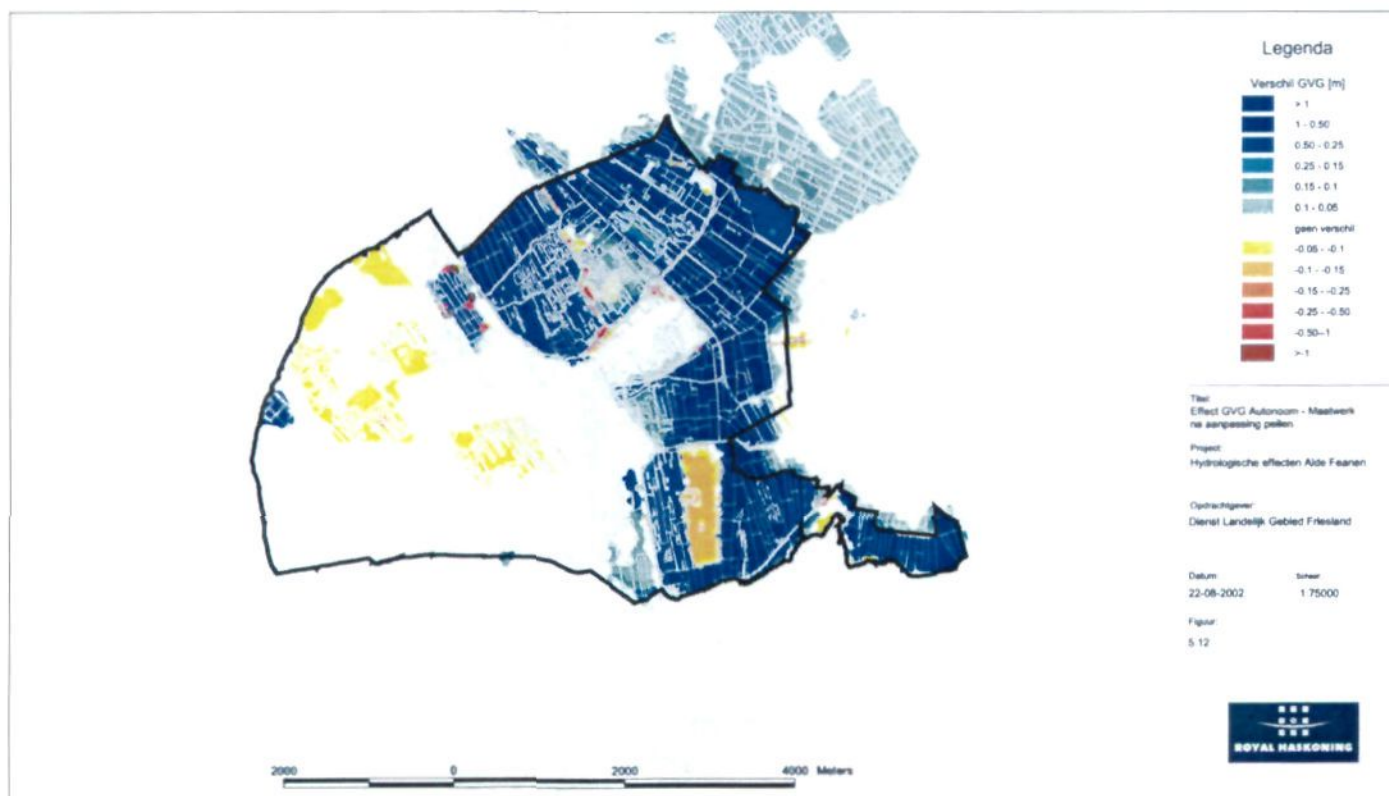
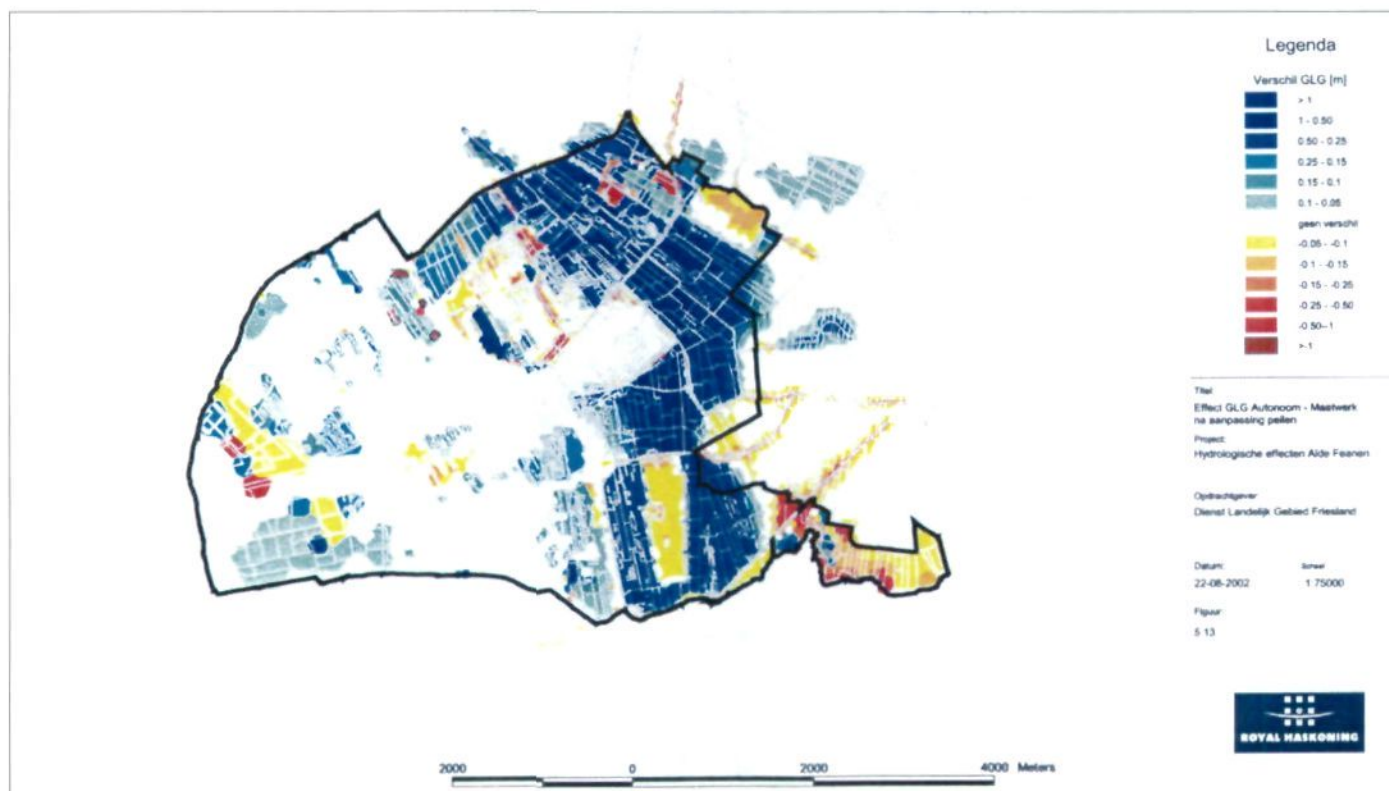




