard. Indien er nog meer afgegraven dient te worden, bijvoorbeeld voor natuurontwikkeling, dan verdient het de voorkeur om deze grond dicht bij de plek van ontgraven weer te gebruiken;
- de natuurgebieden moeten, ook met groot materieel, toegankelijk zijn vanwege de uit te voeren beheersmaatregelen. Hoe lastiger de percelen te bereiken zijn, des te hoger de beheerskosten zullen worden;
- ook bij de situering van de natuurdoelen zal gelet moeten worden op het te voeren beheer. Een geografische versnippering van natuurdoelen kan hogere beheerskosten tot gevolg hebben.

4. ECOHYDROLOGISCHE SYSTEEMANALYSE

4.1. Doel van deze notitie

Deze notitie is opgesteld in het kader van de 'InrichtingsMER natuuropgave Krimpenerwaard'. Het doel van de InrichtingsMER is het aanleggen van 2.450 ha nieuw begrensde natuur in de Krimpenerwaard. In het advies van de MER-commissie, 'Natuuropgave Krimpenerwaard' (Commissie m.e.r. 2008), wordt een ecohydrologische systeemanalyse als een van de belangrijkste onderdelen gezien die in het InrichtingsMER aanwezig moet zijn.

In de Startnotitie voor de MER is aangegeven dat de alternatieven 'Grutto en Otter' en 'Groeiend Veen' zijn ontleend aan de 'Visie op het natuurgebied in de Krimpenerwaard'. In beide alternatieven is een bepaalde systematiek gehanteerd om de drie hoofdnatuurdoelen natte natuur, botanisch grasland en weidevogelgrasland ruimtelijk te verdelen over het plangebied. De laagste delen van het plangebied zijn benut voor het ontwikkelen van natte natuur (de Groene Ruggengraat). De ligging van de weidevogelgraslanden is bepaald op basis van de huidige kwaliteiten als weidevogelgebied. Botanische graslanden tenslotte zijn gesitueerd in de resterende gebieden. Bij dit laatste zijn de uitgangspunten gehanteerd dat:

- de omstandigheden voor botanische graslanden in de Krimpenerwaard 'maakbaar' zijn, en
- dat deze omstandigheden niet of nauwelijks beïnvloed worden door een ruimtelijke variatie in standplaatsfactoren, als gevolg van de homogeniteit van deze standplaatsfactoren over het hele plangebied.

Deze uitgangspunten zijn in dit MER getoetst in voorliggende ecohydrologische systeemanalyse. De belangrijkste bevindingen worden hieronder samengevat. De in de systeemanalyse beschreven processen zijn ook gebruikt voor het bepalen van de effecten van de alternatieven.

De notitie bestaat uit drie hoofdstukken met de volgende onderwerpen:

- beschrijving van de natuurdoelen die in het InrichtingsMER worden nagestreefd;
- beschrijving van de huidige toestand van de Krimpenerwaard. Voor het goed begrijpen van de systemen in de Krimpenerwaard en voor het bepalen van natuurpotenties is inzicht in de huidige situatie nodig;
- behandeling van diverse sleutelprocessen die van belang zijn voor het behalen van de doelen en mogelijke maatregelen om deze doelen te behalen.

4.2. Natuurdoelen

In de alternatieven van het MER zijn drie natuurdoelen verdeeld over de 2.450 ha natuur, te weten: natte natuur, botanisch grasland en weidevogelgrasland. Deze zijn in het Slotadvies (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2006) benoemd en in de Natuurvisie (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007b) overgenomen. Deze drie algemene natuurdoelen zijn verder gespecificeerd in natuurdoeltypen (tabel 4.1) met bijbehorende beelden en eisen (tabel 4.2).

Naast deze doelstellingen dient nog rekening gehouden te worden met de Kaderrichtlijn Water (KRW) typering van de watergangen in de Krimpenerwaard en de bijbehorende maatlatten. De watergangen zijn aangemerkt als gebufferde laagveensloten, type M8 (HHSK, 2007b).

tabel 4.1. Natuurdoelen en de bijbehorende natuurdoeltypen (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007b)

natuurdoel	natuurdoeltype	
natte natuur	3.14a	gebufferde poel
	3.15	gebufferde sloot
	3.19	kanaal en vaart
	3.24	moeras
	3.25	natte strooiselruigte
	3.27	trilveen
	3.28	veenmosrietland
	3.55	wilgenstruweel
	3.62	laagveenbos
botanisch grasland	3.29	nat schraalgrasland
	3.31	dotterbloemgrasland van veen en klei
weidevogelgrasland	3.38	bloemrijk grasland van het zand en veengebied
	3.32	nat, matig voedselrijk (weidevogel)grasland

tabel 4.2. Beelden en eisen van de natuurdoelen (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007b)

	natte natuur	natte graslanden	weidevogelgrasland
beeld	mozaïek van open water, rietvelden ruigte en moerasbos met verschillen in bodemgesteldheid en bodemhoogte.	voedselarme graslanden, rijk aan plantensoorten, zeldzaam in Nederland.	matig voedselrijke weilanden en hooilanden. Goed broedgebied voor weidevogels als de grutto en de tureluur.
natuur	rijk aan planten- en diersoorten, waaronder insecten, amfibieën, reptielen en vogels.	veel plantensoorten, rijk insectenleven, bijzondere soorten weidevogels.	natuurwaarde ligt in grote dichtheid aan weidevogels en niet zozeer aan de aanwezige plantensoorten.
bodem	niet te voedselrijk. Fosfaatrijke landbouwpercelen zijn ongeschikt als uitgangssituatie.	natte, weinig veraarde en voedselarme veenbodems met weinig fosfaat. Fosfaatrijke landbouwpercelen zijn als uitgangssituatie ongeschikt. Bemeste kleihoudende veengronden en veengronden met een kleidek zijn als uitgangssituatie minder geschikt.	matig voedselrijke, natte bodem. Dit remt de grasgroei en stelt waardoor de eerste maaidatum uitgesteld kan worden.
waterpeil	natuurlijk peil (hoog in de winter, laag in de zomer) om een gevarieerde overgang van land naar water te bevorderen. De verschillende natuurdoeltypen kennen hun eigen optimale peilen.	winterpeil tot maximaal 15 cm beneden maaiveld, zomerpeil 15-30 cm beneden maaiveld.	winterpeil 15-30 cm beneden maaiveld, het liefst tot diep in het voorjaar zodat de grasgroei laat op gang komt. Zomerpeil 30-40 cm beneden maaiveld.
waterkwaliteit	relatief voedselarm, afwezigheid van toxische stoffen. De invloed van inlaatwater op het gebiedseigen watertype is van belang.	voedselarm water. Gevaar voor verzuring door retentie van regenwater. Ondiepe begreppeling kan dit tegengaan.	geen speciale eisen.
landschap	past goed in de Krimpenerwaard, vanouds een waterrijk landschap.	stelt weinig eisen aan omliggend landschap. Liefst geen bos in directe nabijheid in verband met de aanvoer van voedingsstoffen door afvallend blad.	ligging liefst 100 m vanaf bebouwingslinten, bosjes, houtwallen en wegen.
verstoring	relatief gevoelig voor verstoring.	botanisch grasland is zelf weinig gevoelig voor recreatie, met uitzondering van de weidevogelgraslanden. Te veel betreding is slecht.	weidevogels zijn in broedseizoen erg gevoelig voor verstoring.

Groene Ruggengraat
Een deel van het natuurgebied moet gaan functioneren als Robuuste Verbindingszone, de Groene Ruggengraat. In het 'Handboek Robuuste verbindingen' (LNV, 2001) zijn aan de Groene Ruggengraat de ecosysteemtypen 'Moeras, struweel en groot water' en 'Grasland met klein water' gekoppeld. In de Groene Ruggengraat van de Krimpenerwaard zijn deze twee ecosysteemtypen gecombineerd. In de Natuurvisie (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007b) is een percentuele verdeling uitgewerkt van de elementen waaruit de Groene Ruggengraat moet bestaan:

- water 20 %;
- natte ruigte/moeras 35 %;
- grasland (schraal en bloemrijk) 25 %;
- droge ruigte 10 %;
- struweel/bos 5-10 %.

De ruimtelijke verspreiding van deze elementen moet uiteindelijk worden afgestemd op de eisen van de doelsoorten. Dit wordt in het kader van het Integraal Inrichtingsplan verder uitgewerkt. In bijlage 12 is een handreiking voor de gedetailleerde inrichting van de Groene Ruggengraat opgenomen. Voor de knopen (de grote leefgebieden in de Groene Ruggengraat) geeft tabel 4.3 de natuurdoeltypen weer per ecosysteemtype.

tabel 4.3. Natuurdoeltypen in de knopen (LNV, 2001)

grasland met klein water	**moeras, struweel en groot water**
leefgebied bestaat uit de natuurdoeltypen:	leefgebied bestaat uit de natuurdoeltypen:
3.14 gebufferde poel en wiel	3.17 geïsoleerde meander en petgat
3.27 trilveen	3.19 kanaal, vaart en boezemwater
3.28 veenmosrietland	3.24 moeras [en droogvallend water]
3.29 nat schraalgrasland	3.25 natte strooiselruigte
3.30 dotterbloemgrasland van beekdalen	3.55 wilgenstruweel
3.31 dotterbloemgrasland van veen en klei	
3.32 nat, matig voedselrijk grasland	
3.33 droog schraalgrasland van de hogere gronden	
3.38 bloemrijk grasland van het zand- en veengebied	
3.39 bloemrijk grasland van het kleigebied	

4.3. Huidige toestand

4.3.1. Bodem en maaiveld

De ondergrond bestaat uit pleistocene rivierafzettingen (formatie van Kreftenheye) van grof grindrijk zand, met daarop jongere rivierafzettingen (afzettingen van Gorinchem) van klei, zavel en zand, met in het zuidwesten en noorden van de Krimpenerwaard afzettingen van zeeklei. In de loop der tijd heeft zich hierop een Holoceen pakket ontwikkeld. Dit bestaat uit Hollandveen met naar de randen van het gebied, langs de rivieren, een toenemende, dunne laag van de afzettingen van Tiel (rivierklei) over het Hollandveen (Van der Meulen et al., 2005). Het Hollandveen is niet homogeen van opbouw en bestaat uit dunne lagen bosveen, rietveen, klei en zegge-, varen- en veenmosveen die elkaar zowel horizontaal als verticaal afwisselen (Den Held, 1990). Daarnaast komen er plaatselijk kleibanen voor, soms met een zandkern, die de beddingen van vroegere rivierlopen of getijdekreken vormen. In de ondergrond komen ook nog zogenaamde donken voor. Dit zijn fijnzandige duinafzettingen direct op de Formatie van Kreftenheye. De donken zijn in de Krimpenerwaard geheel bedekt door het Holocene pakket. Alleen in Bergambacht, buiten het plangebied, reikt één duin tot aan het maaiveld (Van der Meulen et al., 2005).

Het holocene pakket heeft een dikte van 8-14 m (Van der Meulen et al., 2005). Gecombineerd met een slechte doorlatendheid van het veenpakket en de geringe kwelflux (zie paragraaf 4.3.2) zal kwel niet tot aan het maaiveld doordringen.

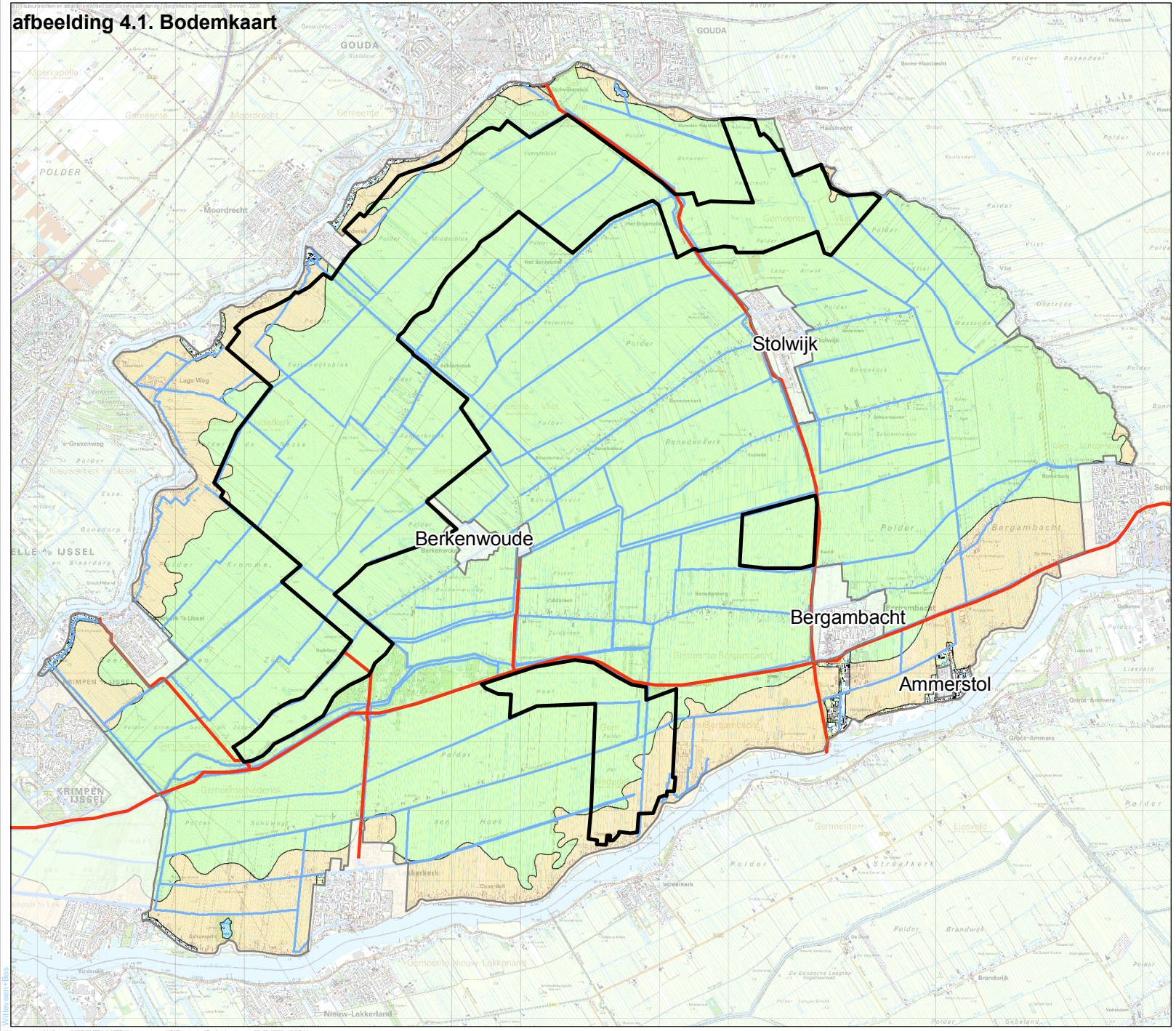
Door de aanwezigheid van klei en veen is de ondergrond in het grootste deel van de polder zeer tot extreem zettingsgevoelig. De bebouwing is daarom vanouds vooral te vinden op de zandige kreekruggen of donken.

De bodem (niet dieper dan 1,20 m) vertoont vanaf de randen van de polder naar het midden toe een gradiënt van kleigronden (Eerd- en Vaaggronden) naar veengronden (Eerdveen- en Rauwveengronden; afbeelding 4.1). Het kalkgehalte is in de kleigronden vrijwel overal zeer laag. Slechts incidenteel komen kalkrijke gronden voor. Deze liggen buiten het plangebied in het noord-westen van de Krimpenerwaard bij de Lage Weg en in het zuiden bij Den Hoek. In combinatie met grondwatertrap II (zie ook paragraaf 4.3.2) zijn de gronden van de Krimpenerwaard qua agrarisch gebruik voornamelijk geschikt voor de melkveehouderij.

Het maaiveld helt van het hogere zuiden naar het lagere noorden (afbeelding 4.2) met een verhang van 1:10.000. Geologische structuren in de ondergrond, zoals kreekruggen, stroomruggen en donken, veroorzaken natuurlijk reliëf van enkele decimeters tot meters over een afstand van tientallen tot honderden meters. Sloten, klei- en veenputten, afgegraven en opgehoogde percelen, landscheidingen, wegen, dijken en ‘hol’-gelegen percelen zorgen voor kunstmatig reliëf in het plangebied.

Met het veen en klei in de bodem is de ondergrond gevoelig voor maaivelddaling door veenoxidatie, klink en krimp (zie paragraaf 4.4.2). Op basis van de hoogtekaart uit 2002 en hoogtegegevens uit 1984 berekend, komt men uit op een daling van maximaal 20 mm per jaar, onder andere in het noordwesten van de Krimpenerwaard (Casimir et al., 2006). In het laagst gelegen noordwestelijke deel van de Krimpenerwaard is de maaivelddaling het grootst (afbeelding 4.3). Door combinatie van hoogtegegevens die met verschillende meetmethoden berekend zijn, bevat de kaart ook onnauwkeurigheden. De op de kaart zichtbare stijging van het maaiveld wordt hierdoor veroorzaakt. Lokale afwijkingen naar beneden (sterkere maaivelddaling dan op de kaart is weergegeven) zijn om deze reden ook mogelijk.

afbeelding 4.1. Bodemkaart



Legenda

- Plangebied
- Provinciale wegen
- Hoofdwatergangen

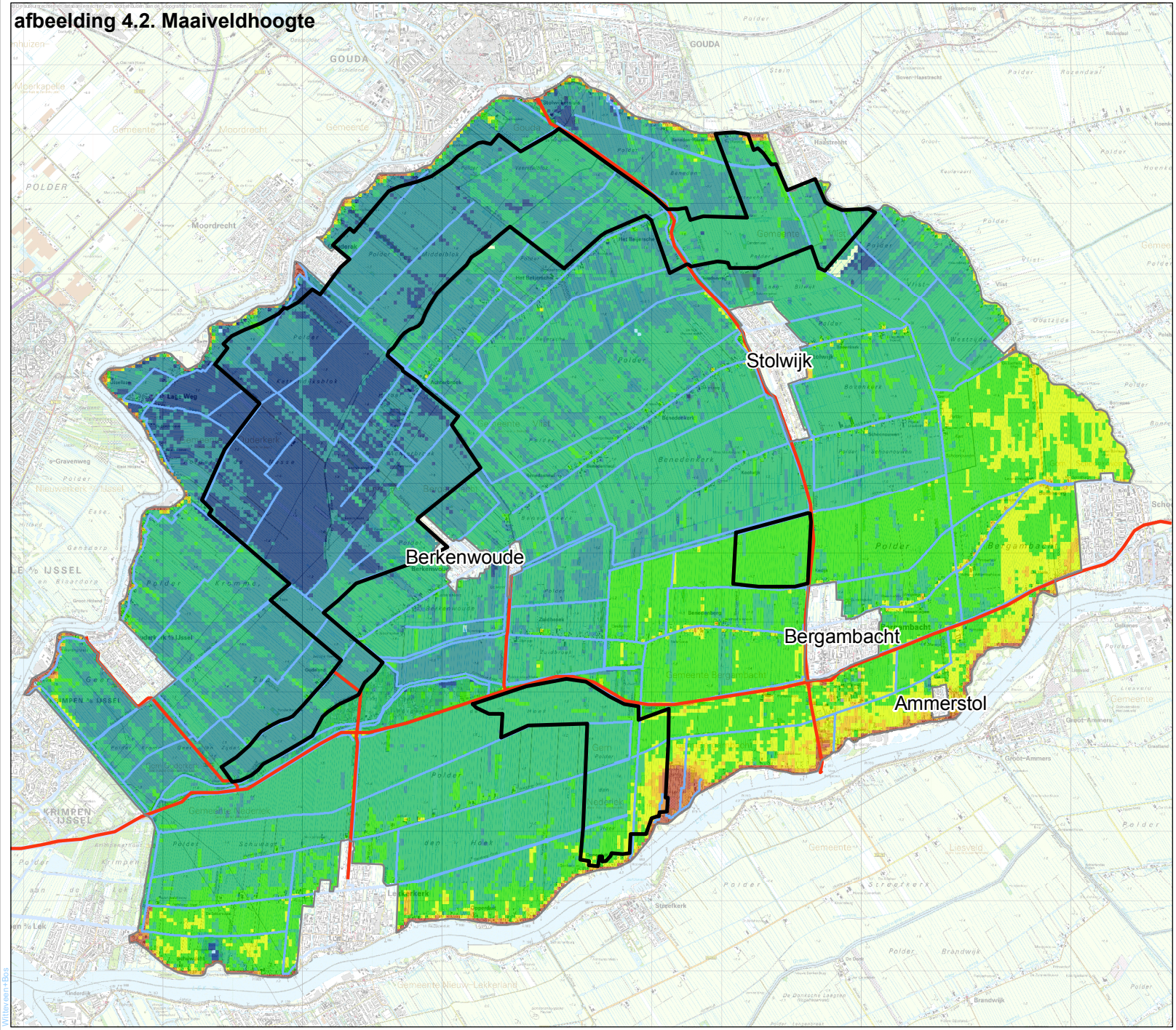
Bodemtype

- Klei-Zand
- Veen

N

InrichtingsMER Krimpenerwaard	
Bodemkaart bron: HHSK, 2006	
schaal:	0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 km
projectcode: GV774-5 versie: definitief datum: 09-06-2009 getekend: B. de Jong gecontroleerd: L. Turlings goedgekeurd: L. Turlings	Witteveen + Bos

afbeelding 4.2. Maaiveldhoogte



Legenda

- Plangebied
- Provinciale wegen
- Hoofdwatergangen

Maaiveldhoogte [m + NAP]

- < -2,00 m
- -2,00 - -1,75
- -1,75 - -1,50
- -1,50 - -1,25
- -1,25 - -1,00
- -1,00 - -0,50
- -0,50 - 0,00
- > 0,00

N

InrichtingsMER Krimpenerwaard

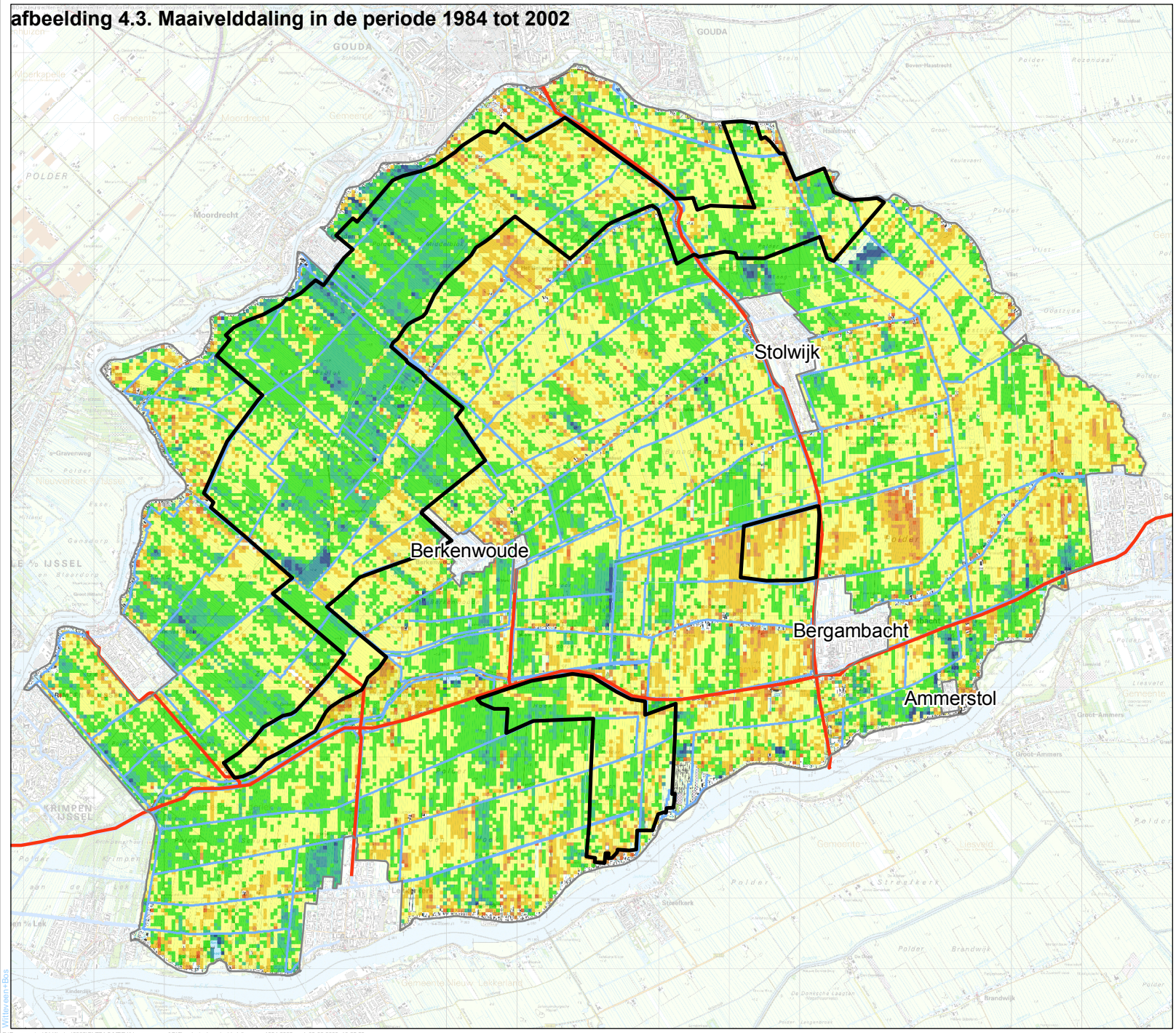
Maaiveld (AHN 2002)
bron: HHSK, 2006

schaal: 0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 km

projectcode:	GV774-5
versie:	definitief
datum:	09-06-2009
getekend:	B. de Jong
gecontroleerd:	L. Turlings
goedgekeurd:	L. Turlings

Witteveen + Bos

afbeelding 4.3. Maaivelddaling in de periode 1984 tot 2002



Legenda

- Plangebied
- Provinciale wegen
- Hoofdwatergangen

Maaivelddaling [mm/jaar]

- < - 10
- -10 --5
- -5 - 0
- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 -15
- 15 - 20
- > 20

N

InrichtingsMER Krimpenerwaard

Maaivelddaling 1984-2002
bron: AHN 2002, HHSK 2006

schaal: 0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 km

projectcode:	GV774-5
versie:	definitief
datum:	09-06-2009
getekend:	B. de Jong
gecontroleerd:	L. Turlings
goedgekeurd:	L. Turlings

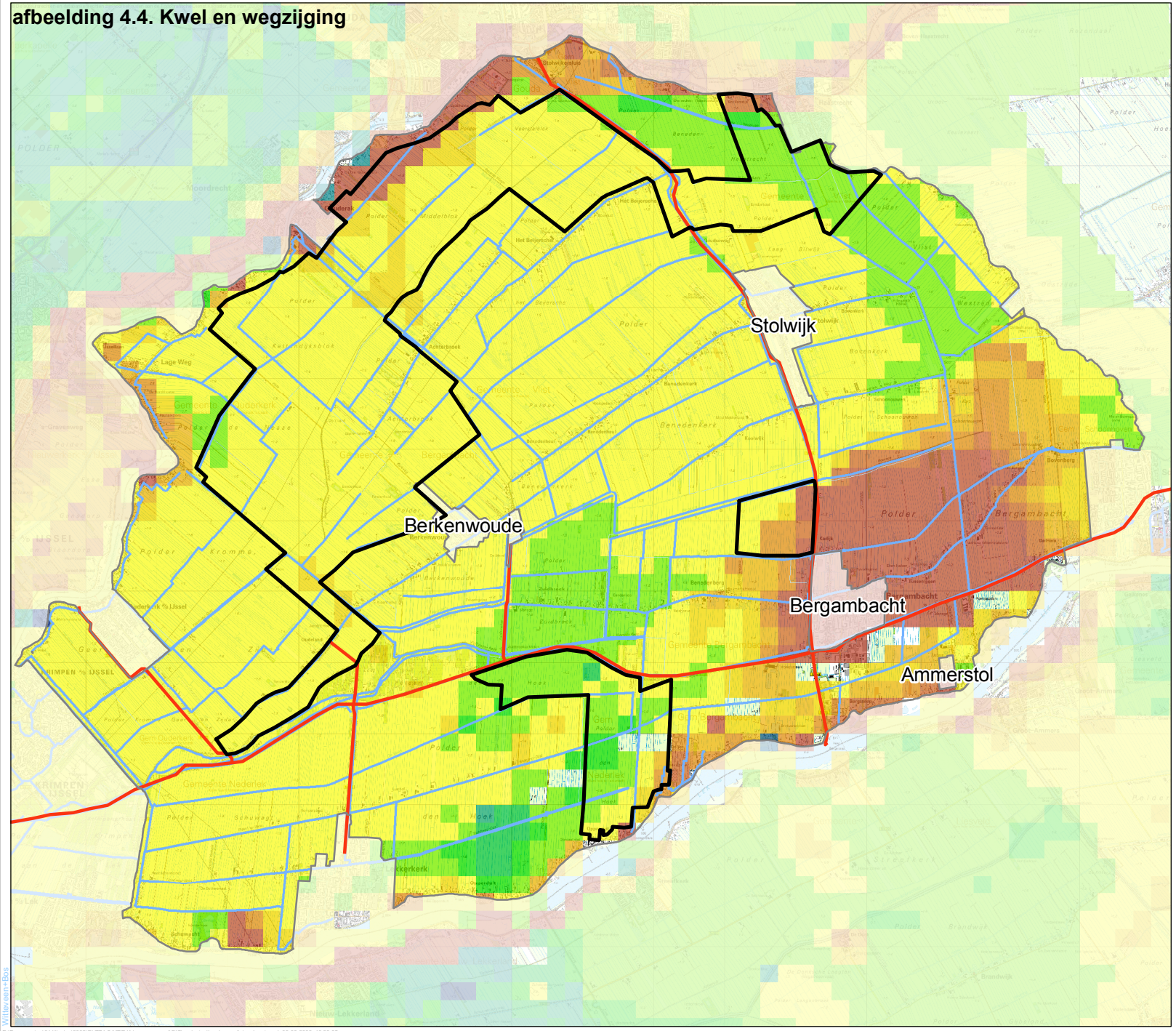
Witteveen + Bos

4.3.2. Grond- en oppervlaktewater

Wat oppervlaktewater betreft kent de Krimpenerwaard weinig verschillende watertypen. Het is een polderwatersysteem met hoofdwatergangen en een dicht stelsel van greppels en sloten. Circa 15 % van de polder bestaat uit water wat in hoofdzaak afkomstig is van regen- en inlaatwater. De Krimpenerwaard is grotendeels een inzijggebied. Langs de Lek in het zuiden en langs de Vlist en een deel van de Hollandsche IJssel in het noordoosten ligt een kwelzone (afbeelding 4.4). Voor een klein deel zijn de gebieden met kwel in het plangebied (gestippeld aangegeven in afbeelding 4.4) gelegen. In het grootste deel van de Krimpenerwaard en het grootste deel van het plangebied zijgt het grondwater weg naar het Pleistocene zandpakket, vanwaar het in noordwestelijke richting de diepere Zuidplaspolder stroomt (NAP - 6 m). Per jaar verdwijnt er 5,4 miljoen m^3 water aan wegzijging (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007a).

Voor de ontginning was er in de Krimpenerwaard sprake van grote veenkussens tot een hoogte van 3 tot 4 meter boven NAP. In de periode na ontginning, maar voor de drooglegging van de Zuidplaspolder was er waarschijnlijk sprake van kwel aan de zuidzijde, maar nauwelijks sprake van inzijging aan de noordzijde (mond. med. H. Janssen, Dienst Landelijk Gebied).

afbeelding 4.4. Kwel en wegzijging



Legenda

- Plangebied
- Provinciale wegen
- Hoofdwatergangen

Kwel en wegzijging [mm/d]

wegzijging
- -1,5
- -1,5 - -1,2
- -1,2 - -0,9
- -0,9 - -0,6
- -0,6 - -0,3
- -0,3 - 0

kwel
- 0 - 0,3
- 0,3 - 0,6
- 0,6 - 0,9
- 0,9 - 1,2
- 1,2 - 1,5
- 1,5 - 1,8
- 1,8 - 2,1

N

InrichtingsMER Krimpenerwaard

Kwel en wegzijging
bron: HHSK, 2006

schaal: 0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 km

projectcode:	GV774-5
versie:	definitief
datum:	09-06-2009
getekend:	B. de Jong
gecontroleerd:	L. Turlings
goedgekeurd:	L. Turlings

Witteveen + Bos

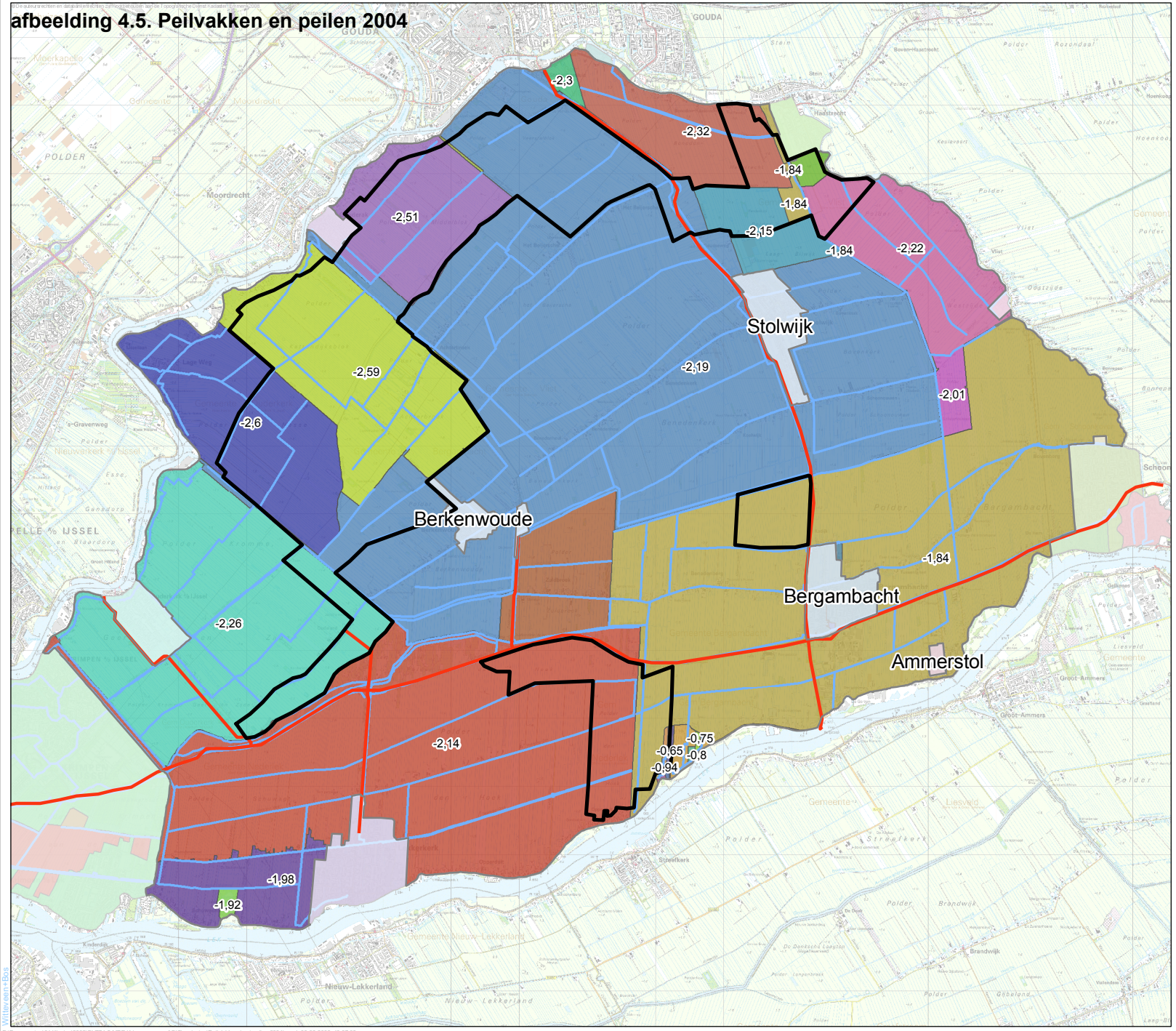
D:\Documenten\01 Klusjes\2008\GV774-5 MER Krimpenerwaard\GIS\projecten\kwel_wegzijgingskaart.mxd 09-06-2009 10:29:35

Waterbeheer speelt in de Krimpenerwaard om twee redenen een centrale rol. Ten eerste is de mate van drooglegging belangrijk voor de diverse functies (landbouw, natuur, bebouwing). Ten tweede bestaat er een relatie tussen waterbeheer, maaivelddaling en kwel/infiltratie. Het waterkwantiteitsbeheer in de Krimpenerwaard is tot nu toe uitgegaan van het principe 'peil volgt functie'. Dit heeft geleid tot het ontstaan van circa 25 peilvakken (afbeelding 4.5) die van elkaar gescheiden zijn door kunstwerken. Op deze manier kunnen de peilen optimaal aansluiten bij de diverse functies.

De drooglegging in de Krimpenerwaard is overwegend 0,3-0,6 m (afbeelding 4.6). De bijpassende grondwatertrap is II met een gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) van <40 cm beneden maaiveld en een gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) van 80-120 cm beneden maaiveld. De begrensde natuur (het plangebied) ligt in zones met een drooglegging van 0,3-0,5 m met uitschieters naar 0 en 0,7 m. Illustratief voor het effect van waterbeheer op maaivelddaling is dat op de hoogtekaarten en maaivelddalingskaarten de peilvakgrenzen en langgerekte verkavelingspatronen duidelijk zichtbaar zijn (vergelijk afbeelding 4.2, 4.3 en 4.5).

Uit hydrologisch onderzoek (Boland, 1994) blijkt dat op perceelniveau de aanwezigheid van microreliëf (begreppeling, hoogteverschillen binnen een perceel) een belangrijke rol kan spelen in de waterhuishouding. Zo wijzen metingen erop dat neerslag na een droge periode onvoldoende kan afstromen en schijngrondwaterspiegels en regenlenzen vormt. Dat de regen onvoldoende afstroomt, kan te maken hebben met de slechte doorlatendheid van de waterbodem en het holle profiel van een aantal percelen door onder andere het op de kant zetten van bagger. Als gevolg van de slechte doorlatendheid van de bodem treden in het zomerhalfjaar vrij diepe grondwaterstanden in de percelen op (uitzakking) en het winterhalfjaar vrij hoge grondwaterstanden (opbolling) (Boland, 1994). De slechte doorlatendheid van de bodem blijkt ook uit het project Polder Nooitgedacht (Van der Welle et al., 2007). De horizontale indringing van oppervlaktewater in de percelen bleek beperkt te zijn, waardoor het opzetten van het waterpeil in de sloten maar zeer beperkt doorwerkt in de grondwaterstanden in het perceel. Door lage grondwaterstanden in de zomer is de veenmineralisatie in het midden van de percelen relatief hoog, wat op haar beurt het holle profiel bevordert. Dit is naast het op de kant zetten van bagger de reden voor het ontstaan van de zogenaamde 'holle akkers'.

afbeelding 4.5. Peilvakken en peilen 2004



Legenda

- Plangebied
- Provinciale wegen
- Hoofdwatergangen
- Peilgebieden [peil: meters + NAP]

N

InrichtingsMER Krimpenerwaard

Peilvakken (met peilen 2005)
bron: HHSK, 2006

schaal: 0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 km

projectcode:	GV774-5
versie:	definitief
datum:	09-06-2009
getekend:	B. de Jong
gecontroleerd:	L. Turlings
goedgekeurd:	L. Turlings

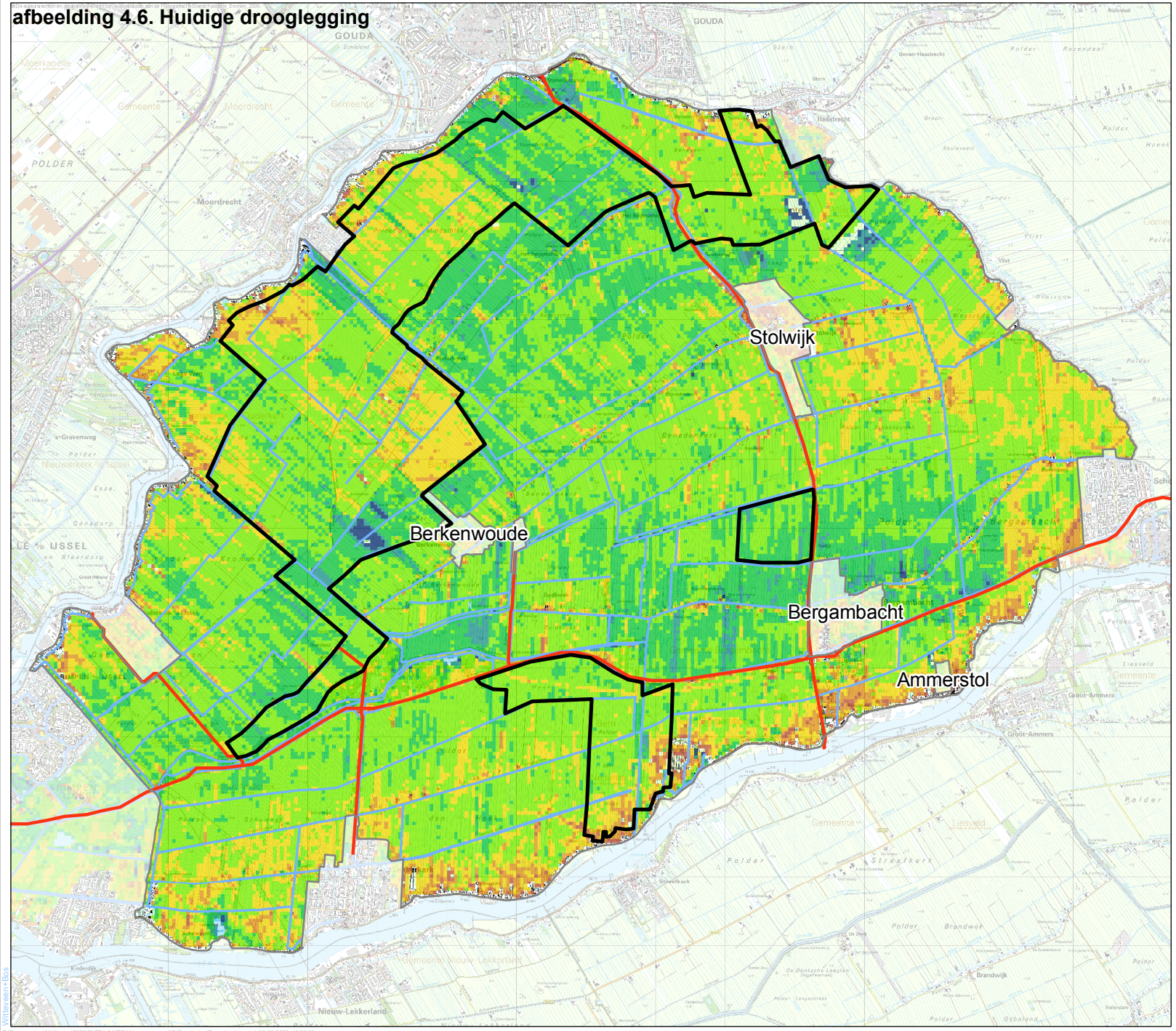
Witteveen + Bos

D:\Documenten\01 Klusjes\2008\GV774-5 MER Krimpenerwaard\GIS\projecten\Peilvakken (met peilen 2004).mxd 09-06-2009 10:37:08

Het water wordt aan- en afgevoerd van en naar de Lek, de Hollandsche IJssel en de Vlist. Binnen het gebied zorgt een zevental hoofdverbindingen voor het transport van het water binnen de bemalings- en peilgebieden. De besturing van het systeem vindt plaats op basis van deels automatisch verkregen gegevens van waterstanden en debieten. Belangrijke randvoorwaarden daarbij zijn de voorschriften in de peilbesluiten, de neerslag en randvoorwaarden vanuit de waterkwaliteit zoals chloridengehalten, stroomsnelheden en verblijftijden van het water. Door het relatief grote percentage open water (circa 15 %) en het hierop afgestemde beheer fluctueren de peilen zeer weinig. Het Hoogheemraadschap werkt aan een actualisatie van dit beheer onder andere door het opstellen van een Watergebiedsplan dat uit zal monden in nieuwe peilbesluiten en het realiseren van een adequaat meetnet.

Tijdens droogte heeft peilhandhaving de prioriteit, omdat dat essentieel is voor de instandhouding van het systeem (veiligheid en stabiliteit). Vanuit het oogpunt van een betere waterkwaliteit en om verzilting tegen te gaan zijn de waterinlaten vanuit de Hollandsche IJssel verlaten en wordt de inlaat vanuit de Lek zoveel mogelijk geoptimaliseerd.

afbeelding 4.6. Huidige drooglegging



Legenda

- Plangebied
- Provinciale wegen
- Hoofdwatergangen

Drooglegging [m-maaiveld]

- 0,00 - 0,15
- 0,15 - 0,3
- 0,3 - 0,45
- 0,45 - 0,6
- 0,6 - 0,75
- 0,75 - 0,9
- > 0,9

N

InrichtingsMER Krimpenerwaard

Drooglegging
bron: HHSK, 2006

schaal: 0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 km

projectcode:	GV774-5
versie:	definitief
datum:	09-06-2009
getekend:	B. de Jong
gecontroleerd:	L. Turlings
goedgekeurd:	L. Turlings

Witteveen + Bos

4.3.3. Chemische waterkwaliteit van grond- en oppervlaktewater

Het rapport Ecologische structuur Krimpenerwaard (Den Held, 1990) beschrijft de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit en het ecohydrologische systeem van de Krimpenerwaard aan het eind van de vorige eeuw. Van meer recente datum is het rapport Kwaliteitskennis Krimpenerwaard (HHSK, 2007). Hierin is de oppervlaktewaterkwaliteit van de Krimpenerwaard goed beschreven. Door het analyseren van een aantal natuurontwikkelingsprojecten binnen en buiten de Krimpenerwaard geeft dit rapport ook inzicht in het huidige ecohydrologische systeem van de Krimpenerwaard. Beide rapporten zijn voor deze paragraaf gebruikt. Daarnaast is gebruik gemaakt van gegevens uit de Waterkansenkaart (Casimir et al., 2006).

grondwater

Uit een onderzoek naar de grondwaterkwaliteit blijkt dat de waterkwaliteit voor het grootste deel bestaat uit chloride arm (zoet), matig hard water met daarin nog diverse ionen (calcium, bicarbonaat, sulfaat) en anionen (Den Held, 1990). De kwaliteit van het grondwater verschilt nauwelijks over de diepte en ook het zeer ondiepe grondwater heeft al het karakter van het diepere grondwater (type lithoclien: hoog Elektrisch GeleidsVermogen (EGV) en hoge ionenratio). Dit houdt in dat regenwater (type atmoclien: lage EGV en lage ionenratio) relatief snel van karakter verandert bij infiltratie in de bodem. Den Held (1990) schrijft dit toe aan het broekveen dat relatief rijk moet zijn aan calcium, mangaan en bicarbonaat als gevolg van de gedurende de vorming aanwezige rivierinvloeden, en dat deze ionen gemakkelijk worden afgegeven. De beschikbare historische vegetatiebeschrijvingen van schraallanden in de Krimpenerwaard duiden erop dat deze schraallanden grotendeels onder invloed stonden van lithoclien, matig voedselrijk water en dat slechts plaatselijk atmocliene omstandigheden voorkwamen (Den Held, 1990). De atmocliene omstandigheden kunnen ontstaan doordat lokaal regenwater moeilijk weg kan lopen. Gezien de dikte van het veenpakket ligt het voor de hand te veronderstellen dat de gemeten grondwaterkwaliteit altijd kenmerkend is geweest voor de Krimpenerwaard. De aanwezigheid van sulfaat kan komen door bemestingsinvloeden of door de afbraak van organische stoffen (veen). Hetzelfde geldt voor relatief hoge meetwaarden van stikstof en fosfaat. Overigens kwam in de voormalige polderboezems buiten het grote centrale deel van de Krimpenerwaard (en het plangebied) voorheen een veel meer uitgesproken mozaïek van lithoclien en atmoclien grondwater voor. Dit als gevolg van de relatief jonge ontstaansgeschiedens in een gebied met een gevarieerde geomorfologie (Den Held, 1990).

Ondanks dat de metingen erop wijzen dat de invloed van regenwater gering is op de samenstelling van het grondwater, blijkt uit de aanwezige vegetatie dat regenwater wel degelijk invloed kan hebben, bijvoorbeeld in niet vergraven bodems met hoge en weinig fluctuerende grondwaterstanden (Den Held, 1990). Hier komt vegetatie voor die wijst op het voorkomen van regenwaterlenzen. Regenwater kan hier lokaal slecht afstromen, wat grote invloed kan hebben op de hydrochemische karakteristiek van de bodem (onder andere verzuring) en zo op de standplaatsfactoren voor specifieke vegetatietypen (Boland, 1994). Lithocliene omstandigheden en/of het voorkomen van verzuring in regenwaterlenzen (dat lokaal te beïnvloeden is, zie hoofdstuk 3) zijn voor het herstel van botanische graslanden in de Krimpenerwaard, die oorspronkelijk immers voornamelijk lithoclien van karakter waren, een belangrijke voorwaarde.

De invloed van het oppervlaktewater op het grondwater is beperkt tot een zeer smalle strook (enkele meters) langs de watergangen door de slechte indringing van het oppervlaktewater in veengebieden (zie ook de beschrijving eerder in deze paragraaf). Omgekeerd is de invloed van grondwater op het oppervlaktewater groter. Dit blijkt uit de overeenkomst van de oppervlaktewaterkwaliteit met de grondwaterkwaliteit in de winter.

oppervlaktewater

Van de oppervlaktewaterkwaliteit zijn meetgegevens beschikbaar. De meetwaarden van een aantal algemene stoffen en parameters zijn samengevat in tabel 4.4 en getoetst aan de MTR-normen.
Mogelijke probleemstoffen voor het behalen van ecologische doelen zijn stikstof (N-totaal), fosfor (P-totaal), sulfaat (SO_4^{2-}) en zuurstof (O_2). De (organische) microverontreinigingen en zware metalen zijn

onder de huidige omstandigheden geen belemmering voor het bereiken van ecologisch gezond water. Wel zit het gehalte van enkele zware metalen boven de norm (HHSK, 2007a). De norm voor koper en zink staat op het moment echter ter discussie. Bij aanpassing van die normen verwacht men dat deze overschrijdingen geen probleem meer zijn.

De zuurstofconcentraties worden bepaald door biologische productie en afbraakprocessen. Zo kan de afbraak van instromend organisch materiaal tijdens regenbuien een flinke verlaging van de zuurstofconcentratie tot gevolg hebben. Onderhoud zoals baggeren leidt tot minder fluctuaties in de zuurstofhuishouding. In een watergang met veel waterplanten of algen kunnen grote (etmaal)fluctuaties in het zuurstofgehalte optreden.

tabel 4.4. Algemene stoffen en parameters van hoofdwatergangen en sloten (HHSK, 2007).

	N-totaal [mg/l]	P-totaal [mg/l]	Chlorofyl-a [ug/l]	Cl [mg/l]	SO_4 [mg/l]	O_2 [mg/l]	T [C]	pH [-]	doorzicht [m]
MTR-norm	2,2	0,15	100	200	100	5	25	6,5 - 9	0,4
sloten (n=23)									
gemiddeld	3,3	1,1	50	83	93	2,2	20	7,8	0,25
% voldoet	10	0	95	100	65	0	100	100	20
hoofdwatergang (n=17)									
gemiddeld	2,8	0,9	40	77	85	2,6	21	7,8	0,46
% voldoet	20	0	100	100	75	0	100	100	80

Concluderend kan worden gezegd dat lithocliene omstandigheden en/of het voorkomen van verzuring in regenwaterlenzen voor het herstel van basenrijke botanische graslanden in de Krimpenerwaard een belangrijke voorwaarde zijn. De kwaliteit van het oppervlaktewater heeft een eutroof karakter. Bij volledige hydrologische isolatie van een gebied of gedeeltelijke isolatie via een verlengde aanvoerweg is in proefproject Polder Nooitgedacht in een aantal gevallen een verbeterde waterkwaliteit aangetroffen (met name afname van fosfaat en macro-ionen (Van der Welle et al., 2007)). De verbetering van de waterkwaliteit was echter nauwelijks zichtbaar in de samenstelling van macrofauna of de watervegetatie.

herkomst stoffen

De concentraties van stikstof en fosfaat wisselen over het jaar door het samenspel van uitspoeling, binding, denitrificatie, mineralisatie en zuurstofconcentraties. Zo zijn de stikstofconcentraties in de winter hoger dan in de zomer. Fosfaat vertoont het omgekeerde beeld met lagere concentraties in de winter en hogere concentraties in de zomer, veroorzaakt door veenafbraak onder invloed van temperatuur.

De bronnen van nutriënten zijn divers. In Kwaliteitskennis Krimpenerwaard (HHSK, 2007) worden diverse studies en metingen met elkaar vergeleken, te weten:

- een studie van Alterra in het kader van het project Monitoring stroomgebieden voor de evaluatie van het mestbeleid (Kroes et al., 2006);
- een studie naar de herkomst van diffuse nutriëntenbelasting voor peilgebied Bergambacht in de Krimpenerwaard;
- een studie naar de herkomst van nutriënten in de Vlietpolder door Hoogheemraadschap Rijnland;
- diverse metingen in de natuurgebieden Oudeland, Berkenwoudse hoge Boezem, Nooitgedacht (Van der Welle et al., 2007), Veerstalblokboezem en Plagproef Berkenwoude.