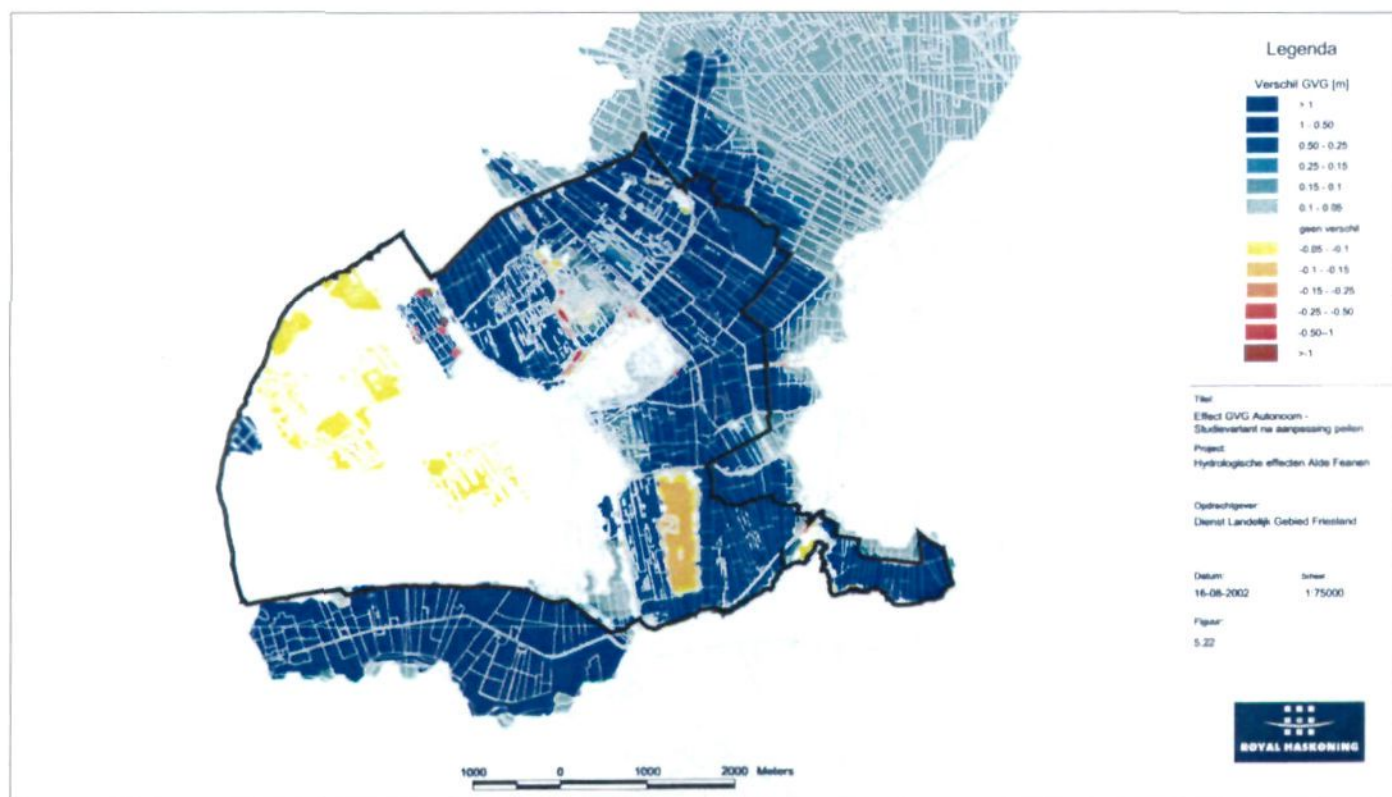
Verandering Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG) in Maatwerk t.o.v de autonome situatie