Op basis van deze onderzoeken en metingen komt men tot de volgende conclusies:
- bemesting en mineralisatie van de veenbodem zorgen voor 80-90 % van de totale belasting. De afzonderlijke bijdrage is niet goed bekend. Aangenomen wordt dat het aandeel van beide ongeveer gelijk is. Hierbij is geen rekening gehouden met het effect van interne eutrofiëring. Onderzoeksresultaten lijken er op te wijzen dat mestgebruik extra fosfaat vrij maakt in het gebied. Welk deel van de huidige belasting dit is, is niet bekend. Het zou een groot aandeel kunnen zijn omdat bij het wegnemen van het effect van bemesting concentraties dalen van meer dan 1,0 mg/l naar 0,1 mg/l fosfaat (mondelinge mededeling Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard);
- waterinlaat draagt op jaarbasis voor 7 % bij aan de nutriëntenbelasting. In de zomer, wanneer het meeste water wordt ingelaten, ligt dit percentage hoger. Dit geldt met name voor stikstof. De fosfaatconcentraties in de rivieren zijn echter veel lager. Zo leidt de inlaat van Lek-water in de hoofdwatergangen tot ver in de Krimpenerwaard tot lagere P-concentraties. Anorganische N-concentraties nemen echter toe;
- overige bronnen zijn afvalwaterzuiveringsinstallaties, overstorten en kwel. Deze spelen voor de Krimpenerwaard als geheel geen relevante rol in de belasting. Lokaal kunnen ze nog wel van belang zijn.

Bemesting is afhankelijk van het beoogde gewas. De laatste jaren is maïsteelt in de Krimpenerwaard in opkomst. De akkers worden daarbij roulerend voor de maïsteelt benut. Van belang voor de ontwikkeling van natuur is dat nutriëntenfronten in deze percelen dieper liggen dan in de meer voorkomende grasakkers. In paragraaf 4.4.3 (bereiken van de juiste trofiegraad) wordt hier op teruggekomen).

Atmosferische depositie is met name voor stikstof en de ontwikkeling van natte graslanden een niet onbelangrijke post. Soortenrijke, voedselarme natuurdoeltypen kunnen alleen gerealiseerd worden wanneer de groei van planten gelimiteerd wordt door één van de essentiële voedingsstoffen. Bij een overmaat aan alle stoffen treedt er competitie op om licht. Enkele snelgroeiende soorten gaan dan overheersen waardoor ruigtevegetaties ontstaan. Als gevolg van de hoge ammoniakemissies uit de landbouw en industrie hebben we in Nederland te maken met stikstofdeposities van gemiddeld 30,8 kg N/ha/jaar (PBL, 2008). Diverse natuurdoeltypen vereisen echter een lagere depositie. Zo komen soortenrijke graslanden goed tot ontwikkeling bij een depositie van <10 kg N/ha/jaar, de kritische belasting. Daarboven gaan gevoelige soorten achteruit en verzuurt de bodem. In de praktijk betekent dit dat de ontwikkeling van deze graslanden gestuurd moet worden op fosfaat-limitatie (Smolders et al., 2006). In paragraaf 4.4.3 (bereiken van de gewenste trofiegraad) wordt hier nader op ingegaan.

waterbodem en slootdempingen
In de waterbodems hebben zich op verschillend plaatsen milieuvreemde stoffen geaccumuleerd. Met name bij wegen en bebouwingen en bij waterinlaatpunten (HHSK, 2007a). Dit komt door afspoeling van verhard oppervlak (wegen) en (ongerioleerde) bebouwing, inlaat van gebiedsvreemd water met verontreinigingen en afspoeling van meststoffen. Het effect hiervan op de te ontwikkelen natuur zal naar verwachting zeer beperkt zijn, omdat de stoffen niet mobiel zijn en dus in de omgeving van infrastructuur en bebouwing blijven waar de natuurpotenties sowieso lager zijn. Daarnaast lozen er diverse riooloverstorten en AWZI's in de polder.

Een andere vorm van vervuiling is veroorzaakt door slootdempingen (HHSK, 2007a). Binnen de Krimpenerwaard is sprake van een groot aantal slootdempingen, ophogingen en stortplaatsen, voornamelijk aangebracht in de vijftiger tot tachtiger jaren. Het aangevoerde dempingmateriaal loopt uiteen van agrarisch en huishoudelijk afval tot bouw- en sloopafval, industrieel- en scheepswerfafval en baggerslib. Ten gevolge hiervan is de bodem op vele plaatsen verontreinigd, onder meer met zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), gechloreerde koolwaterstoffen en cyaniden. Ook binnen de begrensde natuur komen veel kilometers aan gedempte sloten voor. De Stichting Bodembeheer Krimpenerwaard doet onderzoek naar de locaties en ernst van de vervuilingen en voert indien noodzakelijk saneringen uit.

Locaties met te hoge gehalte milieuvreemde stoffen dienen volgens de daarvoor geldende normen te worden gesaneerd. Na sanering zullen milieuvreemde stoffen niet sturend zijn voor de ontwikkeling van natuurdoelen.

4.3.4. Aquatische natuur

De ecologische toestand van het water in de Krimpenerwaard laat te wensen over; nagenoeg geen van de wateren voldoet aan de doelstelling Stowa-klasse III (HHSK, 2007a). De kaart met de ecologische kwaliteit van sloten uit het rapport 'Waterkansenkaart Krimpenerwaard' geeft dan ook weinig 'groene-rondjes' (afbeelding 4.7). De probleemstoffen uit tabel 4.4 (N, P, SO_4 en O_2) hebben hun weerslag op de ecologische kwaliteit.

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard heeft de waterlichamen in de Krimpenerwaard beoordeeld op de landelijke maatlat van M8 sloten (HHS K, 2007b). De waterlichamen Stolwijk, Waterrijk Berkenwoude en Bergambacht liggen deels binnen de begrenzing van het MER. De ecologische toestand van de drie waterlichamen wordt beoordeeld als 'ontoereikend' (tabel 4.5, 4.6 en 4.7). Dit is een gevolg van de beoordeling op de macrofytenmaatlat (overige waterflora). Op de vissenmaatlat wordt het GEP (Goed Ecologisch Potentieel), het doel voor de Kaderrichtlijn Water, behaald.

tabel 4.5. Biologische toestand waterlichaam Stolwijk (HHSK, 2007a)

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)			0,6	G2
Overige waterflora (EKR)			0,6	G2
Vis (EKR)			0,6	G2
Legenda: *slecht* *ontoereikend* *matig* *goed* *zeer goed*				

* EKR = Ecologische Kwaliteit Ratio. Dit is de score op de deelmaatlatten. De score ligt tussen 0 en 1. Hoe hoger de score, hoe beter de toestand van het beschouwde element (bijv. algen, macrofyten, etc.).

tabel 4.6. Biologische toestand waterlichaam Waterrijk Berkenwoude (HHSK, 2007a)

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)			0,6	G2
Overige waterflora (EKR)			0,6	G2
Vis (EKR)			0,6	G2
Legenda: *slecht* *ontoereikend* *matig* *goed* *zeer goed*				

* EKR = Ecologische Kwaliteit Ratio. Dit is de score op de deelmaatlatten. De score ligt tussen 0 en 1. Hoe hoger de score, hoe beter de toestand van het beschouwde element (bijv. algen, macrofyten, etc.).

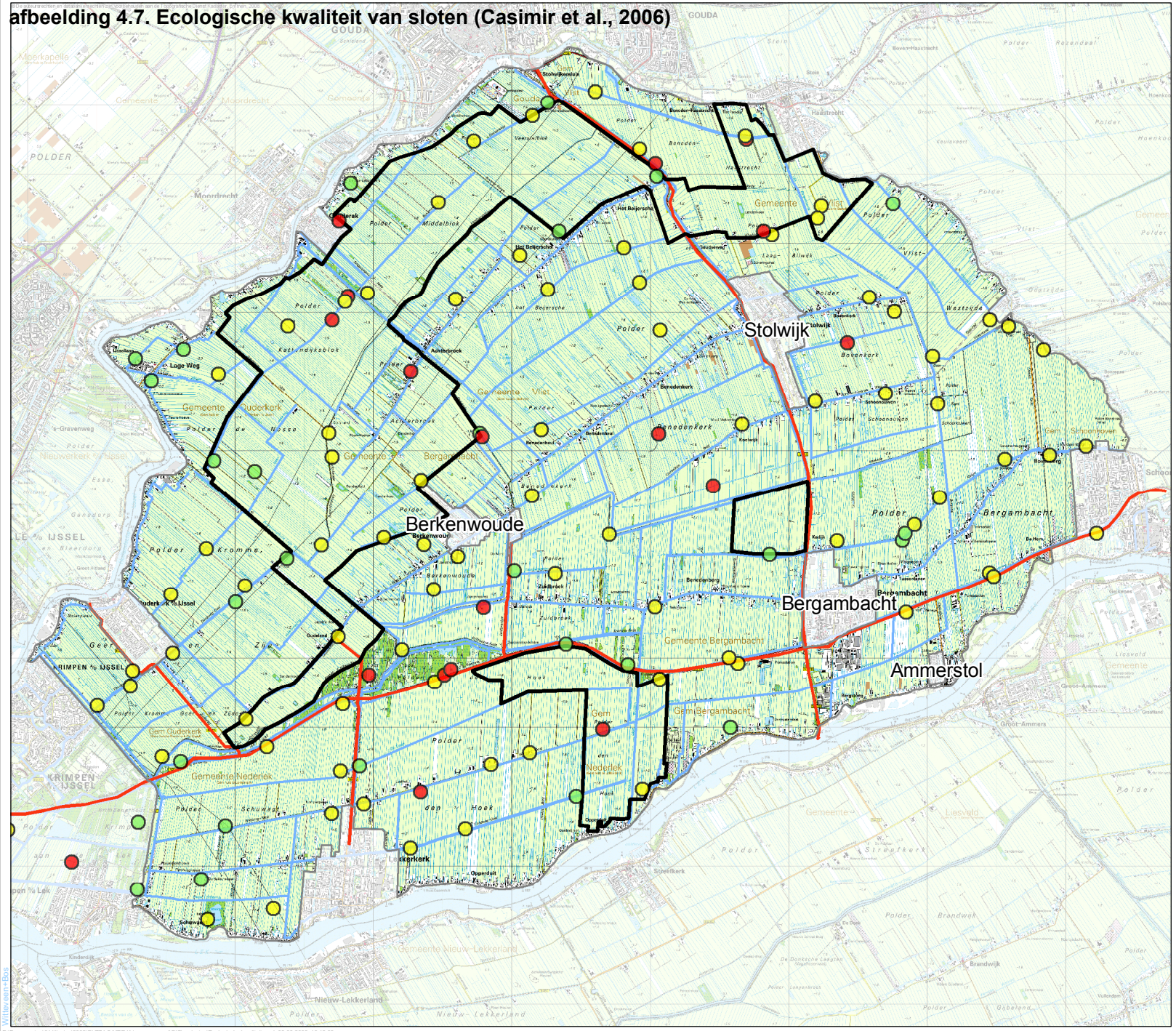
tabel 4.7. Biologische toestand waterlichaam Bergambacht (HHSK, 2007a).

Maatlat	Huidige situatie	Verwachting 2015	GEP	Toelichting
Macrofauna (EKR)			0,6	G2
Overige waterflora (EKR)			0,6	G2
Vis (EKR)			0,6	G2
Legenda: *slecht* *ontoereikend* *matig* *goed* *zeer goed*				

De aanwezige vegetatie in de watergangen van de Krimpenerwaard duidt op eutroof water. Zo komen flab en kroos in veel sloten voor, bij warme zomers in hoge bedekkingen, en in het voorjaar komen er

veel algen voor. Dankzij de relatief lage concentraties opneembaar stikstof groeien er toch nog redelijk wat ondergedoken waterplanten. De vegetatie bestaat echter uit weinig soorten, meestal alleen grof hoornblad. De laatste jaren komt het groot blaasjeskruid steeds vaker voor. Ook krabbenscheer is nog in diverse sloten te vinden, met name aan de noordzijde van de Krimpenerwaard (afbeelding 4.8). De oevervegetatie is vaak beperkt tot een smalle zone met slechts een paar soorten.

afbeelding 4.7. Ecologische kwaliteit van sloten (Casimir et al., 2006)



Legenda

- Plangebied
- Provinciale wegen
- Hoofdwatergangen

Ecologische kwaliteit sloten

- slecht
- matig
- goed

N

InrichtingsMER Krimpenerwaard

Ecologische kwaliteit sloten
bron: HHSK, 2006

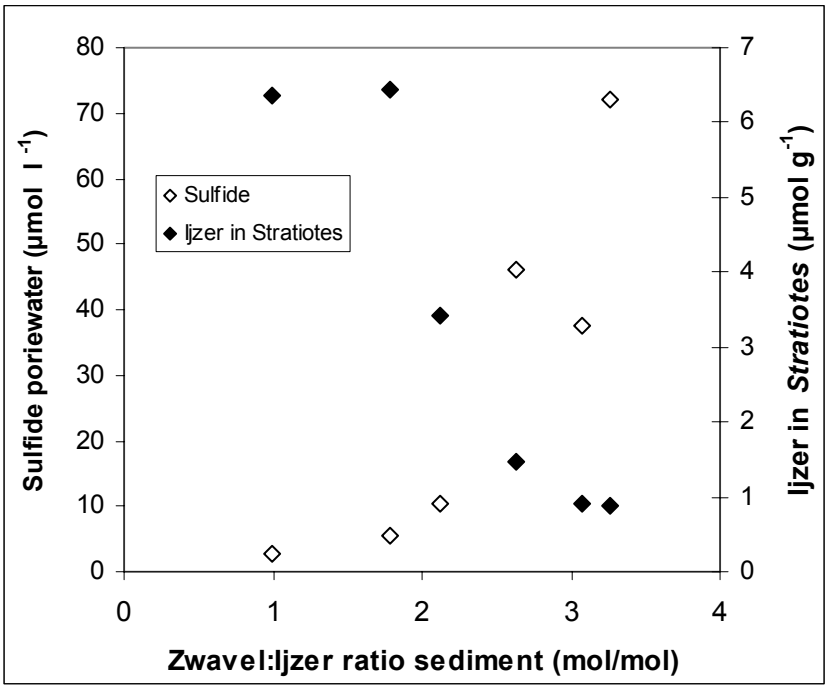
schaal: 0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 km

projectcode:	GV774-5
versie:	definitief
datum:	09-06-2009
getekend:	B. de Jong
gecontroleerd:	L. Turlings
goedgekeurd:	L. Turlings

Witteveen + Bos

Hoge sulfaatconcentraties zijn slecht voor plantengroei. Onder zuurstofloze omstandigheden, die regelmatig voorkomen in bepaalde sloten van de Krimpenerwaard (tabel 4.4), reduceert sulfaat en ontstaat sulfide. Sulfide is een giftige stof die de wortels van waterplanten aantast. Daarnaast bindt sulfide zich aan het ijzer in het water, waardoor ijzertekorten kunnen optreden in planten. Afbeelding 4.8 laat de relatie tussen het sulfidegehalte in het poriewater en het ijzergehalte in Krabbenscheerplanten zien. Andere toxische stoffen voor waterplanten en andere organismen zijn ammonium en nitriet. Deze kunnen eveneens vrijkomen onder zuurstofloze omstandigheden, bij de reductie van organische stof.

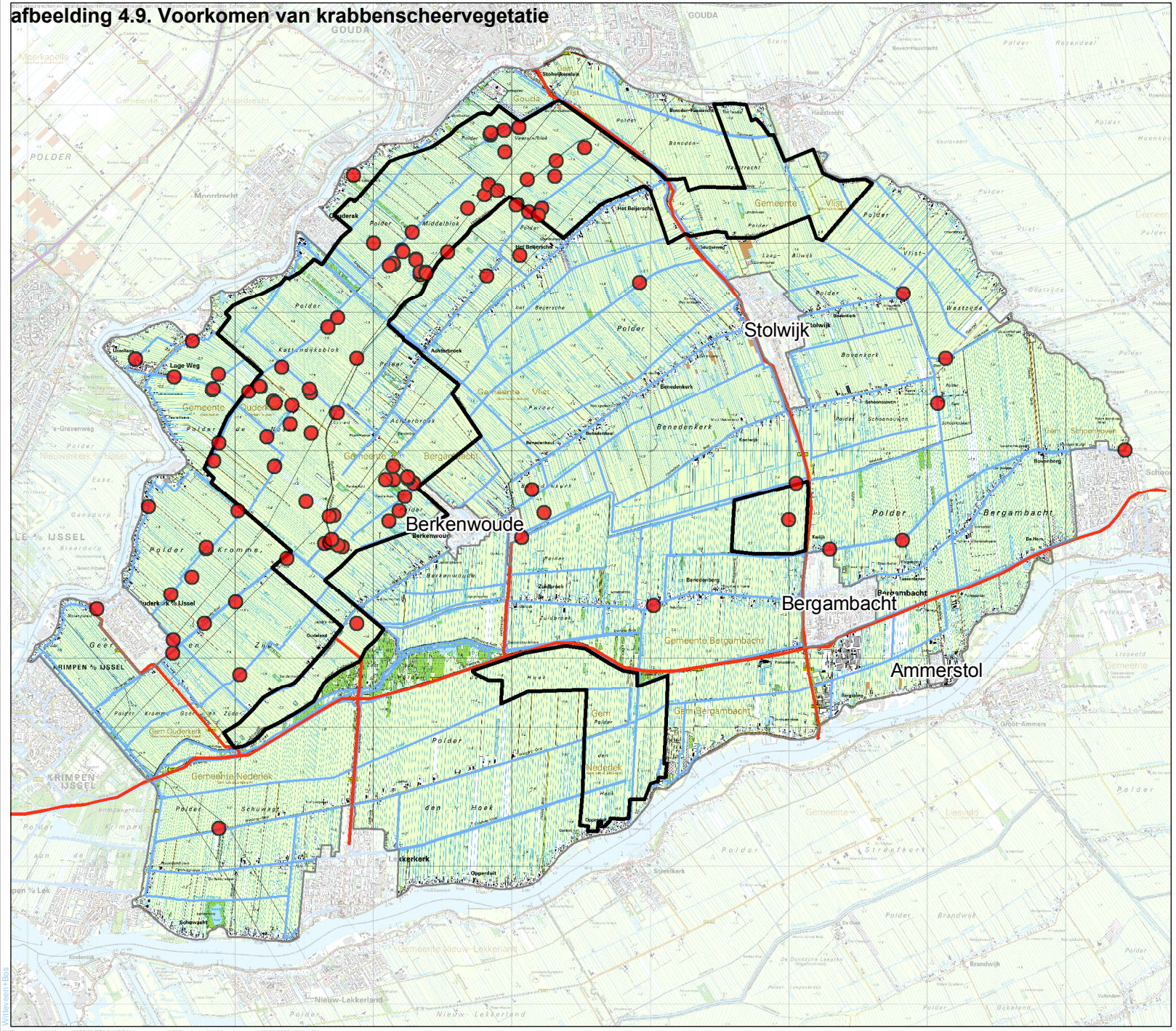
afbeelding 4.8. Relatie tussen het sulfidegehalte in het poriewater, de zwavel:ijzer ratio in het sediment en het ijzergehalte in Krabbenscheerplanten (gegevens Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard)



Krabbenscheer komt voornamelijk voor in de noordwest rand van de Krimpenerwaard (afbeelding 4.9). Mogelijk is krabbenscheer hier gebonden aan veenbodems met een lichte kleifractie. Deze bodems bevatten veel meer ijzer dan veenbodems zonder kleifractie en zijn daardoor veel beter in staat zwavel te binden en hiermee de aanwezigheid van vrij sulfide te voorkomen. De veenbodems zelf zijn vrij arm aan ijzer en van nature al vrij rijk aan zwavel. De meest pure veenbodems bevatten zelfs twee keer zoveel zwavel als ijzer, wat inhoudt dat bij afbraak vrij sulfide gevormd wordt (mond. med. E. Brouwer, Onderzoekcentrum B-Ware op basis van nog niet gepubliceerd bodemonderzoek in de Krimpenerwaard). Mogelijk is het (lokaal) voorkomen van hoge sulfidegehalten ook een verklaring van de ruimtelijke variatie in watervegetaties.

Dichte krabbenscheervelden komen in de Krimpenerwaard niet meer voor en de vitaliteit van krabbenscheervegetatie is meestal niet hoog. De slappe, slecht ontwikkelde wortels wijzen op aantasting door de hierboven beschreven toxische stoffen. De gele bladeren duiden op ijzertekorten. Daarnaast lijken de omstandigheden voor krabbenscheer te verslechteren (Arends, 2004). In 2003 en 2004 is in de Krimpenerwaard een volledige inventarisatie van de aanwezige krabbenscheervegetaties uitgevoerd. Bij vergelijking met gegevens uit 1991 blijkt dat in de Krimpenerwaard zowel het aantal vindplaatsen als de totale lengte van de krabbenscheervegetaties is afgenomen.

afbeelding 4.9. Voorkomen van krabbenscheervegetatie



Legenda

- Plangebied
- Provinciale wegen
- Hoofdwatergangen
- Krabbenscheer

N

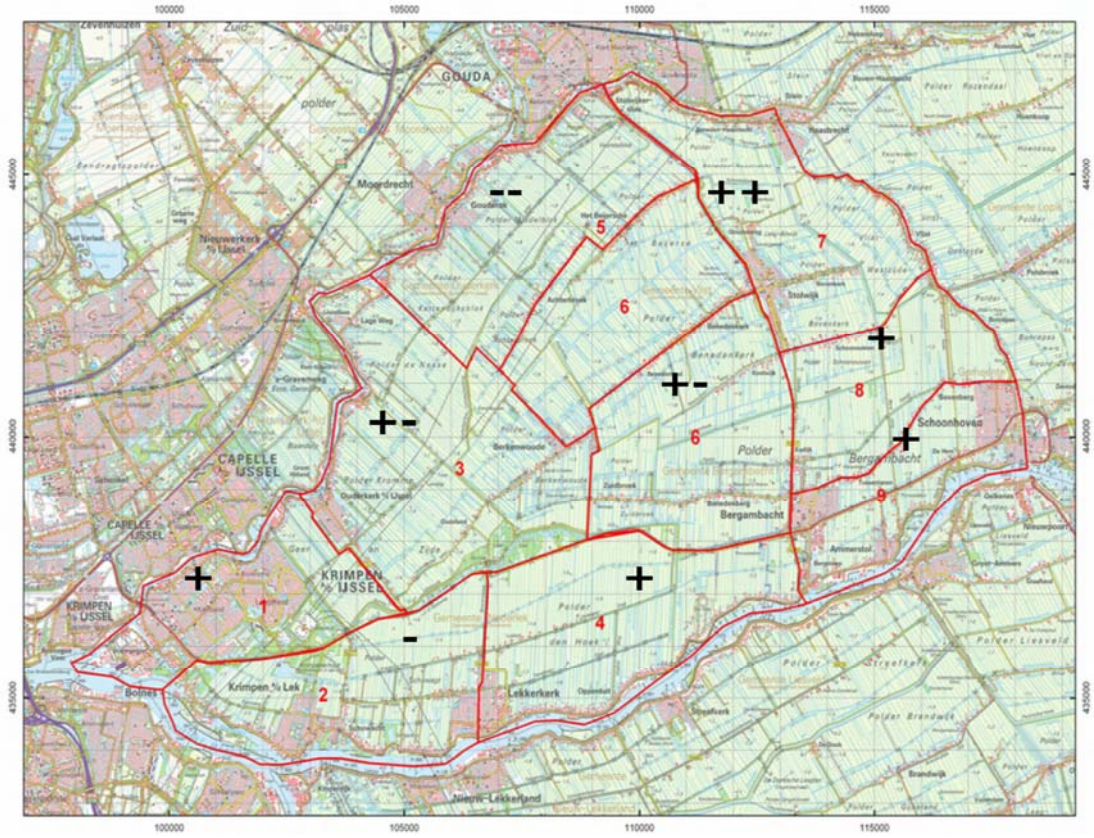
InrichtingsMER Krimpenerwaard	
Krabbenscheer bron: HHSK, 2006	
schaal:	0 0,3 0,6 0,9 1,2 1,5 km
projectcode: GV774-5 versie: definitief datum: 09-06-2009 getekend: B. de Jong gecontroleerd: L. Turlings goedgekeurd: L. Turlings	Witteveen + Bos

Op een aantal plaatsen is wel een verbetering waargenomen (afbeelding 4.10). De vooruitgang in polder Bergambacht (sectoren 4, 8 en 9) wijt men aan maatregelen die zijn uitgevoerd in het kader van het project ‘Samen naar schoon water in polder Bergambacht’. Hierbij zijn diverse maatregelen uitgevoerd, te weten:

- verlaging van de mestgift;
- mestvrije zones langs sloten;
- verbetering van riolering;
- aanpassen van rioolwaterzuiveringsinstallaties;
- baggeren;
- verwijderen van kroos.

Het baggeren heeft, met daaraan gekoppeld de toename van de waterdiepte en steviger worden van de bodem, zo goed als zeker de grootste bijdrage geleverd aan de verbetering (Arends, 2004). Door het baggeren verdween de dominantie van kroos, terwijl nieuwe planten zich konden vestigen op de steviger bodem en vervolgens handhaven. Dit hangt waarschijnlijk ook samen met kleinere temperatuur- en zuurstofschommelingen. Bij opschaling van deze maatregelen naar de overige polders van de Krimpenerwaard verwacht men dat ook daar de hoeveelheid krabbenscheervegetaties zal toenemen (Arends, 2004).

afbeelding 4.10. Voor- of achteruitgang van krabbenscheervegetatie per onderzochte sector voor de periode 1991-2004



Naast probleemstoffen zijn de structuur en het beheer van belang voor de ecologische kwaliteit. De ecologische kwaliteit van de wateren in de Krimpenerwaard verschilt tussen de jaren. Op basis hiervan stelt men dat de meeste wateren in de Krimpenerwaard zich tussen de kritische grenzen bevinden, de grenzen van helder, soortenrijk water naar troebel, soortenarm water en andersom (HHSK, 2007a).

4.3.5. Terrestische natuur

De Krimpenerwaard maakt deel uit van het internationaal belangrijke veenweidegebied Holland-Utrecht. De ontginningsgeschiedenis en de rijke hoeveelheid aan water hebben een stempel gedrukt op de natuur. Zo is er een sterke verwevenheid te vinden tussen natuur en landbouw. Kenmerkend voor dit veenweidegebied zijn de grasland-, oever- en slootvegetaties.

Weidevogelgraslanden, eendenkooien, waterparels en voormalige boezems zijn de belangrijkste gebieden met actuele natuurwaarden in de Krimpenerwaard. Deze liggen deels in bestaande natuurgebieden. Hierin komen ook botanisch waardevolle landschapselementen voor, zoals veenputten, oude polderboezems, veenkaden, eendenkooien en elzenbroekbosjes. In enkele van deze natuurgebieden komen schraalland- en moerasvegetaties voor. Binnen het plangebied (de nieuw begrensde natuur) is 180 ha reeds ingericht en in beheer als natuurgebied. Verder is 731 ha in het bezit van Stichting het Zuid-Hollands Landschap, maar nog niet ingericht (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007a). Natuurgebieden buiten het plangebied zijn het Loetbos en een aantal ecologische verbindingszones.

Den Held (1990) vat een aantal vegetatiebeschrijvingen uit de jaren 20 en 30 van de vorige eeuw samen. De toen aanwezige schraallanden waren soortenrijk, maar tevens in de gehele Krimpenerwaard zeer uniform (waarbij uniform dus geen negatieve kwalificatie is). Den Held concludeert dat bodem, waterhuishouding en grondgebruik destijds blijkbaar dermate homogeen waren dat maar weinig variatie

ontstond. De schraallanden stonden grotendeels onder invloed van lithoclien, matig voedselrijk grond- of oppervlaktewater. Slechts plaatselijk was een duidelijk atmoclien karakter aanwezig. In paragraaf 4.4.1 wordt nader ingegaan op de herstelmogelijkheden voor schraallanden in de Krimpenerwaard in relatie tot de gewenste buffering.