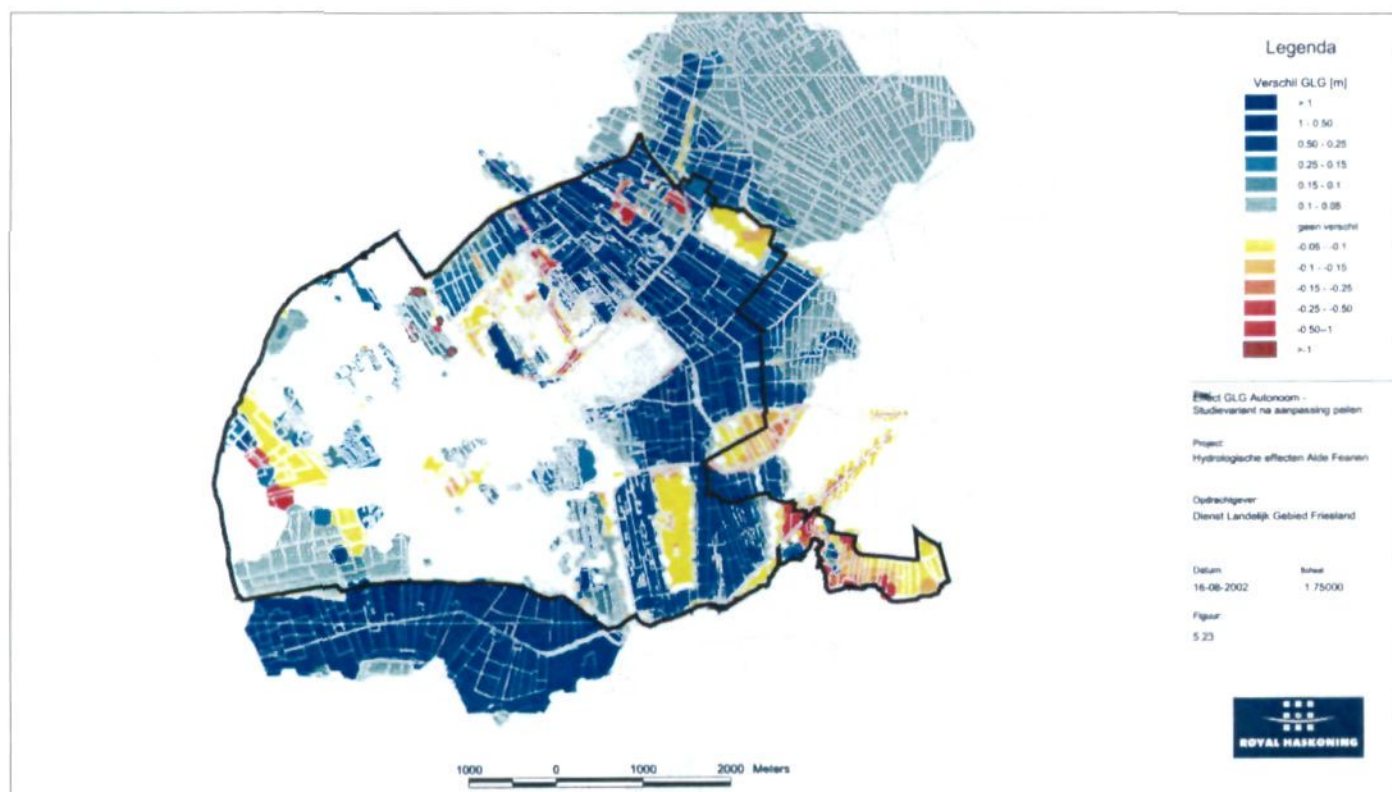
Verandering Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) in Maatwerk t.o.v de autonome situatie

Figuur 6.6a Effecten op de grondwaterstand Maatwerk

Bron: Hydrologische Effectenstudie, Royal Haskoning, Oktober 2002



Verandering Gemiddelde Voorjaars Grondwaterstand (GVG) in de Studie variant t.o.v de autonome situatie



Verandering Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) in de Studie variant t.o.v de autonome situatie

Figuur 6.6b Effecten op de grondwaterstand
Studie Variant

Bron: Hydrologische Effectenstudie, Royal Haskoning, Oktober 2002

Herinrichting Alde Feanen

Kaart 6-7:
Natuurkansen
Autonome Situatie

- Doelrealisatie
- Ondiep water
 - Water droogvallend
 - Nat - klasse A
 - Nat - klasse B
 - Vochtig - klasse A
 - Vochtig - klasse B
 - Droog - klasse A
 - Droog - klasse B
 - Geen
 - NODATA

- Kwel
- Hele jaar > 1 mm/d
 - Deel van het jaar > 1 mm/d

- Algemeen
- Gebiedsgrens Alde Feanen
 - Water

Type	Glg (m-wv)	Glg (m-wv)	Klasse
Ondiep water	>>1,5 en < 0,0	<<0,5	
Water droogvallend	>>0,5 en <0,0	<0,2	
nat	>>-0,05 en <0,05	>0,1 en <0,2	A
	>>-0,1 en <0,1	>0,05 en <0,25	B
Vochtig	<<-0,1 en >0,1	<0,05 en >0,25	C
	>>-0,05 en <0,3	>0,2 en <0,8	A
Droog	>>-0,1 en <0,35	>0,1 en <0,9	B
	<<-0,1 en >0,35	<0,1 en >0,9	C
	>>0,4 en <0,8		A
	>>0,3 en <0,9		B
	<<0,3 en >0,9		C

0 0.3 0.6 0.9 1.2 Kilometers

Schaal 1:30000



Dienst Landelijk Gebied

Aan deze kaart kunnen geen rechten ontleend worden

Bronvermelding:
Topografie © Topografische Dienst, Emmen
AHN © Meetkundige Dienst

Augustus 2002

T:\gebruikers\mariandehaan\alde feanen\
kaart\arcview\watergegevens.apr



Herinrichting Alde Feanen

Kaart 6-8:
Natuurkansen
Vrije Ontwikkeling



- Doelrealisatie**
- Ondiep water
 - Water droogvallend
 - Nat - klasse A
 - Nat - klasse B
 - Vochtig - klasse A
 - Vochtig - klasse B
 - Droog - klasse A
 - Droog - klasse B
 - Geen
 - NODATA

- Kwel**
- Hele jaar > 1 mm/d
 - Deel van het jaar > 1 mm/d

- Algemeen**
- Gebiedsgrens Alde Feanen
 - Water

Type	Glg (m-av)	Glg (m-av)	Klasse
Ondiep water	>>1,5 en < 0,0	<0,5	
Water droogvallend	>>0,5 en <0,0	<0,2	
nat	>>0,05 en <0,05	>0,1 en <0,2	A
	>>0,1 en <0,1	>0,05 en <0,25	B
Vochtig	<<0,1 en >0,1	<0,05 en >0,25	C
	>>0,05 en <0,3	>0,2 en <0,8	A
Droog	>>0,1 en <0,35	>0,1 en <0,9	B
	<<0,1 en >0,35	<0,1 en >0,9	C
	>0,4 en <0,8		A
	>0,3 en <0,9		B
	<0,3 en >0,9		C

0 0.3 0.6 0.9 1.2 Kilometers

Schaal 1:30000



Dienst Landelijk Gebied

Aan deze kaart kunnen geen rechten ontleend worden

Bronvermelding:
Topografie © Topografische Dienst, Emmen

Augustus 2002

T:\gebruikers\mariandehaan\alde feanen\
kaart\arcview\watergegevens.apr

Herinrichting Alde Feanen

Kaart 6-9:
Natuurkansen
Maatwerk

Doelrealisatie

- Ondiep water
- Water droogvallend
- Nat - klasse A
- Nat - klasse B
- Vochtig - klasse A
- Vochtig - klasse B
- Droog - klasse A
- Droog - klasse B
- Geen
- NODATA

Kwel

- Hele jaar > 1 mm/d
- Deel van het jaar > 1 mm/d

Algemeen

- Gebiedsgrens Alde Feanen
- Water

Type	Glg (m-wy)	Glg (m-wy)	Klasse
Ondiep water	>-1,5 en < 0,0	<-0,5	
Water droogvallend	>-0,5 en <0,0	<0,2	
Nat	>-0,05 en <0,05	>0,1 en <0,2	A
	>-0,1 en <0,1	>0,05 en <0,25	B
Vochtig	>-0,05 en <0,3	>0,2 en <0,8	A
	>-0,1 en <0,35	>0,1 en <0,9	B
	<-0,1 en >0,35	<0,1 en >0,9	C
Droog	>-0,4 en <0,8		A
	>0,3 en <0,9		B
	<0,3 en >0,9		C