Van groot belang is ook de fauna in het gebied, met name de weide-, moeras- en watervogels, zoals de grutto, zomertaling en zwarte stern. Deze komen in zowel de natuur- als de landbouwgebieden voor. Door de openheid en de rust is het gebied belangrijk voor doortrekkende en overwinterende vogels.

4.3.6. Conclusie huidige situatie

Met de beschrijving van de huidige situatie ontstaat van de Krimpenerwaard het beeld van een veenpolder die qua geologie, bodemopbouw, hydrologie, maaiveldhoogte en waterkwaliteit weinig heterogeen is. De bodemopbouw, grondwaterbeweging en daarmee ook de grondwaterkwaliteit is vrij uniform. De grootste variatie in bodemopbouw wordt gevormd door klei-veengradiënten. Deze gradiënten zijn binnen de begrenzing voor dit MER grotendeels afwezig, omdat binnen de begrenzing voornamelijk veengronden liggen. Een andere ruimtelijke variatie is de aanwezigheid van stroomgordels (donken en stroomruggen) in de ondergrond. Het veenpakket boven deze stroomgordels is echter dik en slecht doorlatend. Omdat ook de kwelflux klein is, wordt van de stroomgordels in de ondergrond geen merkbaar effect in de vegetatie verwacht.

De relatief uniforme abiotische omstandigheden komen tot uiting in de beschrijving van schraallandvegetaties uit de jaren 20 en 30 van de vorige eeuw. Deze waren over de gehele Krimpenerwaard soortenrijk, maar uniform van karakter. De historische vegetatiebeschrijvingen van schraallanden in de Krimpenerwaard duiden erop dat deze grotendeels onder invloed stonden van lithoclien (grondwaterachtig), matig voedselrijk water en dat slechts plaatselijk atmocliene (regenwaterachtige) omstandigheden voorkwamen (Den Held, 1990). Dit komt waarschijnlijk door het aanwezige broekveen, dat relatief rijk is aan calcium, mangaan en bicarbonaat als gevolg van de langdurige aanwezigheid van rivierinvloeden. In het gehele centrale deel van de Krimpenerwaard is dit broekveen aanwezig. De plaatselijk aanwezige atmocliene omstandigheden zijn waarschijnlijk het gevolg van microreliëf, waardoor lokale variatie kon ontstaan als gevolg van bijvoorbeeld kleine regenwaterlenzen.

Als we bovenstaande beschrijving vertalen in kansen voor ontwikkeling en herstel van botanische graslanden, dan wordt geconcludeerd dat het onderliggende abiotische systeem geen aanleiding geeft tot het verwachten van ruimtelijke verschillen in deze kansen. De standplaatsvariatie is beperkt. Op grond van deze beperkte variatie in standplaatsfactoren zullen de kansen dus overal in het plangebied min of meer gelijk zijn, mits aan de juiste randvoorwaarden voldaan wordt. Om de juiste randvoorwaarden te creëren zijn echter wel verschillende maatregelen nodig. In het volgende hoofdstuk wordt hier nader op ingegaan. Hierbij wordt ook aandacht besteed aan de resultaten van praktijkproeven in de Krimpenerwaard, waarbij reeds dergelijke maatregelen zijn uitgevoerd.

Ruimtelijk bezien is er ook in de waterkwaliteit weinig variatie waar te nemen in het plangebied. Wel kan het voorkomen van Krabbenscheer in met name de noordwestelijke helft van de Krimpenerwaard, en dus in het grootste deel van het plangebied, erop wijzen dat hier de waterkwaliteit beter is. Krabbenscheer is namelijk sterk gevoelig voor hoge sulfide concentraties (sulfide ontstaat uit sulfaat onder zuurstofloze omstandigheden). Mogelijk hangt het voorkomen van Krabbenscheer samen met de aanwezigheid van veenbodems met een lichte kleifractie. Deze bodems bevatten veel meer ijzer dan veenbodems zonder kleifractie en zijn daardoor veel beter in staat zwavel te binden en de aanwezigheid van vrij sulfide te voorkomen.

4.4. Sleutelprocessen en sleutelfactoren

4.4.1. Inleiding

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de belangrijkste sleutelprocessen- en factoren die de toekomstige (natuur)kwaliteit in belangrijke mate bepalen. Daarbij wordt tevens ingegaan op benodigde maatregelen of vereisten aan de inrichting om deze processen in de juiste richting te beïnvloeden. Ingegaan wordt op:

- processen en maatregelen die van belang zijn voor het tegengaan van bodemdaling, het bereiken van de juiste ontwatering voor natuurdoeltypes en het voorkomen van verzuring / het bereiken van de juiste buffering;
- processen en maatregelen die van belang zijn voor het bereiken van een trofiegraad (voedselrijkdom) die past bij de natuurdoelen;
- processen en maatregelen die van belang zijn voor de aanwezigheid van de gewenste soorten: migratie, zaadzetting en zaadbank;
- overige maatregelen op het gebied van inrichting, beheer en onderhoud.

In onderstaande paragrafen wordt telkens eerst in zijn algemeenheid ingegaan op processen en vervolgens op specifieke omstandigheden in de Krimpenerwaard.

4.4.2. Tegengaan van bodemdaling en verzuring en bereiken juiste ontwatering

Met het dikke veenpakket van zo'n 8 meter is de Krimpenerwaard gevoelig voor maaivelddaling. Peilbeheer blijkt van groot belang te zijn voor de maaivelddaling. Bij voortzetting van het huidige beleid zal het maaiveld dalen met 10-20 mm per jaar.

Het grootschalige veenvormingsproces dat tot het ontstaan van de huidige ondergrond heeft geleid, is circa duizend jaar geleden gestopt als gevolg van ontwatering en het tegengaan van inundaties met rivierwater. Door oxidatie, klink, krimp en zetting is er nu sprake van maaivelddaling. In het kort houden die processen het volgende in:

- oxidatie is de afbraak van veen. Veen bestaat uit geaccumuleerd organisch materiaal dat niet of onvolledig is verteerd. In de toplaag boven de grondwaterspiegel (aëroob) wordt het veen onder invloed van zuurstof relatief snel afgebroken. Hierbij komen nutriënten en CO_2 (broeikasgas) vrij. Onder de grondwaterspiegel (anaëroob) oxideert veen onder invloed van SO_4^{2-} en NO_3^- waarbij naast nutriënten N_2O vrijkomt (broeikasgas). Oxidatie van veen gaat door zolang er veen is. Temperatuur blijkt van groot belang voor de oxidatiesnelheid. Zo vindt 90 tot 95 % van de afbraak plaats in het zomerhalfjaar.
  Verhoging van de temperatuur onder invloed van klimaatverandering kan zo de afbraaksnelheid doen toenemen. De oxidatiesnelheid wordt verder beïnvloed door de zuurgraad en het zuurstofgehalte van de bodem;
- klink treedt op na het instellen van een dieper grondwaterpeil. Bij een grondwaterstandsdaling neemt de opwaartse kracht van het water op de toplaag van het veen af. Het eigen gewicht van het veen drukt nu op de onderliggende lagen, die daardoor in elkaar worden gedrukt. Klink gaat door totdat een nieuw evenwicht is bereikt;
- krimp is het gevolg van uitdroging. Jong veen bestaat voor circa 90 % uit water. Bij grondwaterstandsverlaging neemt dat percentage af, waardoor het veen als het ware verschrompeld. Hierbij verandert de structuur en samenstelling van het veen, wat tot gevolg heeft dat een deel van de krimp blijvend is en niet herstelt bij vernatting. Krimp gaat evenals klink door totdat er een nieuw evenwicht ontstaat;
- zetting is samendrukking van het bodemprofiel als gevolg van belasting (bijvoorbeeld het gewicht van bebouwing).

De eerste drie processen worden voor een groot deel door ontwatering beïnvloed en hangen sterk met elkaar samen. Zo bepalen oxidatie, klink en krimp in de toplaag boven het grondwaterpeil 65 % van de totale maaivelddaling. Zetting is verantwoordelijk voor de overige 35 %. Binnen oxidatie, klink en krimp

speelt oxidatie met 85 % de grootste rol, dat is ruim 50 % van de totale maaivelddaling (Schothorst, 1977 en Wesdorp, 1985). Onder zwavelarme en nitraatarme omstandigheden kan vernatten van het veenprofiel de maaivelddaling tegengaan. Naast het voorkomen van verdere krimp of klink neemt de veenverbranding onder deze zuurstofarme omstandigheden af. Onder nitraatrijke (bemesting) of zwavelrijke (onder andere gebiedsvreemd water) omstandigheden wordt het veen in de zomer ook onder zuurstofloze condities afgebroken. Nitraat of sulfaat neemt dan de rol van electron-acceptor over van zuurstof, zodat de bacteriële afbraak ook dan doorgaat, zij het in een iets lager tempo. Nitraat wordt gereduceerd naar ammonium, wat aan de veenbodem bindt. Sulfaat wordt gereduceerd naar sulfide, wat bij voorkeur aan ijzer bindt. De vernatting kan zodoende ook leiden tot vermesting en, na droogvallen, tot sterke verzuring als gevolg van pyrietoxidatie. Vernatting is dus alleen effectief in het voorkomen van bodemdaling als dit gaat gepaard gaat met lage tot afwezige mestgift en er geen sulfaatrijk water op het maaiveld komt te staan. De voorgenomen functieverandering (van landbouw naar natuur) is dus een belangrijke randvoorwaarde om de bodemdaling bij vernatting te verminderen.

Vernatten kan plaatsvinden door het verhogen van de peilen. Verhoging van de waterpeilen leidt echter niet automatisch tot een verhoogde grondwaterstand in de percelen en dus tot een verminderde bodemdaling. Evenals in andere veengebieden, is in de Krimpenerwaard gebleken dat verhoging van het oppervlaktewaterpeil alleen aan de randen van het perceel leidt tot een hogere grondwaterstand (Van der Welle & Van den Broek, 2007) en dus maar zeer beperkt leidt tot het bereiken van de juiste hydrologische condities op grote delen van een perceel. Het aanleggen van extra sloten, ondiepe greppels of onderwaterdrainage kan de horizontale indringing van oppervlaktewater in de percelen bevorderen, waardoor de grondwaterstand wordt verhoogd.

Veenvorming is in principe weer mogelijk bij het herstellen van de oorspronkelijke condities. Dit stelt echter hoge eisen aan waterkwaliteit, peilen en beheer. In delen van het plangebied die te maken hebben met wegzijging en hoge nitraat- of sulfaatconcentraties zal het moeilijker zijn om de juiste condities te creëren voor de ontwikkeling van de veenvormende natuurdoeltypen trilveen en veenmosrietland. Het stoppen met bemesten, verwijderen van de voedselrijke bouwvoor en het zuiveren van het inlaatwater via bijvoorbeeld een helofytenfilter, zijn minimaal nodig om tot enig resultaat te komen.

omstandigheden in de Krimpenerwaard
Het veen in de Krimpenerwaard is flink opgeladen met basen. Waarschijnlijk werd deze buffering in het verleden verzorgd door de periodieke overstroming met gebufferd oppervlaktewater (Grontmij Midden, 1997). Dit zorgde voor de lithocliene omstandigheden die ook Den Held (1990) als belangrijk kenmerk voor de schraallanden in de Krimpenerwaard aanduidt.

De blauwgraslanden zoals die in het begin van de twintigste eeuw voorkwamen in de Krimpenerwaard ontstonden mogelijk tijdens het proces van langzame afname van de buffercapaciteit van de bodem, doordat de periodieke overstroming van de Krimpenerwaard sinds eind 1800 niet meer voorkwam (Grontmij Midden, 1997). Mogelijk draagt ook de versterkte wegzijging als gevolg van de drooglegging van de Zuidplaspolder hier aan bij. De afname van de buffercapaciteit kan zeer langzaam gaan, bijvoorbeeld doordat het (extensieve) landbouwkundige gebruik enige buffering veroorzaakte (door bekalking, bagger op het perceel, enige bemesting) en incidenteel toch overstromingen voorkwamen omdat het watersysteem nog niet volledig beheersbaar was.

Door de gebufferde omstandigheden van het huidige veen kunnen de basenminnende vegetaties uit het verleden nog wel terugkeren. De bovenste centimeters van het veen worden tegenwoordig echter vooral door zwakgebufferd regenwater gevoed en niet meer door gebufferd oppervlaktewater. Hierdoor wordt onder andere de groei van veenmossen mogelijk, die slecht overweg kunnen met het calcium en ijzer van gebufferde omstandigheden. Vooral uit vers afgeplagde veenbodems ontwijkt bovendien veel kooldioxide, wat de veenmosgroei stimuleert. Alleen daar waar door kleine reliëfverschillen in het terrein zeer lokaal ijzerhoudend bodemvocht uittreedt, blijven veenmossen weg.

Waarschijnlijk worden door veenmossen gekenmerkte vegetaties uiteindelijk op veel plekken dominant in de Krimpenerwaard. Ook door Grontmij Midden (1997) wordt geconcludeerd dat plaggen leidt tot het grootschalig ontstaan van standplaatsen voor zure botanische graslanden en veenheide.

Uit de vegetatieontwikkeling van reeds geplagde percelen in de Krimpenerwaard (beschreven in Kerkhof (2006)) valt op dat vanaf circa 7 jaar na afplaggen het aandeel veenmossen in de vegetatie in de lage delen toeneemt. Dit betreft zowel veenmossen van zwak zure standplaatsen als van zuurdere milieus. Vooral locaties met een sterke inzijgsituatie lijken minder perspectieven te bieden voor het herstel van blauwgraslanden (Kerkhof, 2006). Met name aan de noordwestelijke rand van het natuurgebied is hiervan sprake.

Buffering van schraallanden door periodieke overstroming met gebufferd oppervlaktewater kan alleen als het oppervlaktewater van voldoende kwaliteit is. Of de in de alternatieven van het MER voorgenomen maatregelen (zoals een helofytenfilter voor het inlaatwater en het scheiden van landbouw en natuur) voldoende zijn, is nog onduidelijk. Tot die tijd kan overstroming met oppervlaktewater niet als maatregel worden toegepast.

Om de interactie tussen oppervlakte- en grondwater te bevorderen en daarmee de opbolling en uitzakking te verminderen en de verzurende werking van neerslag tegen te gaan, lijkt, evenals bij het voorkomen van bodemdaling, begreppeling of mogelijk onderwaterdrainage een aangewezen maatregel. De verwachte effecten van onderwaterdrainage worden in het MER nader uitgewerkt.

benodigde maatregelen voor het tegengaan van bodemdaling en verzuring en bereiken juiste ontwatering
Voor het tegengaan van bodemdaling en voorkomen van verzuring zijn de volgende maatregelen dus van belang:
- verhogen van de oppervlaktewaterpeilen, in samenhang met;
- verminderen van de mestgift en
- toepassen van ondiepe begreppeling of mogelijk onderwaterdrainage.

4.4.3. Bereiken van de juiste trofiegraad
De Krimpenerwaard kent een langdurig agrarisch gebruik. De langgerekte, eeuwenoude veenweiden met het kenmerkende slagenlandschap zijn ondertussen zelfs het visitekaartje van de waard. Uit de praktijk blijkt echter dat het ontwikkelen van natuur op voormalige landbouwgronden problemen kan geven door de veel hogere fosfaatgehaltes dan gewenst voor bijvoorbeeld de natte graslanden. Daarbij bestaat het risico op vrijkomen en uitspoelen van nutriënten bij het verhogen van de peilen.

vrijkomen van fosfaat onder natte omstandigheden
Hoewel peilstijging gunstig is voor nieuwe natte natuur voor wat betreft de vochthuishouding, bestaat de kans op interne eutrofiëring die het behalen van de beoogde natuurwaarden tegengaat (Lamers et al., 2005). Dit heeft alles te maken met het vrijkomen van fosfaat uit voormalige landbouwbodems. Een nitraatoverschot in de bodem spoelt vrij eenvoudig (binnen enkele jaren) uit naar het grond- en oppervlaktewater of vervluchtigt onder afwisselend droge en natte omstandigheden als gas via denitrificatie. Fosfaat blijft echter onder droge omstandigheden goed gebonden. Een overschot blijft daarom in de bodem achter. Bij een peilverhoging kan dit fosfaat vrijkomen.

Fosfaat komt in diverse vormen in de bodem voor:
- als opgeloste fractie;
- als organische fractie;
- als fractie gebonden aan ijzer, calcium en aluminium.

Fosfaat uit deze fracties kan op verschillende manieren vrij komen. De opgeloste fractie is direct beschikbaar. De organische fractie vormt een groot aandeel in veenbodems en komt beschikbaar bij de

mineralisatie van organische stof (veen) door bacteriën. De pH van de bodem is van invloed op de mineralisatiesnelheid. Zo kan in (licht) zure bodems de vernatting met harder water (water rijk aan bicarbonaat) leiden tot versnelde mineralisatie.

Het vrijkomen van de gebonden fracties is complexer. De bindingen kunnen verstoord worden door (Lamers et al., 2005; Jaarsma et al., 2008):

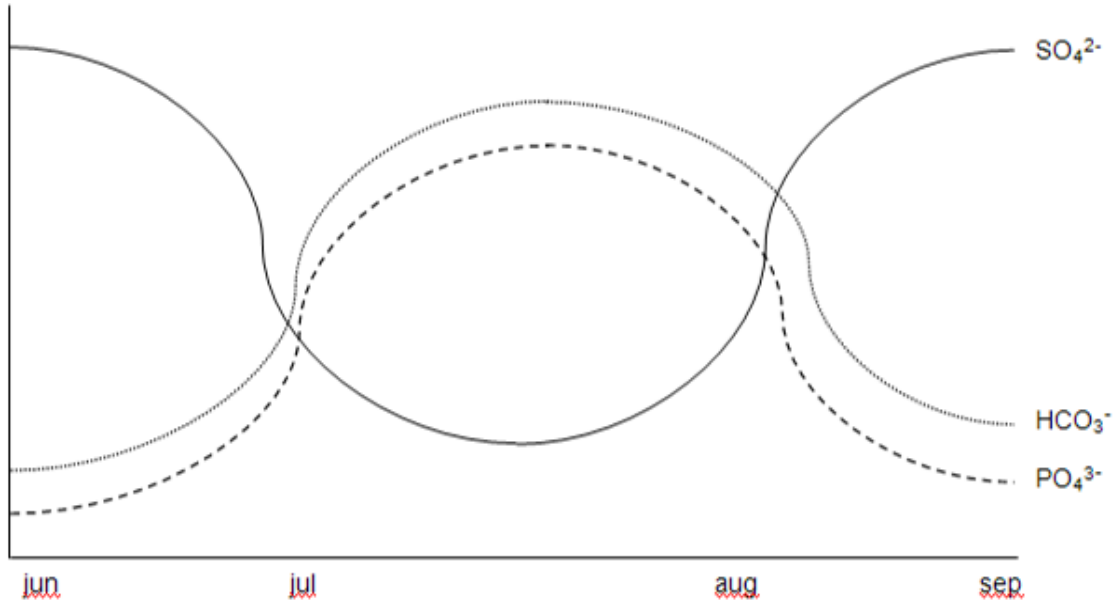
1. pH: bij een pH beneden 4 en boven 7 neemt de bindingscapaciteit van fosfaat af. De aanvoer van carbonaatrijkwater kan de pH verhogen;
2. redoxpotentiaal: de redoxpotentiaal is van belang voor de ijzergebonden fosfaatfractie. Bij de afbraak van organisch materiaal in een natte bodem daalt de redoxpotentiaal. Wanneer bij vernatting oxidatoren als zuurstof, nitraat en mangaan verdwenen zijn, wordt ijzer (Fe^{3+} in $Fe(OH)^3$) gereduceerd (tot Fe^{2+}). De bindingscapaciteit van dit gereduceerde ijzer is echter veel lager, waardoor fosfaat bij vernatting in oplossing gaat en kan uitpoelen. De calcium gebonden fractie is ongevoelig voor de redoxpotentiaal;
3. aanvoer van sulfaatrijk water: Onder anaerobe omstandigheden in de bodem wordt sulfaat gereduceerd door micro-organismen bij de afbraak van organisch materiaal. Hierbij komt sulfide vrij en neemt de alkaliniteit (hardheid) van het water toe. Een verhoogde alkaliniteit versnelt de veenmineralisatie waarbij de organische fosfaatfractie vrijkomt. Daarnaast reageert het sulfide met ijzer tot ijzersulfide waarbij eveneens ijzergebonden fosfaat kan vrijkomen.

omstandigheden in de Krimpenerwaard

De fosfaatproblematiek van de Krimpenerwaard is ook besproken in een expertmeeting (provincie Zuid-Holland, 2007). Men concludeerde het volgende:

- fosfaatproblemen spelen wel in de huidige landbouwgebieden, maar zijn niet of nauwelijks te verwachten in de toekomstige natuurgebieden als daar geen mest meer zal worden gebruikt, het inlaatwater gezuiverd wordt via onder andere een lange aanvoerweg, en het peilbeheer dusdanig is dat er een plas-dras situatie hoogstens alleen in de winter aanwezig is en het grondwater in de zomer tot 20-30cm beneden maaiveld zakt. Voor het krijgen van de gewenste doelvegetaties van voedselarme of matig voedselrijke omstandigheden kan het wel nodig zijn om maatregelen te nemen om de fosfaatvoorraad in de bodem te verkleinen (zie verder onder mogelijke maatregelen);
- sulfaatmobilisatie in het begin van de regentijd (einde zomer) zorgt voor hogere fosfaatconcentraties door uitspoeling uit de geoxideerde veenlaag. Fosfaatgehalten worden met name bepaald door oxidatie van het veen door sulfaat waarbij de alkaliniteit van het water toeneemt (afbeelding 4.11);
- bemesting bevordert de oxidatie doordat onder invloed van nitraat ijzersulfide gevormd wordt waarbij aan ijzer gebonden fosfaat wordt verdrongen en uitspoelt;
- vernatting remt de veenoxidatie onder invloed van zuurstof.

afbeelding 4.11. Schematische weergave van het effect van sulfaatmobilisatie (sulfaatoxidatie) op de fosfaatconcentratie (provincie Zuid-Holland, 2007)



Daarnaast werd een natuurlijke peildynamiek aanbevolen. Dit is eveneens van belang voor stikstofverliezen uit de bodem. Onder anaërobe omstandigheden ontstaat bij de mineralisatie van organische stof een ophoping van ammonium (NH_4^+). Wanneer bij het uitzakken van de peilen de zuurstofconcentratie toeneemt zorgt nitrificatie door bacteriën voor de omzetting van ammonium in nitraat. Nitraat op haar beurt spoelt gemakkelijk uit en wanneer opnieuw zuurstofarme omstandigheden optreden wordt het nog aanwezige nitraat door denitrificerende bacteriën omgezet in stikstof (N_2) wat naar de atmosfeer uitwijkt. Dit proces pleit ervoor om bij de realisatie van de alternatieven de peilen niet direct op te zetten, maar een bepaalde tijd om het oude peil te laten fluctueren. De aanwezige stikstof in de landbouwbodems krijgt zo de tijd om op een natuurlijke manier gedeeltelijk uit de bodem te verdwijnen. Bij direct opzetten van het peil zullen de stikstofverliezen uit de bodem lager zijn, omdat dan in een groter deel van de bodemkolom zich permanent natte omstandigheden voordoen.

mogelijke maatregelen in de Krimpenerwaard

In fosfaatverrijkte bodems is een aantal maatregelen te overwegen (tabel 4.8) om de fosfaatbeschikbaarheid te verminderen en daardoor soortenrijke vegetaties van minder voedselrijke standplaatsen mogelijk te maken. Het meest effectief blijkt afplaggen te zijn. Deze maatregel heeft een korte looptijd en is zeer effectief (Lamers et al., 2005). Ook in het proefproject Nooitgedacht in de Krimpenerwaard bleek dit een effectieve maatregel te zijn (Van der Welle & Van den Broek, 2007). Uitmijnen van de bodem door maaien en afvoeren van het maaisel zal in de eerste jaren een vrij hoge afvoer van voedingsstoffen tot gevolg hebben, omdat de vegetatie dan nog zeer productief is. Het afvoeren van nutrienten via het gewas gaat vervolgens echter langzaam, omdat slechts een klein deel van de drogestof uit N, P of K bestaat. Bij een gemiddelde afvoer van 10 kg P per ha per jaar duurt het tientallen tot zelfs honderden jaren voordat door middel van maaien en afvoeren P-deficiëntie in de bovenste 25 cm van de bodem kan worden bereikt (Smolders *et al*., 2006). In combinatie met andere maatregelen is het wel een geschikte methode.

tabel 4.8. Maatregelen om fosfaatbelasting uit bemeste veenbodems tegen te gaan (samengevat uit Lamers et al., 2005)

maatregel	effect op	afvoer [kg P/ha/jaar]	benodigde tijd voor voldoende afvoer P	nadeel
afplaggen	totaal P	100 %	looptijd van het afplaggen	maaivelddaling
begrazingsbeheer	totaal P	± 0	n.v.t.	geen/nauwelijks effect omdat nutriënten in het gebied blijven
maaibeheer	totaal P	25	100-600 jaar	
uitmijnen	totaal P	De eerste jaren veel afvoer, daarna minder. Geen getallen beschikbaar	?	voor deze methode is stikstofgift nodig met als nadeel een verhoogde stikstofbeschikbaarheid en uitspoeling
versneld uitspoelen	ijzergebonden P	5-40	100-600 jaar	
nitraatgift	ijzergebonden P	> 0	> 100-600 jaar	verhoogde stikstofbeschikbaarheid en uitspoeling
bekalking	ijzergebonden P, calciumgebonden P	> 0	> 100-600 jaar	fosfaat blijft beschikbaar voor plantopname. Verhoging van de pH kan van belang zijn voor verzuringsgevoelige bodems. Verzuring is ongunstig voor het bodemleven en zo voor weidevogels. Bekalking versnelt veenmineralisatie.
beijzering	ijzergebonden P	> 0	> 100-600 jaar	waterpeilfluctuatie is gunstig. Tijdens laag peil oxideert het aanwezige ijzer waardoor het tijdens hoog peil beter fosfaat kan binden.
toedienen aluminiumzouten	aluminiumgebonden P	> 0	> 100-600 jaar	bij verzuringsgevoelige bodems risico op aluminiumvergiftiging

Plaggen en vergraven komen in de Startnotie en de Natuurvisie Krimpenerwaard regelmatig aan bod. De belangrijkste redenen van plaggen of vergraven naast verschraling zijn (Grontmij Midden, 1997; provincie Zuid-Holland, 2007):

- creëren van reliëf of gradiënten;
- blootleggen van aanwezige zaadbank;
- creëren van de juiste ontwatering.

Afplaggen is hier gedefinieerd als het verwijderen van 10-20 cm van de veraarde bovenlaag. Vergraven is meer dan 20 cm weggraven. Bij vergraven kan er meer reliëf gecreëerd worden waardoor meerdere typen natuur en gradiënten daartussen kunnen ontstaan. De diepte tot waar plaggen of vergraven noodzakelijk is, is afhankelijk van het verloop van de fosfaatverzadiging in de diepte. Deze is onder andere afhankelijk van het landgebruik en bodemtype.

Uit recent, nog niet gepubliceerd onderzoek naar de bodemeigenschappen op enkele percelen ten noordwesten van Berkenwoude blijkt dat de bovenstaande 20 tot 25 centimeter van permanente graslandpercelen is verzadigd met fosfaat. Voor maïspercelen is de fosfaatverzadiging circa 40 centimeter diep, omdat deze gronden geploegd zijn. Onder deze fosfaatverzadigde zone is het fosfaatgehalte (op de onderzochte percelen ten noordwesten van Berkenwoude) goed (mond. med. E. Brouwer, Onderzoekcentrum B-Ware). Plaggen is dus ook hier een geschikte maatregel om de fosfaatbeschikbaarheid in de bodem te verlagen. In Grontmij Midden (1997) wordt (op grond van C/P-ratio's, C/N-ratio's en acetaat-lactaat-extracties voor fosfaat) geconcludeerd dat na plaggen potentieel eutrofe tot sterk eutrofe standplaatsen ontstaan, waarbij de kleiige bodems een hogere P-beschikbaarheid kennen dan -de veenbodems.

Dit wordt echter niet gezien als beletsel voor het ontstaan van schraallanden. In andere terreinen komen blauwgrasland en dotterbloemhooiland ook bij hogere waarden voor bijvoorbeeld de C/P-ratio voor. Ook zijn er beschrijvingen beschikbaar waaruit blijkt dat de schraallanden in de Krimpenerwaard veelal ontstonden vanuit een voedselrijke situatie.

In de Krimpenerwaard is afplaggen voor het eerst experimenteel toegepast in 1993-1994, onder andere in proefproject Nooitgedacht nabij Berkenwoude. De vegetatieontwikkeling op geplagde percelen is beschreven in Kerkhof (2006). Vijf tot negen jaar na afgraven is het vegetatiedek vooral in de lagere delen, die in de winter langdurig onder water staan, nog niet gesloten. Hoger in de zonering begint het vegetatiedek te sluiten en winnen schraallandsoorten terrein, terwijl het aandeel van soorten van (zeer) voedselrijke omstandigheden afneemt. Al eerder in deze notitie is aangegeven dat na circa 7 jaar veenmossen in de vegetatie beginnen toe te nemen, wat duidt op zure omstandigheden.

Op basis van paragraaf 4.4.2 kan gesteld worden dat verschralen mogelijk niet nodig is voor ijzerrijke bodems of bodems in zones met ijzerrijke kwel. De fosfaatbinding aan ijzer voorkomt fosfaatuitspoeling. Dit is in overeenstemming met de resultaten van de expertmeeting over de fosfaatproblematiek in de Krimpenerwaard (provincie Zuid-Holland, 2007). Aangezien vrijwel nergens sprake is van een kwelsituatie, is de verwachting dat het voorkomen van deze bodems in het plangebied beperkt is.

Niet genoemd in bovenstaande tabel is de optie van peilwisselingen. Onder permanent natte omstandigheden tijdens het groeiseizoen wordt fosfaat moeilijk gebonden in de bodem en kan er zelfs continu fosfaat vrijkomen. Periodieke peildaling, zoals die in minder sterk gereguleerde laagveengebieden optreedt, zorgt ervoor dat bij lagere grondwaterstanden een deel van het ijzer in de bodem geoxideerd wordt. Bij peilstijging kan fosfaat daarna veel beter gebonden worden. Het voeren van een flexibel peil met in de winter hoge en in de zomer lage waterstanden heeft, zoals eerder aangegeven, ook andere voordelen, waaronder het voorkomen van ophoping van zwavel- en stikstofverbindingen en het kiemen van zaden op droogvallende oevers.

benodigde maatregelen voor het bereiken van de juiste trofiegraad
Voor het bereiken van de juiste trofiegraad zijn de volgende maatregelen dus van belang:
- wisselende peilen voor het verliezen van de stikstofvoorraad in de bodem en het verbeteren van de bindingscapaciteit voor fosfaat;
- het verwijderen van de met fosfaat verrijkte bodem door afplaggen of vergraven;
- eventueel aanvullend beheer van maaien en afvoeren voor een verdere verschraling.

4.5. Migratie, zaadzetting en zaadbank

Of het plaggen, vergraven, graven en verschralen automatisch leidt tot het bereiken van de diverse doelsoorten die behoren bij de gewenste natuurdoeltypen is mede afhankelijk van de aanwezigheid van bronsoorten, zaadbanken en de mogelijkheden van migratie van zaden en dieren van en naar de Krimpenerwaard en binnen de Krimpenerwaard zelf.

Met name op voormalige landbouwgronden kan de oorspronkelijke zaadbank grotendeels verdwenen zijn. Nitraat werkt als kiemhormoon waardoor veel zaden al gekiemd zullen zijn. Bovendien zijn zaden van veel soorten slechts gedurende korte tijd (enkele jaren) kiemkrachtig. De meer algemene soorten met een hoge zaadproductie, zoals pitrus, zullen in de nog aanwezige zaadbank domineren. De zaadbank alleen is in deze situaties niet voldoende voor herstel van de nagestreefde vegetatietypen. Wel kan de zaadbank bijdragen aan de terugkeer van enkele specifieke doelsoorten.

omstandigheden in de Krimpenerwaard
Uit de praktijk blijkt dat zaadbanken in het hele plangebied in de bodem aanwezig zijn (mondelinge mededeling Rudi Terlouw, ZHL). De diepte waarop zaadbanken voorkomen verschilt wel. Dit geldt ook voor soorten onderling. Zo blijkt zaad van koekoeksbloemen hoger te zitten dan het zaad van bieze en zegge vegetaties (mondelinge mededeling Rudi Terlouw, ZHL).

Plagproeven laten zien dat kleine zeggegemeenschappen het goed doen, dotterbloemhooilanden minder. Voor een deel zal dit met de zaadbank te maken hebben (mondelinge mededeling Rudi Terlouw, ZHL).

Naast zaadbanken komen nog populaties voor van huidige doelsoorten, met name in de natuurgebieden. Deze kunnen als bronpopulatie dienen. In de agrarische gebieden zijn de bronpopulaties van de doelsoorten zeer beperkt en met name gebonden aan slootoevers (Grontmij Midden, 1997). In het water kan het ontbreken van goede bronpopulaties voor fonteinkruiden of kranswieren een probleem zijn. Daarnaast kan het een probleem zijn als bestaande bronpopulaties zich niet over de nieuwe natuurgebieden kunnen verspreiden. Migratie blijkt bijvoorbeeld een knelpunt te zijn voor dotterbloem, moerasviool, blaasjeskruid en voor blauwgraslanden (mondelinge mededeling Rudi Terlouw, ZHL).

Er bestaat een aantal opties om migratie te bevorderen (Grontmij Midden, 1997). Een deel van de doelsoorten verspreidt zich via water. Hierdoor is een aaneengesloten slotenstelsel van belang en kunnen grote peilvakken aan de verspreiding van doelsoorten bijdragen. Daarnaast lijkt het een effectieve maatregel om slootkanten te plaggen als verbindingszones en ontwikkelzones tussen bronpopulaties en geplagde percelen. De vestiging kan nog bevorderd worden door de geplagde percelen periodiek te inunderen, met als randvoorwaarde dat de kwaliteit van het oppervlakte goed is. Verspreiding via het beheer (door hechting van zaden aan maaimachines en dergelijke) is een ander mechanisme van verspreiding. Daarnaast is realisatie van botanische graslanden in een mozaïek vorm wenselijk vanwege verspreiding van zaden, waar deze mozaïek precies ligt, is minder van belang.

Een aantal soorten zal uit de Krimpenerwaard zijn verdwenen. Herintroductie van doelsoorten is in die gevallen nodig. Dit kan door middel van het aanbrengen van zaden, sporen of stekken, bijvoorbeeld door het aanvoeren en verspreiden van maaisel uit een referentievegetatie. Het is echter zeer belangrijk om beslissingen over herintroductie te baseren op grondige kennis over de genetische verwantschap tussen verschillende populaties van de doelsoorten in en buiten het veenweidengebied. Zo kan bijvoorbeeld voorkomen worden dat uitheemse soorten gezaaid worden en tot ontwikkeling komen.

benodigde maatregelen voor migratie, zaadzetting en zaadbank
Maatregelen voor het bevorderen van de migratie en zaadverspreiding bestaan dus uit:
- een aaneengesloten slotenstelsel in grote peilvakken;
- aanleggen van kunstwerken die door drijvende zaden via de waterbeweging kunnen worden gepasseerd;
- aanbrengen van sporen, zaden of stekken bijvoorbeeld door het verspreiden van maaisel van geschikte bronpopulaties;
- realiseren van een mozaïek van natuurdoeltypen, waardoor de afstand tussen gebieden met dezelfde abiotische randvoorwaarden en beheer wordt verkleind.

4.6. Inrichting, beheer en onderhoud

In de voorgaande paragrafen zijn diverse inrichtingsmaatregelen benoemd die noodzakelijk zijn om de juiste randvoorwaarden voor de gewenste natuurdoeltypen te realiseren. Naast de reeds genoemde maatregelen, zijn nog diverse andere maatregelen op het gebied van inrichting, beheer en onderhoud te benoemen die de kwaliteit en diversiteit van de natuur in het plangebied kunnen vergroten:
- aanbrengen van variatie in de plagdiepte, zodat reliëf wordt gecreëerd, waardoor variatie in vochthuishouding ontstaat en zaadbanken op verschillende dieptes blootgelegd worden;
- realiseren van natuurvriendelijke oevers om de ecologische waterkwaliteit en score op de KRW-maatlatten te verhogen;
- het realiseren van faunapassages op locaties waar migratieknelpunten aanwezig zijn (bijvoorbeeld knelpunten bij kunstwerken);
- het toepassen van een beheer van maaien en afvoeren om verdere verschraling te bereiken en te behouden;
- beheer en onderhoud in sloten daar waar verlanding van sloten niet gewenst is.

5. ONDERBOUWING RECREATIEZONERING

5.1. Natte natuur - Groene Ruggengraat

De Groene Ruggengraat is als robuuste verbinding bij uitstek geschikt voor bepaalde vormen van recreatief medegebruik. In het Handboek Robuuste Verbindingen (LNV, 2001) is aangegeven welke vormen van extensieve recreatie kunnen worden meegekoppeld. Dit betreft vormen van recreatie waarbij recreanten niet voor langere tijd op dezelfde plaats aanwezig zijn en waarvoor niet of nauwelijks voorzieningen hoeven te worden aangelegd. Alleen voorzieningen waarbij sprake is van kortdurend verblijf (banken, picknicktafels, schuilhutten, vogelkijkhutten) zijn toegestaan. Als voorbeeld van vormen van recreatief medegebruik worden genoemd: wandelen, fietsen, kanoën, roeien, skeeleren, paardrijden, zeilen en schaatsen.

Meekoppelen van recreatie in een robuuste verbinding kan onder de volgende algemene voorwaarden:
- struinen buiten wegen en paden is niet toegestaan;
- honden dienen aangelijnd te zijn;
- schade aan oevervegetatie en ondiepe oevers moet voorkomen worden door het aanleggen van vaste aanlegplaatsen;
- zonering van kanoroutes op grote wateren en alleen kanoën in schakels als er meerdere watergangen naast elkaar zijn;
- motorboten zijn niet toegestaan.

De Groene Ruggengraat is op kaart gezoneerd als ‘extensieve vormen van recreatie onder voorwaarden toegestaan’.

5.2. Botanisch grasland

Ook botanische graslanden zonder specifieke weidevogeldoelstellingen zijn geschikt voor extensief recreatief medegebruik. Extensieve vormen van recreatie als wandelen, fietsen en skeeleren zijn toegestaan onder dezelfde voorwaarden als hierboven voor de Groene Ruggengraat zijn aangegeven. De botanische graslanden zijn op de kaart ook gezoneerd als ‘extensieve vormen van recreatie onder voorwaarden toegestaan’.

5.3. Weidevogelgraslanden

Weidevogelgraslanden zijn in het broedseizoen zeer gevoelig voor verstoring, ook door extensieve vormen van recreatie. Recreatief medegebruik is toegestaan onder dezelfde voorwaarden als bij Groene Ruggengraat zijn aangegeven, met als aanvullende voorwaarden:
- recreatief medegebruik is niet toegestaan in het broedseizoen (maart tot en met juni);
- de voorzieningendichtheid (fietspaden, banken, etc.) is minder dicht dan bij natte graslanden en Groene Ruggengraat. Dit om ongewenste betreding tijdens het broedseizoen verder tegen te gaan.

De weidevogelgraslanden zijn op kaart gezoneerd als ‘extensieve vormen van recreatie onder voorwaarden toegestaan, uitgezonderd het broedseizoen’.

6. METHODE BEPALING BODEMDALING

6.1. Beschrijving berekening

In deze bijlage wordt de berekening van de bodemdaling voor de verschillende alternatieven toegelicht. De bodemdaling in de Krimpenerwaard wordt veroorzaakt door oxidatie, klink en krimp. Voor het bepalen van de bodemdaling is per proces de bijdrage daaraan bepaald. Hoe groot deze bijdrage is, is verklaard in het onderstaande kader.

bijdrage processen aan bodemdaling

De bodemdaling vindt normaliter voor 65 % plaats boven en voor 35 % beneden de grondwaterstand (Schothorst, 1977). Van de bodemdaling veroorzaakt door oxidatie, klink en krimp boven de grondwaterstand is normaliter 85 % het gevolg van veenoxidatie (Wesdorp, 1985). De overige 15 % wordt veroorzaakt door krimp en klink. Dit betekent dat van de totale bodemdaling 55 % wordt veroorzaakt door oxidatie (65 % van 85 %), 5 % door permanente krimp (65 % van 7,5 %) en 40 % door klink.

In de subalternatieven van Grutto en Otter wordt 600 ha natuurgebied afgegraven en afgeplagd. Afgraven en afplaggen kan ook als vorm van bodemdaling gezien worden. In dit MER wordt dit echter niet als bodemdaling meegenomen.

6.2. Methode processen

In deze paragraaf zijn de methodes voor ieder proces toegelicht. Een belangrijk uitgangspunt bij het opstellen van de methoden is dat de drooglegging in de methode gehanteerd is en niet de ontwateringsdiepte. De bodemdaling is afhankelijk van de ontwateringsdiepte. De ontwateringsdiepte wordt bepaald door de mate van kwel en wegzijging, de bodemopbouw en de drooglegging. De drooglegging is het verschil tussen de alternatieven. Daarom is de drooglegging gehanteerd in de hieronder beschreven methoden.

oxidatie

Oxidatie draagt in de huidige situatie voor 55 % bij aan de bodemdaling. De bodemdaling door oxidatie is berekend met de formule van Van der Meulen et al. (2005). De formule is vervolgens geijkt op de gemeten bodemdalingssnelheid in de Krimpenerwaard door middel van een correctiefactor. De formule van Van der Meulen et al. (2005) komt daardoor als volgt uit te zien:

$$\Delta h_{oxidatie} = f \cdot h_{droog} \cdot \left(1 - e^{(-V_{ox} \cdot \Delta t)}\right)$$

$$f = \frac{\Delta h_{gemeten}^{oxidatie}(huidig)}{\Delta h_{berekend}(huidig)}$$

waarin:

$\Delta h_{oxidatie}$	=	bodemdalingssnelheid door veen oxidatie (mm/jaar)
h_{droog}	=	drooglegging veen (m)
V_{ox}	=	veenoxidatiesnelheid = 15 mm per m drooglegging per jaar
Δt	=	oxidatieduur (jaar)
f	=	correctiefactor (-)
$\Delta h_{gemeten}^{oxidatie}(huidig)$	=	gemeten bodemdalingssnelheid in de huidige situatie ten gevolge van veenoxidatie, 55 % van de huidige jaarlijkse bodemdaling (mm/jaar)

$\Delta h_{berekend}(huidig)$ = berekende bodemdalingssnelheid in de huidige situatie met de formule van Van der Meulen (2005) (mm/jaar)

Als oxidatieduur (Δt) is de periode tussen twee op een volgende peilwijzigingen toegepast. Als de peilen niet gewijzigd worden, is voor de oxidatieduur de periode 2008 - 2033, oftewel 25 jaar, genomen. Voor de drooglegging van het veen is de ingestelde drooglegging bij peilwijziging gebruikt.

klink
Bodemdaling wordt in de huidige situatie voor 40% veroorzaakt door klink. Bij de berekeningen is aangenomen dat bodemdaling door klink optreedt als de waterstand gelijk aan of lager is dan het huidige waterpeil. Als de waterstand hoger is dan het huidige waterpeil treedt er geen bodemdaling door klink op.

Na iedere peilverlaging, waarbij het nieuwe peil lager is dan het huidige waterpeil, is aangenomen dat de bodemdaling door klink gelijk is aan de huidige bodemdaling door klink. Verder wordt er van uitgegaan dat bodemdaling door klink verdwenen is als het waterpeil opnieuw aangepast wordt. Omdat het peil iedere twee jaar geïndexeerd wordt, betekent dit dat bodemdaling door klink alleen in de eerste twee jaar na een peilverlaging optreedt. Ieder jaar na de peilwijziging neemt de bodemdaling door klink af. Bij de berekeningen is aangenomen dat ieder jaar de bodemdalingssnelheid door klink met 50% van de huidige bodemdalingssnelheid afneemt. De berekening van de bodemdaling door klink komt in formulevorm er als volgt uit te zien:

$$\Delta h_{klink} = \Delta h^{klink}_{gemeten}(huidig) \cdot \left(\frac{p-d}{p} \right) \quad \text{bij } d < p$$

$$\Delta h_{klink} = 0 \quad \text{bij } d > p$$

waarin:

$\Delta h^{klink}_{gemeten}(huidig)$	=	gemeten bodemdalingssnelheid in de huidige situatie ten gevolge van klink, 40 % van de huidige jaarlijkse bodemdaling (mm/jaar)
Δh_{klink}	=	bodemdalingssnelheid ten gevolge klink (mm/jaar)
d	=	tijd na peilwijziging (jaar)
p	=	benodigde tijd voor bereiken evenwichtsituatie (jaar)

krimp
Permanente krimp veroorzaakt 5 % van de huidige bomdaling. Voor het berekenen van de bodemdaling is aangenomen dat bodemdaling door krimp alleen optreedt als de waterstand gelijk is aan of lager is dan het huidige waterpeil. Is de waterstand hoger dan het huidige peil dan treedt er geen bodemdaling door krimp op.

Evenals bij bodemdaling door klink, is voor de bodemdaling door krimp na iedere peilverlaging, waarbij het nieuwe peil lager is dan het huidige waterpeil, aangenomen dat de bodemdaling door krimp gelijk is aan de huidige bodemdaling door krimp. Er wordt er van uitgegaan dat bodemdaling door krimp alleen optreedt in de eerste zes jaar na een peilverlaging. Ieder jaar na de peilwijziging neemt de bodemdaling door krimp af. Bij de berekeningen is gesteld dat de bodemdaling door krimp ieder jaar met dezelfde hoeveelheid afneemt. Zodoende neemt de bodemdalingssnelheid door krimp jaarlijks met 16 % van de huidige bodemdalingssnelheid af. Als er in deze zes jaar opnieuw het peil verlaagd wordt dan is de bodemdaling door krimp na de peilverlaging gelijk aan de huidige bodemdalingssnelheid door krimp. De berekening van de bodemdaling door krimp komt in formulevorm er als volgt uit te zien:

$$\Delta h_{krimp} = \Delta h_{gemeten}^{krimp}(huidig) \cdot \left(\frac{p-d}{p} \right) \quad \text{bij } d < p$$

$$\Delta h_{krimp} = 0 \quad \text{bij } d > p$$

waarin:

$\Delta h_{gemeten}^{krimp}(huidig)$	=	gemeten bodemdalingssnelheid in de huidige situatie ten gevolge van klink, 5 % van de huidige jaarlijkse bodemdaling	(mm/jaar)
Δh_{krimp}	=	bodemdalingssnelheid ten gevolge krimp	(mm/jaar)
d	=	tijd na peilwijziging	(jaar)
p	=	benodigde tijd voor bereiken evenwichtsituatie = 6 jaar	(jaar)

6.3. Bepaling bodemdaling

De bodemdaling in de Krimpenerwaard wordt bepaald door de bijdrage aan de bodemdaling door de hierboven beschreven processen bij elkaar op te tellen, zoals hieronder aangegeven. Hierbij is Δh de totale bodemdalingssnelheid, $\Delta h_{oxidatie}$ de bodemdalingssnelheid ten gevolge van oxidatie, Δh_{klink} de bodemdalingssnelheid ten gevolge van klink en Δh_{krimp} de bodemdalingssnelheid ten gevolge van krimp.

$$\Delta h = \Delta h_{oxidatie} + \Delta h_{klink} + \Delta h_{krimp}$$

6.4. Resultaten van de bodemdalingsberekeningen

huidige situatie en autonome ontwikkeling

Tabel 6.1 geeft de resultaten weer van de berekeningen van de autonome ontwikkeling. De tabel geeft eveneens een overzicht van de huidige situatie.

tabel 6.1. Drooglegging en maaivelddaling huidige situatie en autonome ontwikkeling

	nulmeting (huidige situatie)		nulalternatief (autonome ontwikkeling)		
naam (peil)gebied	gemiddelde drooglegging 2008 (cm)	gemiddelde maaivelddalingssnelheid 2008 (cm/jaar)	gemiddelde drooglegging 2033 (cm)	gemiddelde maaivelddalingssnelheid 2033 (cm/jaar)	gemiddelde maaivelddaling periode 2008-2033 (cm)
Den Hoek natuurgebied	50	0,5	47.9	0,4	9,3
Oudeland en Berkenwoude	37	0,6	36.4	0,5	10,0
De Nesse en Kattendijksblok	48	0,8	46.5	0,7	16,7
Middelblok totaal	52	0,9	50.0	0,8	18,0
Veerstalblok	39	0,5	38.4	0,4	8,4
Hollandsche polder	45	0,3	43.4	0,4	8,9
Haastrecht Natuur	54	0,4	51.3	0,4	8,6
plangebied (gewogen gemiddelde)	**48**	**0,7**	**45**	**0,6**	**13,4**

In de autonome ontwikkeling heeft 14 % van het totale plangebied een peil met een voor de natuur geschikte drooglegging. In deze peilvakken wordt een flexibel peil binnen een drooglegging van 20 tot 35 cm gehandhaafd. In de overige peilvakken (86 % van het totale plangebied) wordt een peil met een voor de landbouw geschikte drooglegging gehandhaafd. De voor de landbouw geschikte drooglegging

is gelijk gesteld aan de huidige drooglegging. De gemiddelde drooglegging in 2033, de gemiddelde maaivelddalingssnelheid in 2033 en de gemiddelde maaivelddaling tussen 2008 en 2033 zijn een gewogen gemiddelde van de berekeningsresultaten voor de peilvakken met een voor de landbouw geschikte drooglegging en de peilvakken met een voor natuur geschikte drooglegging.

In de peilvakken met een peil met een voor de landbouw geschikte drooglegging wordt het peil niet opgezet en wordt iedere twee jaar het peil aangepast aan de maaivelddaling. Bodemdaling door krimp, klink en oxidatie blijft bestaan.

In de peilvakken met een peil met een voor de natuur geschikte drooglegging wordt het peil opgezet. Hierdoor neemt de bodemdaling door oxidatie af en treedt bodemdaling door klink en krimp tijdelijk niet meer op. Iedere twee jaar wordt het peil verlaagd om de voor de natuur geschikte drooglegging in stand te houden. De peilverlagingen leiden niet direct tot bodemdaling door klink en krimp. Bodemdaling door klink en krimp treedt pas weer op als bij een peilverlaging het nieuwe peil lager is dan het peil voorafgaand aan de peilopzet.

'Grutto en Otter' subalternatief 1'directe realisatie met peilfixatie'
In tabel 6.2 staan de resultaten van de berekening van 'Grutto en Otter' subalternatief 1 'directe realisatie met peilfixatie'.

tabel 6.2. Gemiddelde drooglegging 'Grutto en Otter' subalternatief 1 'directe realisatie met peilfixatie'

naam (peil)gebied	gemiddelde drooglegging 2033 (cm)	gemiddelde maaivelddaling 2033 (cm/ jaar)	totale maaivelddaling periode 2008- 2033 (cm)
Den Hoek natuurgebied	19,9	0,04	1,1
Oudeland en Berkenwoude	29,1	0,2	5,2
De Nesse en Kattendijksblok	29,4	0,2	5,6
Middelblok totaal	29,6	0,2	5,4
Veerstalblok	30,8	0,1	4,2
Hollandsche polder en Haastrecht Natuur	31,6	0,1	3,4
plangebied (gewogen gemiddelde)	**29,0**	**0,1**	**4,7**

In dit alternatief wordt het peil opgezet. Vervolgens wordt het peil gefixeerd waardoor de drooglegging afneemt. Doordat het peil wordt opgezet neemt de gemiddelde drooglegging af en vermindert de bodemdaling ten gevolge van oxidatie. Omdat na het opzetten van het peil, het peil niet meer wordt verlaagd treedt bodemdaling door klink en krimp niet meer op.

'Grutto en Otter' subalternatief 2 'directe realisatie waarbij het peil de maaivelddaling volgt'
Tabel 6.3 geeft de resultaten weer van de berekeningen van 'Grutto en Otter' subalternatief 2 'directe realisatie waarbij het peil de maaivelddaling volgt'.

tabel 6.3. Gemiddelde drooglegging voorgenomen activiteit 'Grutto en Otter' subalternatief 2 'directe realisatie waarbij het peil de maaivelddaling volgt'

naam (peil)gebied	gemiddelde drooglegging 2033 (cm)	gemiddelde maaivelddaling 2033 (cm/ jaar)	totale maaivelddaling periode 2008- 2033 (cm)
Den Hoek natuurgebied	21,0	0,04	1,1
Oudeland en Berkenwoude	34,3	0,4	7,0
De Nesse en Kattendijksblok	35,0	0,2	6,0
Middelblok totaal	35,0	0,2	5,7
Veerstalblok	35,0	0,4	4,8
Hollandsche polder en Haastrecht Natuur	35,0	0,2	3,8
plangebied (gewogen gemiddelde)	**33,6**	**0,3**	**5,2**

In dit alternatief wordt het peil opgezet. Door het opzetten van het peil treedt bodemdaling door klink en krimp tijdelijk niet meer op. De bodemdaling ten gevolge van oxidatie neemt af. Na het opzetten van het peil wordt iedere twee jaar het peil verlaagd om de drooglegging te handhaven. De peilverlagingen leiden niet direct tot bodemdaling door klink en krimp. Bodemdaling door klink en krimp treedt pas weer op als bij een peilverlaging het nieuwe peil lager is dan het peil voorafgaand aan de peilopzet.

'Grutto en Otter' subalternatief 3 'ingroeimodel'
In het subalternatief 'ingroeimodel' wordt het winterpeil bij de inrichting deels opgehoogd, het zomerpeil wordt gefixeerd. Daarmee is nog niet de gewenste drooglegging verkregen. Gedurende een aantal jaren zal dit peil gehandhaafd blijven, totdat het maaiveld gedaald is tot de gewenste drooglegging. Gedurende deze periode vindt door het ophogen van het winterpeil geen bodemdaling door krimp en klink plaats. Het maaiveld daalt alleen door oxidatie. Deze periode lijkt daarom veel op 'Grutto en Otter' subalternatief 1 'directe realisatie en peilfixatie'. Na de ingroeiperiode volgt het peil de maaivelddaling. Uiteindelijk komt het peil lager te liggen dan het huidig peil. Als dat gebeurt, keren bodemdaling door krimp en klink terug en neemt de totale bodemdaling toe.