0 0.3 0.6 0.9 1.2 Kilometers

Schaal 1:30000

Dienst Landelijk Gebied

Aan deze kaart kunnen geen rechten ontleend worden

Bronvermelding:
Topografie © Topografische Dienst, Emmen
AHN © Meetkundige Dienst

Augustus 2002

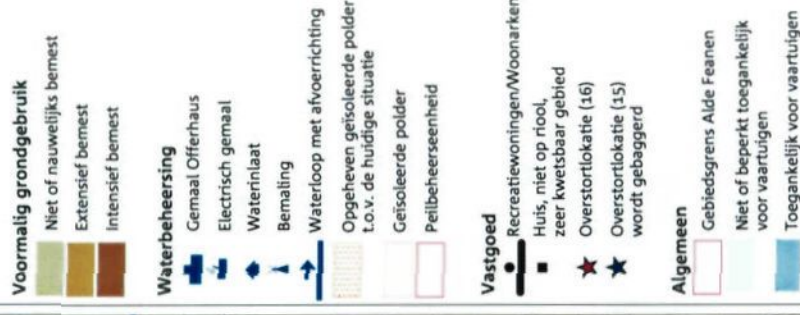
T:\gebruikers\mariandehaan\alde feanen\
kaart\arcview\watergegevens.apr



Herinrichting

Alde Feanen

Kaart 6-10: Vermestings-
risico-factoren
Autonome Situatie



Dienst Landelijk Gebied

Aan deze kaart kunnen geen rechten ontleend worden

Bronvermelding:
Topografie © Topografische Dienst, Emmen

Oktober 2002

T:\gebruikers\mariandehaan\alde feanen\
kaartarcview\watergegevens.apr



Herinrichting Alde Feanen

Kaart 6-11: Vermestings- risico-factoren Vrije Ontwikkeling

Voormalig grondgebruik

- Niet of nauwelijks bemest
- Extensief bemest
- Intensief bemest

Waterbeheersing

- Gemaal Offerhaus
- Waterinlaat
- Stuw
- Waterloop met afvoerrichting
- Peilbeheersing

Vastgoed

- Recreatiewoningen/Woonarken
- Huis, niet op riool, zeer kwetsbaar gebied
- Overstortlokatie (16)
- Overstortlokatie (15) wordt gebaggerd

Natuur

- Intensief vogelgebied

Algemeen

- Gebiedsgrens Alde Feanen
- Niet of beperkt toegankelijk voor vaartuigen
- Toegankelijk voor vaartuigen

0 0.3 0.6 0.9 1.2 Kilometers

Schaal 1:40000



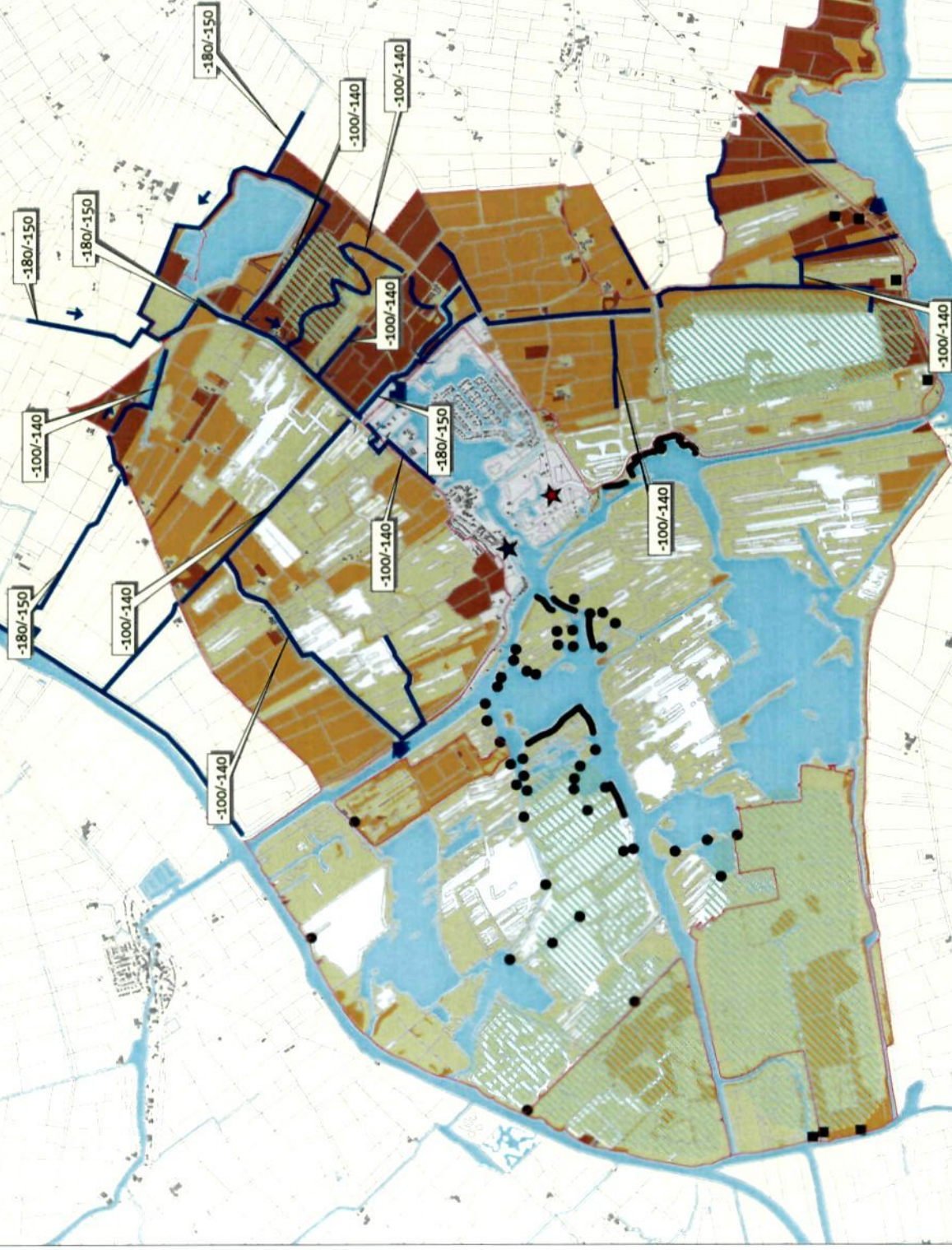
Dienst Landelijk Gebied

Aan deze kaart kunnen geen rechten ontleend worden

Bronvermelding:
Topografie © Topografische Dienst, Emmen

Oktober 2002

T:\gebruikers\manidehaan\alde feanen\
kaart\arcview\watergegevens.apr



Herinrichting

Alde Feanen

Kaart 6-12: Vermestings-
risico-factoren
Maatwerk

Voormalig grondgebruik

- Niet of nauwelijks bemest
- Extensief bemest
- Intensief bemest

Waterbeheersing

- Gemaal
- Luchtbellenscherm
- Afvoerichting
- Route kleine boten
- Waterloop
- Laagwatercircuit
- Pelbeheersing

Vastgoed

- Recreatiewoningen/Woonarken
- Huis, niet op riool, zeer kwetsbaar gebied
- Overstortlokatie (16)
- Overstortlokatie (15) wordt gebaggerd

Natuur

- Intensief vogelgebied

Algemeen

- Gebiedsgrens Alde Feanen
- Niet of beperkt toegankelijk voor vaartuigen
- Toegankelijk voor vaartuigen