In tabel 6.4 staat de tijd aangegeven welke nodig is om de gewenste drooglegging te bereiken. Na het bereiken van de gewenste drooglegging wordt de drooglegging gehandhaafd. In de zomer zal het peil op natuurlijke wijze 'uitzakken'. Tabel 6.5 geeft de gemiddelde drooglegging, gemiddelde maaivelddaling in 2033 en de gemiddelde maaivelddaling in de periode 2008-2033.

tabel 6.4. Benodigde tijd voor bereiken gewenste drooglegging

naam (peil)gebied	Gemiddelde tijd benodigd voor bereiken gewenste drooglegging (jaar)
Den Hoek natuurgebied	0
Oudeland en Berkenwoude	11
De Nesse en Kattendijksblok	17
Middelblok totaal	2
Veerstalblok	11
Hollandsche polder en Haastrecht natuur	16

tabel 6.5. Gemiddelde drooglegging 'Grutto en Otter' subalternatief 3 'ingroeimodel'

naam (peil)gebied	gemiddelde drooglegging 2033 (cm)	gemiddelde maaivelddaling 2033 (cm/ jaar)	totale maaivelddaling periode 2008- 2033 (cm)
Den Hoek natuurgebied	21,0	0,3	1,1
Oudeland en Berkenwoude	34,3	0,4	7,1
De Nesse en Kattendijksblok	35,0	0,6	7,4
Middelblok totaal	35,0	0,6	11,7
Veerstalblok	35,0	0,4	6,3
Hollandsche polder en Haastrecht Natuur	37,8	0,2	5,4
plangebied (gewogen gemiddelde)	**33,9**	**0,5**	**7,6**

Door het opzetten van het peil treedt bodemdaling door klink en krimp tijdelijk niet meer op. De bodemdaling ten gevolge van oxidatie neemt af. Na het opzetten van het peil wordt iedere twee jaar het peil verlaagd om de drooglegging te handhaven. De peilverlagingen leiden niet direct tot bodemdaling door klink en krimp. Bodemdaling door klink en krimp treedt pas weer op als bij een peilverlaging het nieuwe peil lager is dan het peil voorafgaand aan de peilopzet.

Groeiend Veen
In tabel 6.6 staan de resultaten van de berekeningen van Groeiend Veen.

tabel 6.6. Drooglegging en maaivelddaling voorgenomen ontwikkeling 'Groeiend Veen'

naam (peil)gebied	gemiddelde drooglegging 2033 (cm)	gemiddelde maaivelddaling 2033 (cm/ jaar)	totale maaivelddaling periode 2008- 2033 (cm)
Den Hoek natuurgebied	14,4	0,02	0,6
Oudeland en Berkenwoude	14,0	0,04	1,0
De Nesse en Kattendijksblok	13,9	0,04	1,1
Middelblok totaal	14,0	0,04	1,0
Veerstalblok	14,2	0,03	0,8
Hollandsche polder en Haastrecht Natuur	14,4	0,02	0,6
plangebied (gewogen gemiddelde)	**14,1**	**0,03**	**0,9**

In Groeiend Veen wordt het peil opgezet en vervolgens wordt het peil gefixeerd. De drooglegging wordt daardoor steeds kleiner. Door het opzetten van het peil en niet meer verlagen van het peil treedt bodemdaling door klink en krimp niet meer op. De bodemdaling ten gevolge van oxidatie neemt af door de kleinere drooglegging.

7. FINANCIËLE DOORREKENING

Ten aanzien van kosten worden de investeringskosten en de onderhoudskosten beschouwd (zie bijlage 7).

investeringskosten
De volgende investeringskosten voor het realiseren van het project zijn beschouwd:
- kosten voor het benodigde grondwerk;
- kosten voor het aanpassen van infrastructuur;
- kosten voor het creëren van nieuwe peilgebieden.

De kosten voor het grondverzet worden ingeschat op EUR 5,-- à EUR 6,50 inclusief omzetbelasting per m^3 (Witteveen+Bos, 2007). Bij deze prijs is uitgegaan van het vervoeren van de grond met dumpers. Het bedrag van EUR 5,-- inclusief omzetbelasting per m^3 kan worden gezien als ondergrens. Veel lager zal dit bedrag niet worden. Door benodigde verkeersmaatregelen tijdens het vervoeren van de grond of het kleinschaliger uitvoeren van de werken kan de prijs oplopen. Deze bandbreedte geldt zowel voor afplaggen als het graven van water, omdat de aard van deze werkzaamheden slechts beperkt van elkaar verschillen.

Naast het graven van het open water en het afplaggen van de percelen worden greppels aangelegd. Er wordt van uitgegaan dat de greppels worden aangelegd met een greppelfrees. De vrijgekomen grond wordt ter plaatse verspreid over het maaiveld. De kosten voor aanleg van de greppels worden geraamd op EUR 400,-- per hectare inclusief staartkosten, PEAT en omzetbelasting. Ook dit bedrag wordt beschouwd als ondergrens.

Bij het bepalen van de kosten voor het aanpassen van de infrastructuur is er uitgegaan van een standaard civieltechnische kostenraming (Witteveen+Bos, 2007a). Het aanpassen van de infrastructuur omvat het aanpassen en het verwijderen van bruggen en het waterhuishoudkundig isoleren en het ophogen van wegen.

In de kostenramingswijze voor civieltechnische- en landinrichtingsprojecten is in de regel dat de berekende ‘kale’ bouwkosten worden vermenigvuldigd met een factor 2,06 om de uiteindelijke bouwkosten te bepalen. Echter de gehanteerde begrotingssystematiek van het hoogheemraadschap voor wegreconstructies gaat op basis van praktijkervaringen uit van een lagere toeslagfactor van 1,26 maal de kale bouwkosten (Witteveen+Bos, 2007a).

Indien alle werkzaamheden in een kort tijdsbestek (1 à 2 jaar) moeten worden uitgevoerd dient dit als een apart project te worden aanbesteed, waarbij op basis van de kostenramingswijze voor civieltechnische- en landinrichtingsprojecten de kale bouwkosten met een factor van ongeveer 2,06 vermenigvuldigd moeten worden. Indien de uitvoering van de werkzaamheden geleidelijker plaatsvindt (3 à 10 jaar), en de aanpassing van de infrastructuur kan worden ingepast in de jaarlijkse onderhoudsplanningen van het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, dan blijkt op grond van ervaringscijfers van het hoogheemraadschap dat de kale bouwkosten met een factor van 1,26 vermenigvuldigd dienen te worden.

Per (sub)alternatief is bepaald of de werken buiten de reguliere werkzaamheden van het hoogheemraadschap vallen of kunnen worden ingepast in de planning voor reconstructie van wegen. Op basis hiervan is de toeslagfactor bepaald en daarmee de kosten voor het aanpassen van de infrastructuur.

Tenslotte wordt opgemerkt dat de ambtelijke notitie met de kostenraming voor het aanpassen van wegen en bruggen (Witteveen+Bos, 2007a) nog een aantal bestuurlijke beslispunten bevat, zoals het al of niet ophogen van alle bruggen langs de wegen in de noord-zuidas en de oost-westas.

Voor dit MER is uitgegaan van de ondergrens van de kosten uit genoemde notitie, er van uitgaande dat bestuurlijk niet de duurste keuzes gemaakt zullen worden.

De kosten voor het creëren van nieuwe peilgebieden zijn nog niet bekend en zijn sterk afhankelijk van het definitief ontwerp voor de waterhuishouding. Deze kosten kunnen daarom nu niet bepaald worden geraamd en worden als 'pm' aangegeven[2].

onderhoudskosten
Als onderhoudskosten worden de beheerkosten voor het natuurgebied beschouwd. De onderhoudskosten van de infrastructuur zijn niet beschouwd omdat door het aanpassen van de infrastructuur de beheerskosten niet of beperkt toenemen. Bij het ophogen van wegen dient dan wel licht ophoogmateriaal worden gebruikt (Witteveen+Bos, 2007a).

De globale beheerskosten voor het natuurgebied zijn per hectare geschat op basis van praktijkinformatie van het Zuid-Hollands Landschap. Tabel 7.1 geeft een overzicht van de beheerskosten per natuurtype. Door voor de alternatieven en de autonome ontwikkeling het areaal van ieder hoofdnatuurdoeltype te bepalen kunnen de beheerskosten berekend worden.

tabel 7.1. Globale beheerskosten per hectare per hoofd-natuurtype (Witteveen+Bos, 2007a)

kostenpost	weidevogelgebied (niet geplagd)	botanisch grasland (geplagd)	moeras (geplagd)	open water
onderhoud/maaien [1]	380,00	150,00	200,00	0,00
slootkanten onderhoud [2]	130,00	75,00	0,00	0,00
greppelbeheer	40,00	40,00	0,00	0,00
bekalken	25,00	12,50	0,00	0,00
baggeren [3]	25,00	60,00	190,00	1.250,00
terreinvoorzieningen [4]	100,00	100,00	25,00	25,00
Faunabeheer	2,50	2,50	2,50	2,50
Administratieve kosten (20%) [5]	140,50	88,00	83,50	255,50
Totaal in EUR/ha/jaar incl. BTW	840,00	530,00	500,00	1.530,00
Zonder plaggen in EUR/ha/jr [6]		*1.410,00*	*1.210,00*	

1. Onderhoud/maaien: botanisch grasland: 20 % x 680 (maaien en afvoeren ZHL) + 80% x 5 (maaien en afvoeren door agrariërs) = EUR 150,--*.

2. Slootkanten (1000 m/ha): weidevogegebeid: 100 % maaikorf, 13 ct per m', botanisch grasland: 33 % maaikorf 13 ct per m' en 66 % ecoreiniger 5 ct per m '.

3. Baggeren: Weidevogel: 100 % met wielbaggerpomp, EUR 25 /ha/jaar (500 m sloten/ha en 1,5 m bodembreedte). Botanisch grasland geplagd: baggeraanwas 2,5 cm/jaar, 50 % x 95 + 50 % x 25 = EUR 60,-- (500 m /ha). Riet/ruigte: bestaande slotenpatroon ongeveer in stand houden, baggeraanwas 5 cm/jaar, bagger afvoeren, 2x95 = EUR 190,--/ha/jaar. (500 m/ha). Open water: 50 % van de oppervlakte baggeren om verzuring tegen te gaan, baggeraanwas 5 cm/jaar, bagger afvoeren, EUR 5,-- per m3. Deze kosten worden hoger indien vanuit de waterbeheerder de eis wordt gesteld dat minimaal de huidige oppervlakte open water moet worden behouden (geen verlanding).

4. Terreinvoorzieningen, aanname: voor moeras en open water circa 25 % van kosten grasland.

5. De overhead/administratieve lasten mogen bij de Stichting het Zuid-Hollands Landschap maximaal 20 % bedragen, in verband met subsidieverlening.

6. bij niet plaggen botanisch grasland 4 x zo duur voor maaien en slootkantenonderhoud door meer nutriënten. Hogere productie en maaisel niet meer bruikbaar voor agrarische sector. Maaien moeras gemiddeld 3x zo duur indien niet geplagd. Baggeraanwas bij niet plaggen circa twee keer zo snel door meer plantengroei door meer nutriënten. Verspreiding nutriënten via oppervlaktewater. Daarom ook snellere baggeraanwas bij (deels) niet plaggen op sloten in andere natuurtypen en open water. Daarom effect van oppervlakte minder plaggen ook verrekend naar hogere baggerkosten in overige natuurtypen.

[2] De kosten voor het creëren van nieuwe peilgebieden zijn afgeleid van de kosten zoals bepaald in kader van Slotadvies voor de herbegrenzing van landbouw en natuur (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2006).

nulmeting
In de huidige situatie worden er geen investeringen gedaan in het plangebied voor het ontwikkelen van natuur. Hierdoor zijn er geen investeringskosten. De onderhoudskosten in de huidige situatie bedragen EUR 713.200,-- per jaar. Deze kosten worden gemaakt voor het beheer van 180 ha weidevogelgebied en het onderhoud van de sloten (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007). In tabel 7.2 zijn de onderhoudskosten weergegeven.

tabel 7.2. Onderhoudskosten in de huidige situatie

natuurdoel	areaal (ha)	onderhoudskosten (EUR/ jaar)
weidevogelgebied	180	151.200,--
botanisch grasland	0	0,--
moeras	0	0,--
open water (incl. perceelsloten)	368	562.000,--
landbouwgebieden	2065	
totaal	2.450	713.200,--

autonome ontwikkeling
In de autonome ontwikkeling geldt de grondbalans van tabel 8.2 uit het hoofdrapport. Er zijn geen kosten voor het grondwerk, omdat er niet gegraven wordt.

In de huidige situatie voldoet 20 km van de wegen in het plangebied niet aan de drooglegginsgeis van het Hoogheemraadschap. Door het Hoogheemraadschap is EUR 3.300.000,-- gereserveerd om er voor te zorgen dat de wegen in het plangebied aan de drooglegginsgeis voldoen (Witteveen+Bos, 2007a). Omdat de werken kunnen worden geïntegreerd in het onderhoudsprogramma van het Hoogheemraadschap zijn de kosten bepaald met de toeslagfactor van 1,26.

In de autonome ontwikkeling wordt er vanuit gegaan dat de peilgebieden verder versnipperen. De verwachting is dat er 23 peilgebieden in het plangebied worden gecreëerd. De kosten hiervoor zijn sterk afhankelijk van het definitieve ontwerp voor de waterhuishouding en daarom niet globaal te ramen. De kosten worden nu als pm opgegeven.

tabel 7.3. Investeringskosten autonome ontwikkeling

omschrijving	kosten (EUR)
grondwerk	0,,--
aanpassen infrastructuur	3.300.000,--
aanpassen peilgebieden	pm
totale inrichtingskosten	**3.300.000+ pm**

De onderhoudskosten zijn afhankelijk van het natuurdoeltype dat zich ontwikkelt in natuurgebieden van het plangebied. In de autonome ontwikkeling wordt 850 ha natuur in het plangebied ontwikkeld. Omdat het niet bekend is welke natuurdoeltypen gerealiseerd gaan worden, kunnen de onderhoudskosten niet berekend worden naar natuurdoeltype. Daarom worden de onderhoudskosten voor het natuurgebied bepaald met het gemiddelde van de onderhoudskosten voor de natuurdoeltypen vogelweidegebied, botanisch grasland en natte natuur. Omdat er in de natuurgebieden geplagd wordt worden hiervoor de onderhoudskosten voor natuurdoeltype waar geplagd wordt gebruikt. In tabel 7.4 zijn de onderhoudskosten bepaald voor de autonome ontwikkeling.

tabel 7.4. Onderhoudskosten autonome ontwikkeling

natuurdoel	areaal (ha)	onderhoudskosten (EUR)
natuurgebieden	723	451.000,--
open water (incl. perceelsloten)	368	563.000,--
landbouwgebieden	1360	0,--
totaal	2450	1.014.000,--

voorgenomen activiteit 'Grutto en Otter'

Tussen de subalternatieven van 'Grutto en Otter' is er ten aanzien van de inrichting van het natuurgebied en het grondverzet geen verschil. In het aanpassen van de infrastructuur is er wel een verschil tussen de verschillende subalternatieven. In de subalternatieven 'directe peilrealisatie met peilfixatie' en 'directe peilfixatie waarbij het peil de maaivelddaling volgt' moeten er voor meer dan 28 km weg mitigerende maatregelen getroffen worden om te voldoen aan de drooglegginsgeis van het hoogheemraadschap. In tabel 7.5 zijn de investeringskosten voor de subalternatieven 'directe peilrealisatie met peilfixatie' en 'directe peilrealisatie waarbij het peil de maaivelddaling volgt' van 'Grutto en Otter' weergegeven.

tabel 7.5. Investeringskosten subalternatieven 'directe peilrealisatie met peilfixatie' en 'directe peilrealisatie waarbij het peil de maaivelddaling volgt' van 'Grutto en Otter'

omschrijving	kosten (EUR)
grondwerk	5.800.000,--
aanpassen infrastructuur	9.082.000,--
aanpassen peilgebieden	pm
totale inrichtingskosten	**14.882.000,--+ pm**

Het grondwerk bestaat uit graven en plaggen. Op basis van de grondbalans in tabel 8.3 van het hoofdrapport wordt ingeschat dat er 140.000 m^3 grond wordt gegraven en 930.000 m^3 wordt geplagd. Daarnaast wordt op 1.600 ha greppels aangelegd (Witteveen+Bos, 2007a). Hierdoor zijn de kosten voor het grondwerk EUR 5.800.000,--.

De kale bouwkosten van het aanpassen van infrastructuur bedragen zonder toeslagfactor EUR 4.453.000,-- (Witteveen+Bos, 2007b). Omdat in de subalternatieven in bepaalde mate het peil direct wordt opgezet kunnen de investeringen in de infrastructuur niet opgenomen worden in het onderhoudsprogramma van het Hoogheemraadschap. Hierom worden de kale bouwkosten vermenigvuldigd met de toeslagfactor van 2,06.

In het subalternatief 'ingroeimodel' wordt er een grotere drooglegging in de winter gerealiseerd dan in de andere subalternatieven. Hierdoor blijven er meer wegvakken voldoen aan de drooglegginsgeis van het hoogheemraadschap. In totaal voldoet 24 km van 38 km wegen niet aan de drooglegginsgeis. Er dienen hiervoor mitigerende maatregelen getroffen worden. De kale bouwkosten hiervoor bedragen EUR 3.039.000,--. Omdat de peilen direct worden gerealiseerd kunnen de investeringen in de infrastructuur niet opgenomen worden in het onderhoudsprogramma van het Hoogheemraadschap. Hierom worden de kale bouwkosten vermenigvuldigd met de toeslagfactor van 2,06.

De kosten voor het grondwerk blijven EUR 5.800.000,--. In tabel 7.6 worden de kosten gegeven voor het subalternatief 'ingroeimodel'.

tabel 7.6. Investeringskosten subalternatief 'ingroeimodel' van 'Grutto en Otter'

omschrijving	kosten (EUR)
grondwerk	5.800.000,--
aanpassen infrastructuur	6.260.000,--
aanpassen peilgebieden	pm
totale inrichtingskosten	**12.060.000,--+ pm**

De onderhoudskosten zijn afhankelijk van het natuurdoeltype dat gerealiseerd wordt in het natuurgebied en of er wel of niet geplagd wordt. In alle subalternatieven worden dezelfde natuurdoeltype gerealiseerd en is er geplagd er is daarom geen verschil tussen de onderhoudskosten van de verschillende subalternatieven. De onderhoudskosten worden bepaald in tabel 7.7.

tabel 7.7. Onderhoudskosten voorgenomen activiteit 'Grutto en Otter'

natuurdoel	areaal (ha)	onderhoudskosten (EUR/jaar)
weidevogelgebied	833	700.000,--
botanisch grasland	660	599.000,--
moeras	508	615.000,--
open water (incl. perceelsloten)	448	685.000,--
totaal	2.450	2.599.000,--

alternatief 'Groeiend Veen'

De investeringskosten voor het alternatief 'Groeiend Veen' zijn weergegeven in tabel 7.8. Omdat er in dit alternatief niet geplagd of gegraven wordt, maar alleen greppels worden aangelegd zijn de kosten voor het grondwerk beperkt (Witteveen+Bos, 2007a). De kosten voor de aanleg van wegen is gelijk aan de kosten voor de aanleg van wegen in de subalternatieven van 'Grutto en Otter' omdat dezelfde aanpassingen worden gedaan. Ditzelfde geldt voor het aanpassen van de peilgebieden.

tabel 7.8. Investeringskosten voorgenomen activiteit 'Groeiend Veen'

omschrijving	kosten (EUR)
grondwerk	220.000,--
aanpassen infrastructuur	9.082.000,--
aanpassen peilgebieden	pm
totale inrichtingskosten	**9.302.000,--+ pm**

De onderhoudskosten zijn afhankelijk van het natuurdoeltype dat gerealiseerd wordt in het natuurgebied. De onderhoudskosten worden bepaald in tabel 7.9. In het plangebied wordt in het alternatief 'Groeiend Veen' niet geplagd.

tabel 7.9. Onderhoudskosten alternatief 'Groeiend Veen'

natuurdoel	areaal (ha)	onderhoudskosten (EUR/ jaar)
weidevogelgebied	423	355.000,--
botanisch grasland	519	732.000,--
moeras	1.135	1.373.000,--
open water (incl. perceelsloten)	373	571.000,--
totaal	2.450	3.031.000,--

8. MUGGEN- EN KNUTTENOVERLAST

Er zijn duizenden verschillende soorten muggen en knutten. Plaagveroorzakende muggen in Nederland zijn:
- dans- of vedermuggen (*Chironomidae*);
- steekmuggen (*Culicidae*);
- knutten (*Ceratopogonidae*).

dans- of vedermuggen
De dans- of vedermuggen komen relatief gezien het meeste voor. Zij steken niet, maar kunnen hinderlijk grote zwermen vormen. De omvang van de muggenpopulaties kan per jaar sterk verschillen. Het precieze mechanisme voor het ontstaan van een plaag is niet echt duidelijk. Ook is het geen probleem van deze tijd, maar kwamen plagen vroeger al voor (VWS, 2002). Wel komen plagen eerder voor bij grotere watersystemen zoals het IJsselmeer, Markermeer en de Veluwerandmeren. Daarnaast zijn systemen gevoeliger die door een ingreep uit hun ecologisch evenwicht zijn gebracht. Goede voorbeelden zijn de dansmuggenplagen in het IJsselmeer en Markerkeer na de aanleg van de afsluitdijk en de dijk Enkhuizen-Lelystad, en de plagen in het Krammer-Volkerak na de aanleg van de Philipsdam. Het water veranderde na die ingrepen langzaam van zout naar zoet. De visstand nam hierdoor drastisch af. Door afwezigheid van larvenetende vissen groeiden de muggenzwermen zover uit dat het verkeer en de scheepvaart er grote hinder van ondervond. Tegen plagen van dansmuggen is weinig te doen (VWS, 2002). Om de volgende redenen krijgen de dans- of vedermuggen in dit MER maar zijdelings aandacht:
- de Krimpenerwaard is geen groot watersysteem zoals het IJsselmeer, het Markermeer of de Veluwerandmeren;
- er ontstaat in de alternatieven geen overgang van zout naar zoet water.

Risico's vanuit deze groep zijn om deze redenen niet aan de orde voor een gebied als de Krimpenerwaard (mond. med. Verdonschot (in expert bijeenkomst 3 februari 2008)).

steekmuggen en knutten - overlast door steken
Wat steekmuggen en knutten betreft zijn het alleen de vrouwtjes die overlast veroorzaken. Zij steken of bijten om het bloed van mensen en dieren. In het bloed zit een bepaald eiwit dat nodig is voor de rijping van hun eieren. Soorten die in het verleden plagen hebben veroorzaakt behoren tot de geslachten *Aedes* en *Culex*. Relevant voor de Krimpenerwaard zijn bijvoorbeeld de veensteekmug (*Aedes punctor*), één van de soorten die in de Engbertsvenen voor grote overlast zorgde na vernattingsmaatregelen, en de gewone steekmug die plaatselijk in de buurt van bewoning voor overlast kan zorgen. In tegenstelling tot de dans- en vedermuggen zijn er maatregelen mogelijk om plagen te voorkomen. Bij de inrichting van de nieuwe natuur kan hier rekening mee gehouden worden.

steekmuggen en knutten - overlast door ziektes
Naast overlast door steken, kunnen bepaalde soorten muggen en knutten ook ziektes overbrengen. Specifiek wordt hieronder ingegaan op malaria, knokkelkoorts, blauwtong en Afrikaanse paardenpest.

Een relatief milde vorm van malaria, de Anderdaagse koorts, kwam tot 1959 voor in Nederland en werd overgedragen door de malariamug. Om meerdere redenen is overlast door de malariamug en door malaria niet relevant voor de Krimpenerwaard en daarom niet in de beoordeling van de nulsituatie en de alternatieven meegenomen:
- de malariamug (*Anopheles atroparvus*) komt nog steeds in lage dichtheden in Nederland voor, maar gedijt het best in schoon, (zwak) brak water (Verdonschot, 2008). Door de afwezigheid van brakke habitats in de Krimpenerwaard, zowel in de huidige situatie als in de alternatieven, zullen grote aantallen niet voorkomen;
- in verband met de voorkeur van de mug voor brakke milieus, kwam malaria met name voor in de kustgebieden van Friesland, Noord-Holland en Zeeland. Hoewel de mug nog in Nederland leeft, komt de parasiet die de Anderdaagse koorts veroorzaakt (*Plasmodium vivax*) hier niet meer voor en

acht men de kans op terugkeer van deze parasiet gering (VWS, 2002; VWS, 2001). De parasiet die de tropische variant van malaria veroorzaakt (*Plasmodium falciparum*) ontwikkelt zich niet in de Nederlandse malariamug. Een uitbraak van tropische malaria is daarom zeker niet te verwachten (VWS, 2002; VWS, 2001);
- om malaria in stand te houden moeten er behalve voldoende hoeveelheden geïnfecteerde malariamuggen ook voldoende malariapatiënten aanwezig zijn. Gezien de staat van de medische zorg in Nederland is hiervan nu en in de toekomst geen sprake;
- In vergelijking met vroeger zijn stallen beter geventileerd en werkt de afwatering van daken en terreinen beter, waardoor er minder schuil- en opgroeiplaatsen voor muggen aanwezig zijn. Daarnaast zijn woonhuizen nu gescheiden van stallen wat de overlast vermindert.

Knokkelkoorts of dengue wordt verspreid door (sub)tropische muggensoorten waaronder de tijgermug (*Aedes albopictus* en *Aedes aegypti*). Deze muggen komen via importproducten (bamboeplantjes) uit zuidoost Azië in Nederland terecht. Aanvankelijk was men van mening dat deze soort zich in de West-Europese winters niet zou kunnen handhaven (VWS, 2002). Uit een recent RIZA-rapport blijkt echter het tegendeel. De winter zijn door klimaatverandering warm genoeg voor de overleving van de tijgermug. Hiermee bestaat de kans dat de tijgermug zich permanent vestigt in Nederland (Takumi et al., 2008). Voor zover bekend is de tijgermug niet in de Krimpenerwaard waargenomen. Daarnaast wordt de vestiging niet zozeer beïnvloed door de alternatieven. De mug stelt zo weinig eisen aan zijn broedplaats (elk plekje waar regenwater blijft staan in de nabijheid van bebouwing zoals boomholtes, blikjes, autobanden, enz.) en de mogelijke broedplaatsen komen zo algemeen voor in Nederland, dat de tijgermug na vestiging en verspreiding zeer moeilijk of in het geheel niet meer uit te roeien is (Reinhold en Van der Weijden, 2007). In dat geval zal ook de Krimpenerwaard niet ontkomen aan vestiging van de tijgermug. Samenvattend hangt de vestiging met name af van klimaatverandering en het beleid rondom importproducten en de bestrijding van de mug. De invloed van nieuwe natuur is van ondergeschikt belang. Om deze reden is het risico op overlast door tijgermuggen in het inrichtingsMER niet beoordeeld.