0 0.3 0.6 0.9 Kilometers

Schaal 1:40000



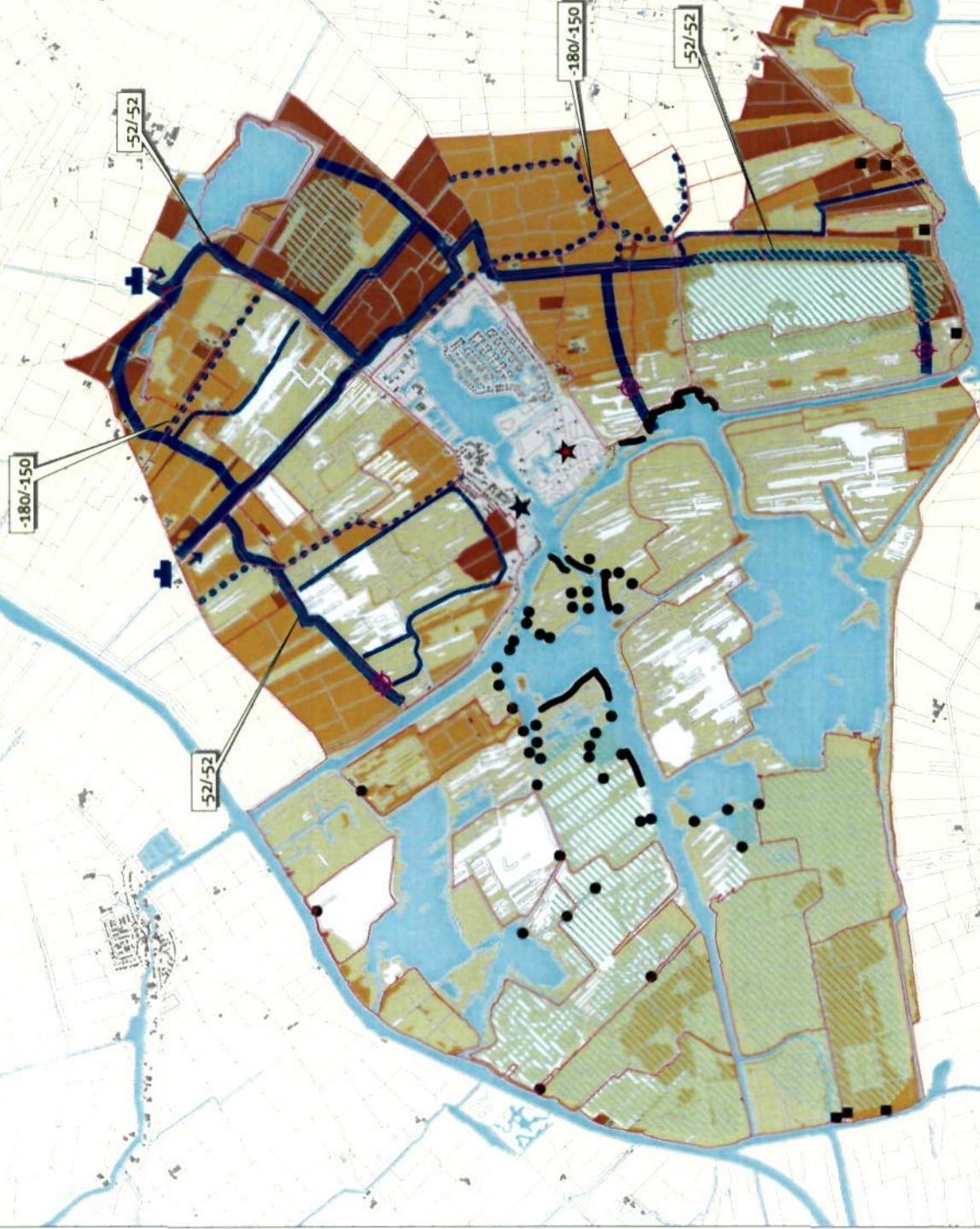
Dienst Landelijk Gebied

Aan deze kaart kunnen geen rechten ontleend worden

Bronvermelding:
Topografie © Topografische Dienst, Emmen

Oktober 2002

T:\gebruikers\marindehaan\alde feanen\
kaartarcview\watergegevens.apr

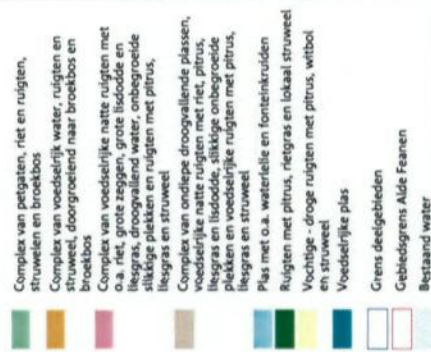


Herinrichting Alde Feanen

Kaart 6-13:

Onderscheiden
deelgebieden en een
globaal overzicht van
de te verwachten
vegetatie
Vrije Ontwikkeling

Zie Bijlage XIII



II Bemalen poldergebied (oostkant)
1. Bestaande natuur (moeras, water)
2. Bemeste en minder bemeste graslanden
3. De Bolderen
III Centrale Boezemgebied
4. Salterpolder
5. Complex van petgaten, plassen en moeras
6. Huidige zomerpolders