Van knutten bestaan honderden soorten in Nederland. Knutten kunnen hinderlijk bijten, maar ze zijn geen overbrengers van ziekten op mensen, wel op dieren. Het gaat dan om Blauwtong en Afrikaanse paardenpest. Normaal komen deze ziekten alleen voor in zuidelijke streken, zoals Zuid-Europa en Afrika. In 2006 is blauwtong echter voor het eerst waargenomen in Nederland waaruit blijkt dat de Nederlandse knutten het virus kunnen overbrengen. Sindsdien heeft de verspreiding van Blauwtong volop de aandacht van overheid en agrariërs. De Afrikaanse paardenpest is in Nederland nog niet waargenomen. Omdat het virus erg lijkt op het Blauwtongvirus is het goed mogelijk dat de Nederlandse knutten ook het Paardenpestvirus kunnen overbrengen. Het ministerie van LNV stelt een draaiboek op voor het geval er ooit een uitbraak zal plaatsvinden. Knutten komen in allerlei milieus voor, zowel in droge als natte. De soorten die de blauwtong overbrengen (5 soorten van het geslacht *Culicoides*) komen waarschijnlijk vooral voor in vochtige graslanden.

risicofactoren en processen
In paragraaf 8.7 van de hoofdtekst van het MER worden de risicofactoren besproken. Deze zijn samengevat in onderstaande tabel.

tabel 8.1 Risicofactoren en processen voor het ontstaan van muggen- en knuttenplagen (naar Verdonschot, 2008).

risicofactoren en processen	positief voor steekmuggen en knutten	eieren en larven steekmuggen	tijgermug	knutten
predatie	afwezig	+++	++	+
permanentie	droogval	+++	0	0
waterbeweging	afwezig	+	+	0
terreinreliëf	onregelmatig	+++	+++	+
verlanding	sterk	++	++	+
temperatuur	hoog	++	+++	++
milieuwisselingen/ extreme condities	sterk	++	+++	0
inundatie	aanwezig	+++	+++	+
eutrofiëring/ saprobiëring	hoger	+	++	+
		volwassenen		
opslag	aanwezig	++	++	?
bewoning	aanwezig	0	++	?
beheer	aanwezig	?	?	?

9. NATUUR- EN RECREATIEVE BELEVING

In de Monitor Nota Ruimte van het Milieu- en Natuurplanbureau (zie www.nmp.nl) en het Ruimtelijk Planbureau worden ruimtelijke ontwikkelingen gevolgd en in kaart gebracht. Om te achterhalen hoe deze ruimtelijke ontwikkelingen gewaardeerd worden, voeren de planbureaus een Belevingswaardenmonitor uit. Bijna 5700 burgers die samen in 298 geselecteerde gebieden in Nederland wonen, hebben een uitgebreide enquête ingevuld. De vragen gingen over een aantal fysieke kenmerken van het gebied, maar ook over het recreatiegedrag en persoonlijke kenmerken van de respondent. Op basis van deze enquête is een voorspellende formule opgesteld voor de waardering van het landschap voor heel Nederland voor gebruik in de zogenaamde BelevingsGIS-BWM. De formule is opgebouwd uit significant bijdragende kenmerken te weten [Crommentuijn et al., 2007; Van der Wulp et al., 2008]:

- positieve kenmerken:
  - natuurlijkheid (er is maar weinig natuur in dit gebied - er is heel veel natuur in dit gebied);
  - historische kenmerkendheid (modern, nieuw landschap met nauwelijks iets van vroeger - er is in dit gebied veel van vroeger, het landschap heeft een sterk historisch karakter);
- negatieve kenmerken:
  - stedelijkheid (dit gebied is sterk verstedelijkt; er is veel bebouwing etc. aanwezig - dit gebied is nog erg landelijk);
  - horizonvervuiling (veel horizonvervuiling; er zijn veel dingen die als storend in het oog springen - er is in dit gebied nergens horizonvervuiling of er zijn geen of heel weinig storende elementen);
- persoonlijk kenmerk:
  - leeftijd (de waardering van het landschap neemt toe met de leeftijd).

Inclusief empirische parameters ziet de regressieformule er als volgt uit:

[waardering] = 5,310 + 0,29 x [natuurlijkheid] – 0,15 x [stedelijkheid] + 0,23 x [historische kenmerkendheid – 0,09 x [horizonvervuiling] + 0,03 x [leeftijd]

Deze kenmerken en de formule zijn gebruikt om de natuur- en recreatieve beleving op een kwalitatieve manier te waarderen. De kenmerken natuurlijkheid en historische kenmerkendheid zijn de belangrijkste indicatoren. In de formule hebben de bijbehorende parameters ook de hoogste waarden, respectievelijk 0.29 en 0.23.

10. INSTANDHOUDINGSDOELSTELLINGEN NATURA 2000-GEBIEDEN

Essentietabel Natura 2000-gebied 106. Boezems Kinderdijk

Kernopgaven

	Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)	Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis lgt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.
4.06	**Overjarig riet**	Herstel van grote oppervlakten/brede zones overjarig riet, inclusief waterriet, door herstel van natuurlijke peildynamiek en tegengaan verdroging t.b.v. noordse woelmuis *H1340 en rietvogels, zoals roerdomp A021, woudaapje A022, snor A292 en grote karekiet A298.

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI Landelijk	Doelst. Opp.vl.	Doelst. Kwal.	Doelst. Pop.	Draagkracht aantal vogels	Draagkracht aantal paren	Kernopgaven		
Habitatsoorten										
H1340	**Noordse woelmuis*	--	=	=	=					
Broedvogels										
A029	Purperreiger	--	=	=			50			
A119	Porseleinhoen	--	=	=			1			
A197	Zwarte Stern	--	>	>			40			
A292	Snor	--	=	=			9	4.06,W		
Niet-broedvogels										
A050	Smient	+	=	=		3700				
A051	Krakeend	+	=	=		90				
A056	Slobeend	+	=	=		30				

deze tabel is gebaseerd op het ontwerp-aanwijzingsbesluit

Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W	Kernopgave met wateropgave
%	Sense of urgency: beheeropgave
%	Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling

>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Essentietabel Natura 2000-gebied 104. Broekvelden, Vettenbroek & Polder Stein

Kernopgaven

	Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)	Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis lgt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.
4.11	**Plas-dras situaties**	Plas-dras situaties voor smienten A050 en broedvogels zoals porseleinhoen A119 en kemphaan A151, kwartelkoning A122 en noordse woelmuis *H1340.
4.15	**Vochtige graslanden**	Herstel inundatie, behoud en nieuwvorming blauwgraslanden H6410, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) H6510_B, met name kievitsbloemhooilanden, mede als leefgebied van de kemphaan A151 en watersnip A153.
4.16	**Rui- en rustplaatsen**	Voldoende ruiplaatsen en rustgebieden voor watervogels zoals fuut A005, ganzen, slobeend A056 en kuifeend A061.

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI Landelijk	**Doelst. Opp.vl.**	**Doelst. Kwal.**	**Doelst. Pop.**	**Draagkracht aantal vogels**	**Draagkracht aantal paren**	**Kernopgaven**		
Habitattypen										
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	+	=	=						
H6510B	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	--	>	>				4.15,%,%, W		
Habitatsoorten										
H1134	Bittervoorn	-	=	=	=					
H1149	Kleine modderkruiper	+	=	=	=					
Niet-broedvogels										
A037	Kleine Zwaan	-	=	=		40				
A050	Smient	+	=	=		7500		4.11,W		
A051	Krakeend	+	=	=		70				
A056	Slobeend	+	=	=		50		4.16		

deze tabel is gebaseerd op het ontwerp-aanwijzingsbesluit

Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W Kernopgave met wateropgave

%	Sense of urgency: beheeropgave
%	Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

Essentietabel Natura 2000-gebied 107. Donkse Laagten

Kernopgaven

	Opgave landschappelijke samenhang en interne compleetheid (Meren en moerassen)	Behoud en herstel van samenhang tussen slaapplaatsen en foerageergebieden in het bijzonder voor grasetende watervogels en meervleermuizen (de belangrijkste kraamkamerfunctie en slaapfunctie van de meervleermuis lgt vooral in gebouwen buiten de Natura 2000 gebieden). Voor afgesloten zeearmen en randmeren behoud van de specifieke betekenis van de verschillende onderdelen voor habitattypen en vogels. Herstel van mozaïek van verlandingsstadia van open water tot moerasbos en herstel van gradiënt watertypen (inclusief brak) met name in het deellandschappen Laagveen.
4.15	**Vochtige graslanden**	Herstel inundatie, behoud en nieuwvorming blauwgraslanden H6410, glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart) H6510_B, met name kievitsbloemhooilanden, mede als leefgebied van de kemphaan A151 en watersnip A153.

Instandhoudingsdoelstellingen

		SVI Landelijk	**Doelst. Opp.vl.**	**Doelst. Kwal.**	**Doelst. Pop.**	**Draagkracht aantal vogels**	**Draagkracht aantal paren**	**Kernopgaven**		
Habitattypen										
H6410	*Blauwgraslanden*	--	=	=				4.15,W		
Niet-broedvogels										
A037	Kleine Zwaan	-	=	=						
A041	Kolgans	+	=	=		830				
A045	Brandgans	+	=	=						

deze tabel is gebaseerd op het ontwerp-aanwijzingsbesluit

Gebruik deze essentietabel in combinatie met de leeswijzer

Legenda

W	Kernopgave met wateropgave
%	Sense of urgency: beheeropgave
%	Sense of urgency opgave m.b.t. watercondities
SVI landelijk	Landelijke Staat van Instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig, + gunstig)
=	Behoudsdoelstelling
>	Verbeter- of uitbreidingsdoelstelling
=(<)	Ontwerp-aanwijzingsbesluit heeft 'ten gunste van' formulering

11. VERSTORINGSAFSTANDEN RECREATIE

Het Handboek Robuuste verbindingen (LNV, 2001) geeft de mogelijkheden voor het meekoppelen van recreatie in knopen en schakels en heeft dit uitgewerkt per ecosysteemtype en drie recreatietypen wandelen, fietsen en kanoën.

Meer specifiek werd gevraagd om de invloed van deze drie typen recreatie op:
- wintergasten (kleine zwaan, steltlopers, eenden, ganzen);
- weidevogels;
- moerasvogels (zwarte stern en soorten die passen bij toekomstige inrichting van grotere plas/moerasgebieden).

Over het algemeen kan gesteld worden dat er weinig gegevens voorhanden zijn over de verstoring van recreatie op vogels. In veel studies wordt vaak de afstand waarop vogels wegvliegen gebruikt als een maat voor de gevoeligheid voor verstoring. Algemeen wordt daarbij aangenomen dat vogels die heel dicht benaderd kunnen worden, het minst gevoelig voor verstoring zijn. Hoewel dit het geval kan zijn, kunnen er andere processen meespelen waardoor juist het tegenovergestelde het geval is, en waardoor verstoring grote effecten kan hebben ondanks korte verstoringsafstanden (Krijgsveld et al., 2004). Opvliegafstanden zijn echter eenvoudiger vast te stellen dan de secundaire gevolgen daarvan op de populatie. Over opvliegafstanden is in de literatuur dan ook veel meer te vinden. Dit biedt een eerste aanknopingspunt om iets over verstoringsgevoeligheid te kunnen zeggen.

Gegevens van verstorende effecten op vogels zijn overgenomen uit Krijgsveld et al. (2004) en Kazen (2007). Kazen (2007) heeft een database opgesteld met daarin uit diverse onderzoeken de verstoringgegevens van diverse vogels. De resultaten van Krijgsveld et al. (2004) zijn hierin opgenomen. Tabel 11.1 geeft de gegevens voor een selectie van wintergasten, weidevogels en moerasvogels voor relevante verstoorders (zeilboten, motorboten, snelwegen, etc. zijn weggelaten). Gegevens zijn niet voor alle vogels beschikbaar. Zwarte stern of roerdomp ontbreken bijvoorbeeld in de database.

tabel 11.1. Verstoringsafstanden voor moerasvogels, weidevogels en wintergasten (selectie uit Kazen (2007)

type	vogelsoort	verstoringsbron	verstoringsreactie	gem max verstoringsafstand (m)	min-max verstoringsafstand (m)
moerasvogel					
moerasvogel	draaihals	wandelaar	opvliegen		
moerasvogel	meerkoet	wandelaar	opvliegen	0100	0100 - 0100
moerasvogel	meerkoet	waterrecreatie	opvliegen	0010 minder dan	
moerasvogel	meerkoet	auto	opvliegen	0020	0020 - 0020
weidevogel					
weidevogel	graspieper	wandelaar	dichtheidsafname		
weidevogel	grutto	wandelaar	opvliegen	0150	0100 - 0200
weidevogel	grutto	wandelaar	opvliegen	0150	0100 - 0200
weidevogel	grutto	lichtbron	dichtheidsafname		
weidevogel	kluut	waterrecreatie		0500	0500 - 0500
weidevogel	lepelaar	wandelaar	opvliegen	0113	0113 - 0113
weidevogel	patrijs	auto	alert	0170 minder dan	
weidevogel	patrijs	wandelaar	opvliegen	0070	
weidevogel	regenwulp	wandelaar	opvliegen	0084	0084 - 0084
weidevogel	rosse grutto	wandelaar	opvliegen	0076	0076 - 0076
weidevogel	rosse grutto	wandelaar	opvliegen	0125	0100 - 0150
weidevogel	rosse grutto	onbekend	opvliegen	0188	0150 - 0225

type	vogelsoort	verstoringsbron	verstoringsreactie	gem max versto-ringsafstand (m)	min-max verstorings-afstand (m)
weidevogel	rosse grutto	wandelaar	opvliegen	0028	0020 - 0035
weidevogel	rosse grutto	landrecreatie	alert	0128	0075 - 0181
weidevogel	rosse grutto	landrecreatie	opvliegen	0107	0038 - 0176
weidevogel	rosse grutto	waterrecreatie		0500	0500 - 0500
weidevogel	scholekster	landrecreatie	opvliegen	0085	0041 - 0129
weidevogel	scholekster	wandelaar	opvliegen		
weidevogel	scholekster	landrecreatie	alert	0121	0058 - 0184
weidevogel	scholekster	kano	opvliegen	0050	0050 - 0050
weidevogel	scholekster	wandelaar	opvliegen	0065	0065 - 0065
weidevogel	scholekster	wandelaar	opvliegen	0125	0100 - 0150
weidevogel	scholekster	waterrecreatie	opvliegen	0500	
weidevogel	scholekster	onbekend	opvliegen	0138	0025 - 0300
weidevogel	veldleeuwerik	wandelaar	dichtheidsafname		
weidevogel	veldleeuwerik	wandelaar	opvliegen		
weidevogel	veldleeuwerik	wandelaar	opvliegen	0015	0015 - 0015
wintergast					
wintergast	goudplevier	wandelaar + hond	alert	0250 meer dan	
wintergast	goudplevier	wandelaar	opvliegen	0070	0070 - 0070
wintergast	goudplevier	wandelaar	opvliegen	0075	0070 - 0080
wintergast	goudplevier	wandelaar	alert	0200	0200 - 0200
wintergast	goudplevier	wandelaar + hond	opvliegen	0125	0050 - 0200
wintergast	kleine zwaan	landrecreatie	gedragsverandering	0100	0100 - 0100
wintergast	rotgans	landrecreatie	alert	0205	0104 - 0306
wintergast	rotgans	landrecreatie	opvliegen	0105	0056 - 0154
wintergast	rotgans	wandelaar	gedragsverandering	0200	0200 - 0200
wintergast	rotgans	wandelaar	opvliegen	0200	0200 - 0200
wintergast	slobeend	waterrecreatie	opvliegen	0100 meer dan	
wintergast	smient	wandelaar	opvliegen	0089	0089 - 0089
wintergast	smient	waterrecreatie	opvliegen	0100 meer dan	
wintergast	wintertaling	wandelaar	opvliegen	0035	0030 - 0040
wintergast	wintertaling	wandelaar	alert	0150	0100 - 0200
wintergast	wintertaling	waterrecreatie	opvliegen	0100 meer dan	
wintergast	zilverplevier	landrecreatie	alert	0160	0102 - 0218
wintergast	zilverplevier	wandelaar	opvliegen	0175	0150 - 0200
wintergast	zilverplevier	landrecreatie	opvliegen	0124	0074 - 0174
wintergast	zilverplevier	waterrecreatie		0500	0500 - 0500
wintergast	zilverplevier	wandelaar	opvliegen	0094	0094 - 0094

Gegevens over moerasvogels zijn ook opgenomen in het Handboek Robuuste verbindingen (LNV, 2001). Wintergasten en weidevogels komen hierin niet voor, evenals gegevens over de zwarte stern. Wintergasten en weidevogels zijn in staat om grote afstanden te overbruggen en hebben voor hun verspreiding geen robuuste verbinding nodig. Het Handboek Robuuste verbindingen geeft wat meer richtlijnen voor de inrichting van het ecosysteemtype ‘Moeras, struweel en groot water’ voor moerasvogels:

- op de grote wateren mag in verband met de gevoeligheid van vogels niet overal gekanood worden (zonering kanoroutes);
- er mag in de schakels alleen gekanood worden als er twee watergangen naast elkaar aanwezig zijn.

Per soortgroep worden verder nog eisen uitgewerkt (tabel 11.2).

tabel 11.2. Effectinschatting gevoeligheid voor recreatie per soortgroep

soortgroep	waterrecreatie	landrecreatie	opmerking
rietzanger	sterk gevoelig	sterk gevoelig	recreatie in stapstenen (5.5ha) alleen aan randen (dus geen waterrecreatie). In gebieden vanaf 30 ha (de sleutelgebieden zijn 55ha) is landrecreatie langs de randen en waterrecreatie door het gebied toegestaan.
blauwborst	sterk gevoelig	sterk gevoelig	landrecreatie aan de rand en waterrecreatie door het gebied is toegestaan in de stapstenen (30ha) en in de sleutelgebieden (300ha).
grote karekiet	sterk gevoelig	sterk gevoelig	landrecreatie aan de rand en waterrecreatie door het gebied is toegestaan in de stapstenen (30ha) en in de sleutelgebieden (300ha).
roerdomp	sterk gevoelig	sterk gevoelig	landrecreatie aan de rand en waterrecreatie door het gebied is toegestaan in de stapstenen (300ha) en in de sleutelgebieden (3000ha).

Zoals in de tabellen te zien is, is er weinig bekend over de invloed van fietsers en kanoërs. Naar deze vormen is weinig onderzoek gedaan (Kazen, 2007). Kazen stelt dat betrouwbare uitspraken over deze vormen van recreatie niet mogelijk zijn en dat het huidige beleid vooral gebaseerd is op gevoel en ervaring van deskundigen.

Algemeen geldt dat verstoring afhankelijk is van:
- intensiteit van de verstoring;
- de voorspelbaarheid en het gedrag van de verstoringsbron;
- de duur en frequentie van de activiteit;
- de afstand tot de verstoringsbron.

Op basis hierop kan gezegd worden dat wandelaars gemiddeld meer verstorend werken dan fietsers en kanoërs (Krijgsveld et al., 2004). Voorspelbaarheid en duur spelen hierbij een rol. Kanoërs en fietsers bewegen zich veelal in rechte lijn, bewegen zich vrij geruisloos voort en zijn relatief kort in een gebied aanwezig. Kanoën zal dan qua verstoring tussen fietsers en wandelaars in zitten. Ze gaan minder snel dan fietsers, maar zijn wel geruislozer dan wandelaars. De vertaling van dit principe naar de verstoring van wandel- en fietspaden of kanoroutes is afhankelijk van de situatie in het veld. Wat meespeelt is bijvoorbeeld of een fietspad ook gebruikt wordt door wandelaars (met honden) en wat de gebruiksintensiteit is. Bij intensief gebruik kan een fietspad zo meer verstorend werken dan een wandelpad. Op basis van literatuur zijn hier echter geen normen voor beschikbaar.

Voor verstoringzones kan als richtlijn de verstoringsafstand aangehouden worden van de meest kritische soorten uit tabel 10.1 met inachtneming van het hierboven beschreven verschil tussen de drie typen van recreatie. Dit levert de maximale verstoringsafstanden op zoals weergeven in tabel 10.3. Hierbij past nog de kanttekening dat de maximale verstoringsafstand van waterrecreatie op weidevogels en wintergasten 500 m is. Hierbij worden ook motorboten meegerekend. Dit zijn geen realistische waarden voor kano's. Beter passen de waarden voor meerkoeten (<10 m) scholeksters (50 m), smient en wintertaling (> 100 m; tabel 11.3). Uitgaande van de meest kritische soort wordt de max. verstoringsafstand 100m of meer. Ervan uitgaand dat kanoërs minder verstorend zijn dan wandelaars (zie hierboven) kan voor de verschillende typen vogels een range worden aangegeven.

Vergelijking van tabel 10.2 met tabel 11.3 geeft het idee dat het handboek Robuuste verbindingen voorzichtiger om gaat met verstoring. Blijkbaar ziet het handboek de verstoringsafstand niet als maat voor verstoring en gaat ze uit van een grotere verstoringszone (zie over deze verschillen ook de eerste paragrafen van deze notitie). Gezien de vele onzekerheden is het niet onverstandig om de verstoringsafstanden uit tabel 11.3 als absoluut minimum te zien en eventueel een veiligheidsmarge in te bouwen.

tabel 11.3. Verstoringsafstanden op basis van meest verstoringgevoelige soorten uit tabel 11.1 en de regel dat wandelaars meer verstorend zijn dan fietsers.

type	verstoringsbron	gem. max. verstoringsafstand (m)
moerasvogel	wandelaar	100
	fietser	<100
	waterrecreatie	<100
weidevogel	wandelaar	150
	fietser	<150
	waterrecreatie	100-150
wintergast	wandelaar	200
	fietser	<200
	waterrecreatie	100-200

12. INRICHTING GROENE RUGGENGRAAT KRIMPENERWAARD

12.1. Inrichting van knopen en schakels

12.1.1. Definities en vraagstelling

In het 'Handboek Robuuste verbindingen' (LNV, 2001) zijn aan de Groene Ruggengraat de ecosysteemtypen 'Moeras, struweel en groot water' en 'Grasland met klein water' gekoppeld. In de Groene Ruggengraat van de Krimpenerwaard zijn deze twee ecosysteemtypen gecombineerd. Een robuuste verbinding (de Groene Ruggengraat in de Krimpenerwaard) is opgebouwd uit diverse onderdelen waarvoor het handboek specifieke termen gebruikt. Het handboek verheldert dit door voor het gemak de robuuste verbinding voor te stellen als een ketting bestaande uit knopen en schakels. Een knoop is dan een leefgebied die afhankelijk van de grootte een sleutelgebied (groot leefgebied) of een stapsteen (klein leefgebied) wordt genoemd. De schakels zijn de verbindingen tussen de knopen.

De vraag is wat de eisen zijn aan de omvang van en afstanden tussen de knopen gelet op de eisen die de doelsoorten daaraan stellen. Voor deze soorten moet de Groene Ruggengraat functioneren. Per ecosysteemtype zijn doelsoorten gedefinieerd, waarvan in een ecoprofiel de eisen zijn beschreven. In het kort is de voorliggende vraag: Hoe groot moeten de verschillende knopen zijn en hoe ruimtelijk ten opzichte van elkaar gelokaliseerd, met name qua afstand, en hoe moeten de knopen en schakels worden ingericht voor het goed functioneren van de Groene Ruggengraat?

12.1.2. Knopen

TOVER (een hulpmiddel om een verbinding te ontwerpen bij het handboek Robuuste Verbindingen) geeft per ecoprofiel het oppervlak van de knopen (sleutelgebieden en stapstenen), de maximale afstanden tussen de knopen en de bijbehorende natuurdoeltypen (tabel 12.1). De uitkomst van TOVER berust op de eisen die de doelsoorten van de ecosysteemtypen stellen aan hun knopen en schakels. De achterliggende theorie is wetenschappelijk onderbouwd in het handboek Robuuste Verbinding en aanvullend in Alterra (2005).

De eisen aan omvang en gebruik zijn opgenomen in bijlage III van de Visie op het natuurgebied van de Krimpenerwaard. De volgende stap is het schematische ontwerp uit TOVER en bijlage III van de Visie op het natuurgebied te projecteren en de knopen daadwerkelijk in het landschap in te passen. Vervolgens kunnen de knopen en schakels worden ingericht.

Voor de inrichting van de knopen op detail is een aantal richtlijnen te geven:
- het Handboek natuurdoeltypen geeft minimale oppervlaktes voor het goed functioneren van een natuurdoeltype;
- er is in de Natuurvisie (Strategiegroep Veenweidepact Krimpenerwaard, 2007a) een percentuele verdeling gemaakt van de elementen waaruit de Groene Ruggengraat moet bestaan:
  - water 20 %;
  - natte ruigte/moeras 35 %;
  - grasland (schraal en bloemrijk) 25 %;
  - droge ruigte 10 %;
  - struweel/bos 5-10 %.

De ruimtelijke verspreiding van deze elementen moet uiteindelijk worden afgestemd op de eisen van de doelsoorten. Het handboek Robuuste verbindingen geeft hier geen richtlijnen voor.
- er kan afhankelijk van de ecoprofielen per knoop worden afgeweken van de te gebruiken natuurdoeltypen. De afstand tussen de knopen wordt namelijk bepaald door de soort die de kleinste afstand kan overbruggen. Voor een soort die een grotere afstand kan overbruggen zou het voldoende zijn wanneer tussenliggende knopen fungeren als schakel;
- omdat zich in de stapstenen ook populaties moeten kunnen vestigen en handhaven dient de kwaliteit overeen te komen met die van de betreffende natuurdoeltypen in de sleutelgebieden.

tabel 12.1. Natuurdoeltypen in de knopen

grasland met klein water	moeras, struweel en groot water
Leefgebied bestaat uit de natuurdoeltypen:	Leefgebied bestaat uit de natuurdoeltypen:
3.14 gebufferde poel en wiel	3.17 geïsoleerde meander en petgat
3.27 trilveen	3.19 kanaal, vaart en boezemwater
3.28 veenmosrietland	3.24 moeras [en droogvallend water]
3.29 nat schraalgrasland	3.25 natte strooiselruigte
3.30 dotterbloemgrasland van beekdalen	3.55 wilgenstruweel
3.31 dotterbloemgrasland van veen en klei	
3.32 nat, matig voedselrijk grasland	
3.33 droog schraalgrasland van de hogere gronden	
3.38 bloemrijk grasland van het zand- en veengebied	
3.39 bloemrijk grasland van het kleigebied	

12.1.3. Schakels

Het Handboek Robuuste verbindingen (LNV, 2001) geeft voor de doelsoorten behorende bij de twee ecosysteemtypen eisen aan de schakels. Een onderzoek van Alterra (2005) bevestigt de juistheid van de gehanteerde uitgangspunten. Praktische handreikingen voor de detailinrichting ontbreken echter zowel in het Handboek als in het onderzoek van Alterra. Op basis van het handboek en het onderzoek kunnen wel een aantal richtlijnen worden gegeven. Van belang is het verschil tussen de doelsoorten die gebaat zijn bij de volgende type schakels:

- stapsteen-verbinding;
- corridor-verbinding;
- leefgebied-verbinding.

stapsteen-verbinding

Niet voor alle ecoprofielen is voor een succesvolle dispersie tussen grote knopen (sleutelgebieden) een corridor (schakel met bepaalde eisen aan natuurdoeltypen/landschapselementen) nodig. Het gaat hier om planten (goede en matige verspreiders), vogels en vlinders die zich goed via de lucht kunnen verspreiden (hoge dispersieafstand). Voor het op gang houden van de dispersiestroom zijn deze soorten wel gebaat bij kleinere knopen, de zogenaamde stapstenen. Uit modelsimulaties is gebleken dat stapstenen op 25, 50 en 75 % van de dispersieafstand van een soort de succesvolle dispersie tussen grote knopen (sleutelgebieden) sterk bevorderen (Alterra, ongepubliceerde data).

Bij de inrichting van de schakels in de Groene Ruggengraat hoeft, los van de stapstenen, met deze soorten niet direct rekening gehouden te worden. Het gaat om dan om de volgende doelsoorten:

- blauwborst;
- grote karekiet;
- grote vuurvlinder;
- klaverblauwtje;
- rietzanger;
- roerdomp;
- goede verspreider planten;
- matige verspreider planten;
- redelijk goede verspreider planten.

corridor-verbinding

In een corridor-verbinding zijn de stapstenen en sleutelgebieden verbonden door een dispersie-corridor. De dispersie-corridor wordt ingericht met structuurelementen zoals ruigte/moeras, waterlopen (stilstaand/stromend), houtwallen, etc.. Dispersie in deze corridor kan via land of via land én water. Omdat in een dispersie-corridor geen voortplanting hoeft plaats te vinden, hoeft de kwaliteit niet het niveau van de natuurdoeltypen in de knopen (sleutelgebieden en stapstenen) te halen.

De soorten die zijn gebaat bij een dispersie-corridor stellen minder eisen aan de inrichting van de corridor dan de soorten van de leefgebied-verbinding. Het gaat om de volgende doelsoorten:
- bever;
- bruine vuurvlinder;
- dwergmuis;
- noordse woelmuis;
- otter;
- poelkikker;
- ringslang;
- waterspitsmuis;
- zilveren maan.

De structuurelementen in de corridor-verbinding zijn nodig om de soorten te kunnen sturen, te beschermen en van voedsel te voorzien. Uit het onderzoek van Alterra (2005) blijkt dat muizen en ook bepaalde kikkers bijvoorbeeld houtwallen prefereren boven het open veld. Qua onderbreking in de dispersie-corridor stelt de ringslang de hoogste eis, namelijk maximaal 25 m. Dit betekent dat de afstand tussen twee structuurelementen die voor de ringslang van belang zijn niet groter mag zijn dan 25 m. In dit geval gaat het om een waterloop (niet of langzaam stromend) met brede moeras/ruigte zone overgaand in struweel. De maximale onderbreking van de corridor voor de overige soorten is 50 m. Dit is dus de maximale afstand tussen de overige structuurelementen zoals greppel/sloot, struweel, houtwal, droge ruigte, bloemrijke vegetatie, etc. Merk op dat een structuurelement ook een onderdeel kan zijn van een natuurdoeltype uit de leefgebied-corridor. Afstemming tussen deze twee corridors is daarom nodig. Voor een optimale werking van de dispersie-corridor kunnen naast de natuurdoeltypen uit de leefgebied-corridor ook de natuurdoeltypen die horen bij de doelsoorten uit de dispersie-corridor gerealiseerd worden. De totale set aan natuurdoeltypen is in dat geval gelijk aan de set in tabel 12.1.

leefgebied-verbinding
Soorten met een gering dispersievermogen (≤ 1 km) kunnen grotere afstanden alleen overbruggen wanneer de verbinding uit continu leefgebied bestaat. De leefgebied-verbinding bestaat uit een strook waar enige reproductie mogelijk is. In deze verbinding verliezen stapstenen hun functie en verbindt de schakel alleen de grote knopen (sleutelgebieden). De leefgebied–verbinding is van belang voor de volgende doelsoorten van vissen, amfibieën vlinders en planten (slechte verspreiders):
- bittervoorn;
- donker pimpernelblauwtje;
- kamsalamander;
- kleine modderkruiper;
- slechte verspreider planten;
- meerval;
- purperstreepparelmoervlinder;
- vetje.

De leefgebied-verbinding wordt ingericht met de natuurdoeltypen die bij deze doelsoorten horen op basis van de ecoprofielen, zie tabel 12.2. Gezien de meest kritische soort is er geen onderbreking van de corridor toegestaan. Voor vissen en sommige amfibieën houdt dit bijvoorbeeld in dat er een doorlopende watergang tussen twee schakels moet liggen.

Voor de volledigheid moet op gemerkt worden dat vissen zich in de hele leefgebied-verbinding goed kunnen voortplanten. Vissen hebben daarom geen sleutelgebieden meer nodig omdat de hele verbinding in feite een sleutelgebied (leefgebied) is. Het handboek ziet deze variant van de leefgebied-verbinding als een apart verbindingtype. Dit onderscheid heeft verder geen gevolgen voor de inrichting van de Groene Ruggengraat en is daarom ook niet uitgewerkt.

tabel 12.2. Ecoprofielen van leefgebied-corridors met bijbehorende eisen aan ecosysteem en natuurdoeltypen

ecoprofiel	ecosysteemtypen	natuurdoeltypen
bittervoorn	grasland met klein water (3.14); struweel en zoomvegetatie zandgrond met klein water (3.14)	gebufferde poel en wiel (3.14)
donker pimpernelblauwtje	grasland (3.29, 3.30), grasland met klein water (3.29, 3.30)	nat schraalgrasland (3.29), dotterbloemgrasland van beekdalen (3.30)
kamsalamander	grasland met klein water (3.14); struweel en zoomvegetatie zandgrond met klein water (3.14, 3.22, 3.52)	gebufferde poel en wiel (3.14); zwakgebufferd ven (3.22); zoom, mantel en droog struweel van de hogere gronden (3.52)
kleine modderkruiper	bos, struweel en zoomvegetatie van klei met groot water (3.19); moeras, struweel en groot water (3.19)	kanaal en vaart (3.19)
slechte verspreider planten	zie handboek	zie handboek
meerval	moeras, struweel en groot water (3.24)	moeras (3.24)
purperstreepparelmoervlinder	moeras, struweel en groot water (3.25)	natte strooiselruigte (3.25)
vetje	bos, struweel en zoomvegetatie van klei met groot water (3.17, 3.19), Moeras, struweel en groot water (3.17, 3.19, 3.24)	geïsoleerde meander en petgat (3.17); kanaal en vaart (3.19); moeras (3.24)

afstanden tussen en inrichtingseisen aan structuurelementen
De afstand tussen de verschillende structuurelementen in een sleutelgebied of leefgebied-verbinding en de inrichting van een structuurelement zoals bijvoorbeeld een poel moet worden afgestemd op de eisen van de doelsoort(en). Het handboek geeft hiervoor geen handreikingen. Deze eisen moeten dus uit andere bronnen worden afgeleid. Zo verkiest de kamsalamander een waterpartij die permanent water houdt, vrij diep is (bij voorkeur met waterkolom tot 1,50 m), visvrij en die gedeeltelijk open water en gedeeltelijk een dichte vegetatie bevat. Een klein percentage van de volwassen dieren blijft het gehele jaar in het water; de meeste gaan vanaf juli tot in september het land op en trekken naar de overwinteringplaats in de nabijheid (< 400 m) bestaande uit kleine landschapselementen waarin voldoende vorstvrije plaatsen aanwezig zijn zoals bosjes, hagen, struwelen, houtwallen, overhoekjes en bosranden (LNV, 2008).

12.2. Oplossingsrichtingen migratieknelpunten

Het Handboek geeft handreiking hoe om te gaan met knelpunten bij de vertaling van TOVER naar het daadwerkelijke landschap. Een thema daarbij is barrières in het landschap. Er worden drie typen barrières onderscheiden:
- harde barrières: veroorzaakt door damwanden, steile oevers, hekken, etc.;
- zachte barrières: veroorzaakt door licht, geluid, beweging, afwezigheid van het juiste habitat, etc.;
- sterfte veroorzakende barrières: veroorzaakt door autowegen, spoorwegen, watergangen met steile oevers, etc..

Het handboek ziet de volgende typen infrastructuur als potentiële obstakels:
- lokale wegen (maximaal 10.000 auto's per etmaal);
- hoofdwegen (snelwegen en provinciale wegen met meer dan 10.000 auto's per etmaal);
- spoorwegen (enkel-, dubbel- of meersporig);
- waterwegen (watergangen met steile oevers).

De kruising van een Groene Ruggengraat met infrastructuur kan op twee manieren vermeden worden:
- de kruising kan voorkomen worden door:
  - de Groene Ruggengraat om te leggen;
  - de infrastructuur om te leggen;

- knelpunten bij een kruising verhelpen volgens (tabel 12.3).

Het Handboek adviseert om aan te sturen op voorkomen. Mocht dat niet mogelijk zijn, dan geeft het een methodiek voor het toepassen van faunapassages met:
- beoordeling van oplossingsmogelijkheid per infrastructuurtype;
- de gevoeligheid van de doelsoorten voor de verschillende typen infrastructuur (Handboek, bijlage 3.3);
- de geschiktheid van een type kruising (tabel 12.3) per doelsoort (Handboek, bijlage 4.1);
- de minimumeisen aan de breedte van natte en droge faunapassages per doelsoort (Handboek, tabel 4.7 (zie tabel 12.4 hieronder)).

De breedte van de voorzieningen is gebaseerd op de breedte van de dispersiecorridor van de ecoprofielen. Hoe mobieler de soort, hoe smaller de passage kan zijn in relatie tot de breedte van de corridor. Het Handboek merkt op dat ‘de gegevens zijn gebaseerd op evaluaties van bestaande faunapassages en kennis van de ecologie van soorten. Voor veel soorten is echter nader onderzoek gewenst. De cijfers dienen dan ook vooral als indicatie’.

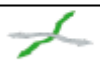
Bij het maken van keuzes voor passages dient de (multi-)functionaliteit een belangrijke factor te spelen. Hoe meer soorten er gebruik van kunnen maken, hoe beter. Dus: liever een ecoduct dan een faunatunnel en liever een brede overspanning compleet met oevers en bermstroken dan een smalle overspanning met een uitsluitend droge passage. Faunapassages zijn naar verwachting het meest effectief wanneer er vegetatie op en rondom de passage kan worden ontwikkeld. Kruising bovenlangs is voor een Groene Ruggengraat dan ook altijd de beste oplossing (type 0-, +1/2, +1 tabel 13.3).

Met deze handreiking moet per locatie bekeken worden welke oplossing het beste past. Voor water en provinciale wegen is het handboek duidelijk. Grote wateren met steile oevers zijn voor bepaalde soorten een barrière evenals provinciale wegen (zie bijlage 3.3 van het Handboek). De faunapassage moet op deze probleemsoorten ontworpen worden met behulp van het handboek Robuuste verbindingen.

Een bebouwde dijk zoals die in het zuiden van het natuurgebied voorkomt, wordt in het handboek niet behandeld. Tenzij de dijk te steil is om te beklimmen, is de barrière voornamelijk van het zachte type (geluid, licht, afwezigheid van habitat). Omdat het hier gaat om een veel bredere barrière dan een weg of water, zal de oplossing liggen in de realisatie van een schakel zoals beschreven in hoofdstuk 1 van deze notitie.

Het Loetbos maakt geen onderdeel uit van de InrichtingsMER, maar is wel van belang voor het functioneren van de Groene Ruggengraat. Het Loetbos is ongeveer 170 hectare groot en strekt zich uit over een lengte van tien kilometer langs het veenriviertje de Loet. Het Loetbos bestaat uit afwisselend bos, grasland, moerasjes en poeltjes, ongeveer de benodigde natuurdoeltypen voor de ecosysteemprofielen. Knelpunten kunnen liggen in de juiste verhouding tussen de natuurdoeltypen en de juiste aansluiting tussen de natuurdoeltypen of inrichtingselementen. Dit zal met name van belang zijn voor het functioneren van het Loetbos als schakel voor bepaalde vlinders. Uit het onderzoek van Alterra (2005) blijkt namelijk dat bepaalde vlinders open stroken nodig hebben om een bos te kunnen passeren op weg naar een volgend grasland. Voor de Krimpenerwaard zal het dan gaan om:
- bruine vuurvlinder;
- donker pimpernelblauwtje;
- zilveren maan.

tabel 12.3. Beoordeling kruisingstype per type infrastructuur

Code	Type kruising	Type infrastructuur			
		Lokale weg	Hoofdweg	Spoorweg	Waterweg
-1		+	+	+	-
-1/2		+	+	+	-
0+		+	+	+	-
0		+	-	-	+
0-		+	+	+	-
+1/2		+	+	+	-
+1		+	+	+	+

tabel 12.4. Minimumeisen aan de breedte van natte en droge faunapassages per ecoprofiel

Ecoprofiel	Breedte dispersie-corridor	Minimale breedte faunapassage	Toelichting
Vissen			
Alle ecoprofielen	Nvt	Breedte watergang	- De breedte is gelijk aan die van de watergang inclusief de oevers
Amfibieën			
Alle ecoprofielen	25 meter	15 meter	- Natte passages: de breedte is gelijk aan die van de watergang, inclusief de oevers en minimaal 5 meter brede droge stroken aan weerszijden - Droge passage: minimale breedte 15 m
Reptielen			
Adder Gladde slang Hazelworm Zandhagedis	25 meter	15 meter	
Ringslang	25 meter	15 meter	- Natte passages: de breedte is gelijk aan die van de watergang, inclusief de oevers en minimaal 5 meter brede droge stroken aan weerszijden - Droge passage: minimale breedte 15 m
Zoogdieren			
Dwergmuis	25 meter	15 meter	
Noordse woelmuis Waterspitsmuis	25 meter	Waterloop + 5 meter aan beide zijden	- De breedte van de gecombineerde nat-droog passage is gelijk aan die van de watergang, inclusief de oevers en minimaal 5 meter brede droge stroken aan weerszijden
Eekhoorn	25 meter	15 meter	
Bever Otter	50 meter	Waterloop + 15 meter aan beide zijden	- De breedte van de gecombineerde nat-droog passage is gelijk aan die van de watergang, inclusief de oevers en minimaal 15 meter brede droge stroken aan weerszijden
Boommarter Das Edelhert	 100 meter 1000 meter	 50 meter 200 meter	
Vlinders[2]			
Alle ecoprofielen waarvoor infrastructuur een barrière vormt	25 meter	15 meter	

13. VERTAALTABEL NATUURDOELTYPEN NAAR BEHEERTYPEN

Deelgebied	Oppervlak	Natuurdoeltypen	%	Doelpakketten Programma Beheer*	SN-code	Beheertypen SNL**	SNL-code	Quotum
Den Hoek	240 ha	3.14 Gebufferde poel	45	Bp Plas en ven	SN_01	Zoete plas	N04.02	108
		3.15 Gebufferde sloot		Pp Soortenrijke plas	SN_11	Moeras	N05.01	
		3.17 Geïsoleerde meander en petgat		Bp Moeras	SN_02	Gemaaid rietland	N05.02	
		3.18 Gebufferd meer		Pp Overjarig rietland	SN_15	Ruigteveld	N12.06	
		3.19 Kanaal en vaart		Pp Veenmosrietland en moerasheide	SN_16	Veenmosrietland en moerasheide	N06.01	
		3.24 Moeras		Pp Trilveen	SN_14	Trilveen	N06.02	
		3.25 Natte strooiselruigte						
		3.27 Trilveen						
		3.28 Veenmosrietland						
		3.29 Nat schraalgrasland	35	Bp (Half)natuurlijk grasland	SN_04	Kruiden- en faunarijk grasland	N12.02	84
		3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei		Pp Nat soortenrijk grasland	SN_17	Nat schraalland	N10.01	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland				Vochtig hooiland	N10.02	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland	15	Pp Soortenrijk weidevogelgrasland	SN_23	Vochtig weidevogelgrasland	N13.01	36
		3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied		Pp Zeer soortenrijk weidevogelgrasland	SN_24			
		3.55 Wilgenstruweel	5	Bp Struweel	SN_06	Hoog- en laagveenbos	N14.02	12
		3.57 Elzen-essehakhoutbos en -middenbos		Bp Bos	SN_09	Vochtig hakhout en middenbos	N17.01	
		3.62 Laagveenbos		Pp Hakhout en griend	SN_29			
				Pp Middenbos	SN_30			
Oudeland / Berkenwoude	243ha	3.14 Gebufferde poel	25	Bp Plas en ven	SN_01	Zoete plas	N04.02	61
		3.15 Gebufferde sloot		Pp Soortenrijke plas	SN_11	Moeras	N05.01	
		3.17 Geïsoleerde meander en petgat		Bp Moeras	SN_02	Gemaaid rietland	N05.02	
		3.18 Gebufferd meer		Pp Overjarig rietland	SN_15	Ruigteveld	N12.06	
		3.19 Kanaal en vaart		Pp Veenmosrietland en moerasheide	SN_16	Veenmosrietland en moerasheide	N06.01	
		3.24 Moeras		Pp Trilveen	SN_14	Trilveen	N06.02	
		3.25 Natte strooiselruigte						
		3.27 Trilveen						
		3.28 Veenmosrietland						
		3.29 Nat schraalgrasland	51	Bp (Half)natuurlijk grasland	SN_04	Kruiden- en faunarijk grasland	N12.02	124
		3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei		Pp Nat soortenrijk grasland	SN_17	Nat schraalland	N10.01	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland				Vochtig hooiland	N10.02	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland	19	Pp Soortenrijk weidevogelgrasland	SN_23	Vochtig weidevogelgrasland	N13.01	46
		3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied		Pp Zeer soortenrijk weidevogelgrasland	SN_24			
		3.55 Wilgenstruweel	5	Bp Struweel	SN_06	Hoog- en laagveenbos	N14.02	12
		3.57 Elzen-essehakhoutbos en -middenbos		Bp Bos	SN_09	Vochtig hakhout en middenbos	N17.01	
		3.62 Laagveenbos		Pp Hakhout en griend	SN_29			
				Pp Middenbos	SN_30			
Nesse / Kattendijksblok	879 ha	3.14a Gebufferde poel	20	Bp Plas en ven	SN_01	Zoete plas	N04.02	176
		3.15 Gebufferde sloot		Pp Soortenrijke plas	SN_11	Moeras	N05.01	
		3.17 Geïsoleerde meander en petgat		Bp Moeras	SN_02	Gemaaid rietland	N05.02	
		3.18 Gebufferd meer		Pp Overjarig rietland	SN_15	Ruigteveld	N12.06	
		3.19 Kanaal en vaart		Pp Veenmosrietland en moerasheide	SN_16	Veenmosrietland en moerasheide	N06.01	
		3.24 Moeras		Pp Trilveen	SN_14	Trilveen	N06.02	
		3.25 Natte strooiselruigte						
		3.27 Trilveen						
		3.28 Veenmosrietland						
		3.29 Nat schraalgrasland	35	Bp (Half)natuurlijk grasland	SN_04	Kruiden- en faunarijk grasland	N12.02	308
		3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei		Pp Nat soortenrijk grasland	SN_17	Nat schraalland	N10.01	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland				Vochtig hooiland	N10.02	
		3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied						

		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland	40	Pp Soortenrijk weidevogelgrasland	SN_23	Vochtig weidevogelgrasland	N13.01	312
		3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied		Pp Zeer soortenrijk weidevogelgrasland	SN_24			
		3.55 Wilgenstruweel	5	Bp Struweel	SN_06	Hoog- en laagveenbos	N14.02	44
		3.57 Elzen-essehakhoutbos en -middenbos		Bp Bos	SN_09	Vochtig hakhout en middenbos	N17.01	
		3.62 Laagveenbos		Pp Hakhout en griend	SN_29			
				Pp Middenbos	SN_30			
Middelblok	321 ha	3.14 Gebufferde poel	20	Bp Plas en ven	SN_01	Zoete plas	N04.02	64
		3.15 Gebufferde sloot		Pp Soortenrijke plas	SN_11	Moeras	N05.01	
		3.17 Geïsoleerde meander en petgat		Bp Moeras	SN_02	Gemaaid rietland	N05.02	
		3.18 Gebufferd meer		Pp Overjarig rietland	SN_15	Ruigteveld	N12.06	
		3.19 Kanaal en vaart		Pp Veenmosrietland en moerasheide	SN_16	Veenmosrietland en moerasheide	N06.01	
		3.24 Moeras		Pp Trilveen	SN_14	Trilveen	N06.02	
		3.25 Natte strooiselruigte						
		3.27 Trilveen						
		3.28 Veenmosrietland						
		3.29 Nat schraalgrasland	30	Bp (Half)natuurlijk grasland	SN_04	Kruiden- en faunarijk grasland	N12.02	96
		3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei		Pp Nat soortenrijk grasland	SN_17	Nat schraalland	N10.01	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland				Vochtig hooiland	N10.02	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland	50	Pp Soortenrijk weidevogelgrasland	SN_23	Vochtig weidevogelgrasland	N13.01	161
		3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied		Pp Zeer soortenrijk weidevogelgrasland	SN_24			
Veerstalblok / Beijersche	330 ha	3.14 Gebufferde poel	20	Bp Plas en ven	SN_01	Zoete plas	N04.02	66
		3.15 Gebufferde sloot		Pp Soortenrijke plas	SN_11	Moeras	N05.01	
		3.17 Geïsoleerde meander en petgat		Bp Moeras	SN-02	Gemaaid rietland	N05.02	
		3.18 Gebufferd meer		Pp Overjarig rietland	SN_15	Ruigteveld	N12.06	
		3.19 Kanaal en vaart		Pp Veenmosrietland en moerasheide	SN_16	Veenmosrietland en moerasheide	N06.01	
		3.24 Moeras		Pp Trilveen	SN_14	Trilveen	N06.02	
		3.25 Natte strooiselruigte						
		3.27 Trilveen						
		3.28 Veenmosrietland						
		3.29 Nat schraalgrasland	30	Bp (Half)natuurlijk grasland	SN_04	Kruiden- en faunarijk grasland	N12.02	99
		3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei		Pp Nat soortenrijk grasland	SN_17	Nat schraalland	N10.01	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland				Vochtig hooiland	N10.02	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland	50	Pp Soortenrijk weidevogelgrasland	SN_23	Vochtig weidevogelgrasland	N13.01	165
		3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied		Pp Zeer soortenrijk weidevogelgrasland	SN_24			
		3.57 Elzen-essehakhoutbos en -middenbos						
Bilwijk	238 ha	3.14 Gebufferde poel	34	Bp Plas en ven	SN_01	Zoete plas	N04.02	81
		3.15 Gebufferde sloot		Pp Soortenrijke plas	SN_11	Moeras	N05.01	
		3.17 Geïsoleerde meander en petgat		Bp Moeras	SN_02	Gemaaid rietland	N05.02	
		3.18 Gebufferd meer		Pp Overjarig rietland	SN_15	Ruigteveld	N12.06	
		3.19 Kanaal en vaart		Pp Veenmosrietland en moerasheide	SN_16	Veenmosrietland en moerasheide	N06.01	
		3.24 Moeras		Pp Trilveen	SN_14	Trilveen	N06.02	
		3.25 Natte strooiselruigte						
		3.27 Trilveen						
		3.28 Veenmosrietland						
		3.29 Nat schraalgrasland	34	Bp (Half)natuurlijk grasland	SN_04	Kruiden- en faunarijk grasland	N12.02	81
				Pp Nat soortenrijk grasland	SN_17	Nat schraalland	N10.01	
						Vochtig hooiland	N10.02	
		3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied	32	Pp Soortenrijk weidevogelgrasland	SN_23	Vochtig weidevogelgrasland	N13.01	76
				Pp Zeer soortenrijk weidevogelgrasland	SN_24			
Kadijk-West	95 ha	3.32 Nat, matig voedselrijk grasland	100	Pp Soortenrijk weidevogelgrasland	SN_23	Vochtig weidevogelgrasland	N13.01	95
		3.38 Bloemrijk grasland van het zand en veengebied		Pp Zeer soortenrijk weidevogelgrasland	SN_24			

Bergambacht- West	65 ha	3.14 Gebufferde poel	50	Bp Plas en ven	SN_01	Zoete plas	N04.02	33
		3.15 Gebufferde sloot		Pp Soortenrijke plas	SN_11	Moeras	N05.01	
		3.17 Geïsoleerde meander en petgat		Bp Moeras	SN_02	Gemaaid rietland	N05.02	
		3.18 Gebufferd meer		Pp Overjarig rietland	SN_15	Ruigteveld	N12.06	
		3.19 Kanaal en vaart		Pp Veenmosrietland en moerasheide	SN_16	Veenmosrietland en moerasheide	N06.01	
		3.24 Moeras		Pp Trilveen	SN_14	Trilveen	N06.02	
		3.25 Natte strooiselruigte						
		3.27 Trilveen						
		3.28 Veenmosrietland						
		3.29 Nat schraalgrasland	50	Bp (Half)natuurlijk grasland	SN_04	Kruiden- en faunarijk grasland	N12.02	32
		3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei		Pp Nat soortenrijk grasland	SN_17	Nat schraalland	N10.01	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland				Vochtig hooiland	N10.02	
Loetbbos Omvorming	20 ha	3.14a Gebufferde poel	80	Bp Plas en ven	SN_01	Zoete plas	N04.02	16
		3.15 Gebufferde sloot		Pp Soortenrijke plas	SN_11	Moeras	N05.01	
		3.17 Geïsoleerde meander en petgat		Bp Moeras	SN_02	Gemaaid rietland	N05.02	
		3.18 Gebufferd meer		Pp Overjarig rietland	SN_15	Ruigteveld	N12.06	
		3.19 Kanaal en vaart		Pp Veenmosrietland en moerasheide	SN_16	Veenmosrietland en moerasheide	N06.01	
		3.24 Moeras		Pp Trilveen	SN_14	Trilveen	N06.02	
		3.25 Natte strooiselruigte						
		3.27 Trilveen						
		3.28 Veenmosrietland						
		3.29 Nat schraalgrasland	20	Bp (Half)natuurlijk grasland	SN_04	Kruiden- en faunarijk grasland	N12.02	4
		3.31 Dotterbloemgrasland van veen en klei		Pp Nat soortenrijk grasland	SN_17	Nat schraalland	N10.01	
		3.32 Nat, matig voedselrijk grasland				Vochtig hooiland	N10.02	
Ecologische verbindingszone	20 ha	3.15 Gebufferde sloot	100	Bp Plas en ven	SN_01	Zoete plas	N04.02	20
				Pp Soortenrijke plas	SN_11	Moeras	N05.01	
				Bp Moeras	SN_02	Gemaaid rietland	N05.02	
				Pp Overjarig rietland	SN_15	Ruigteveld	N12.06	
				Pp Veenmosrietland en moerasheide	SN_16	Veenmosrietland en moerasheide	N06.01	

* Voor de beschrijving van de doelpakketten van Programma Beheer wordt verwezen naar de bijbehorende omschrijving uit de brochure Provinciale Subsidieregeling Natuurbeheer (PSN).
** Voor de beschrijving van de beheertypen en beheerpakketten van de SNL wordt verwezen naar de Index Natuur & Landschap