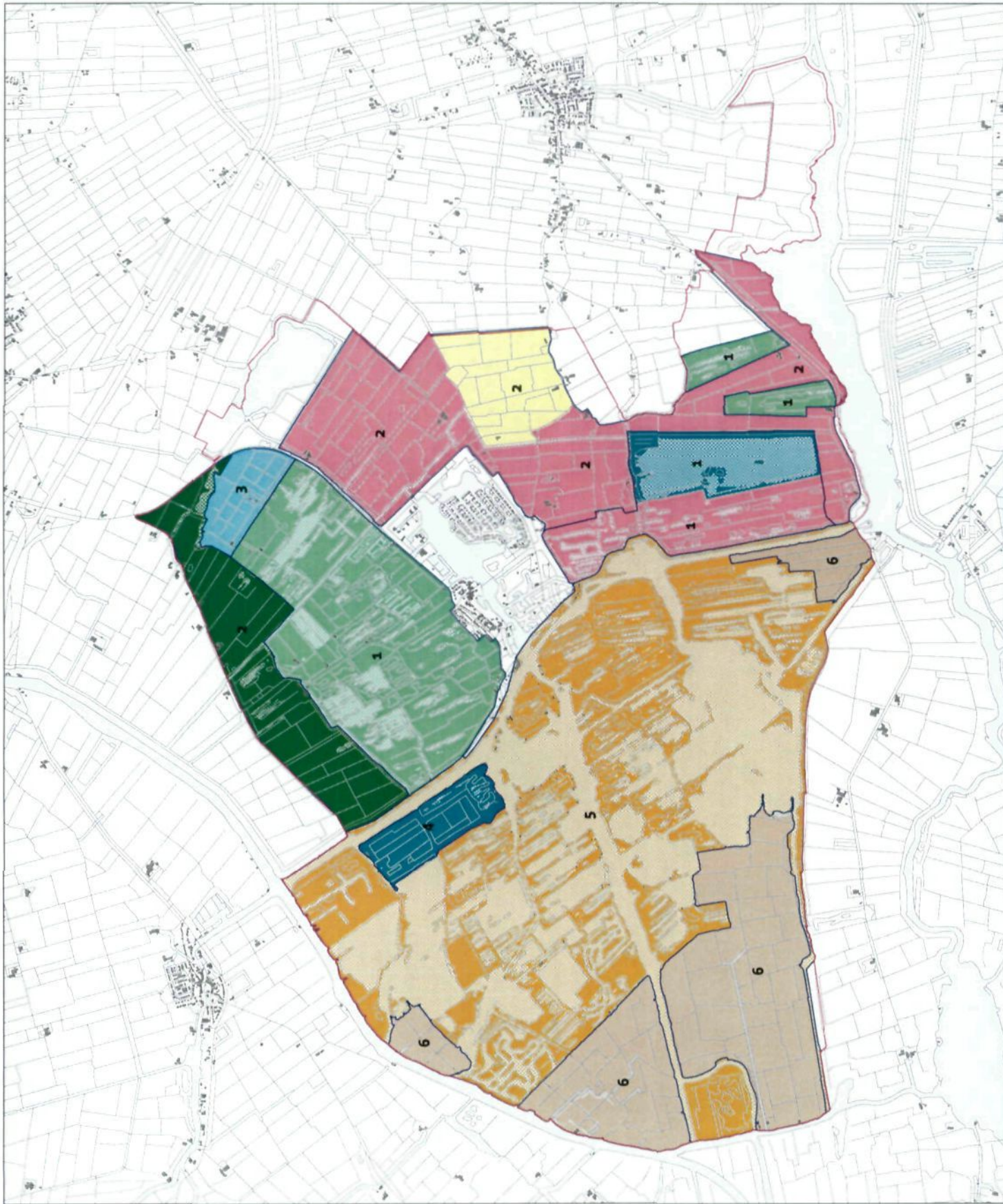
Dienst Landelijk Gebied

Aan deze kaart kunnen geen rechten ontleend worden

Bronvermelding:
Topografie © Topografische Dienst, Emmen

November 2002

T:\gebruikers\mariandhaan\aldefeanen\ kaart\arcview\watergegevens.apr



Herinrichting Alde Feanen

Kaart 6-14:

Onderscheiden
deelgebieden en een
globaal overzicht van
de te verwachten
vegetatie
Maatwerk

Zie Bijlage XIII

Complex van water, rietland, veenmosrietland,
zuurschraalland en broekbos/struweel
Water, rietland en grote zeggenvegetatie
Nat grasland en (evt.) delen rietvegetatie
Schraalland, triveen, dotterbloem-hooiland
(Zeer) voedselrijke rietlanden en droogvallend
water, lokaal (pitrus) ruigten
Water en recreatieterein
Water en verlandingsvegetatie
Grens deelgebieden
Gebiedsgrens Alde Feanen
Bestaand water

0 0.3 0.6 0.9 Kilometers
Schaal 1:40000



Dienst Landelijk Gebied

Aan deze kaart kunnen geen rechten ontleend worden

Bronvermelding:
Topografie © Topografische Dienst, Emmen

November 2002

T:\gebruikers\mariandehaan\aldefeanen\
kaartarcview\watergegevens.apr



BIJLAGE II

EUROPESE RICHTLIJNEN

Status Wetland

- De overheid is verplicht om door een goed beheer de watervogelstand te vermeerderen.
- Het wetland dient te voldoen aan de volgende normen:
 - Het gebied dient regelmatig van belang te zijn voor ≥ 10.000 eenden, ganzen en zwanen.
 - Het gebied dient regelmatig van belang te zijn voor ≥ 20.000 steltlopers.
 - Het gebied dient regelmatig van belang te zijn voor $\geq 1\%$ van de populatie van een soort of ondersoort van watervogels.
 - Het gebied dient regelmatig van belang te zijn voor $\geq 1\%$ van de broedparen van een soort of ondersoort van watervogels als broedvogel.
 - Het gebied dient van belang te zijn voor een aantal zeldzame of bedreigde soorten.
 - Het gebied dient van belang te zijn voor het behoud van de genetische en ecologische diversiteit van een regio.
 - Het gebied dient van belang te zijn als habitat voor plant en dier in een gevoelig deel van hun biologische cyclus.

Vogelrichtlijn

Voor vogels geldt de Vogelrichtlijn. Een groot scala van de vogels die in de Alde Feanen verblijven en/of broeden worden in de richtlijn genoemd. Volgens de in de richtlijn geformuleerde wetsartikelen dienen voor deze vogelsoorten specifieke beschermingsmaatregelen genomen te worden voor herstel in standhouding en uitbreiding van biotoop, leefgebied en populaties opdat de vogels kunnen voortbestaan en voortplanten.

Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Smient	<i>Anas penelope</i>
Blauwborst	<i>Luscinia svecica</i>	Krakeend	<i>Anas strepera</i>	Tafeleend	<i>Aythya ferina</i>
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	Velduil	<i>Asio flammeus</i>
Bruine Kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>	Kwartelkoning	<i>Crex crex</i>	Visdief	<i>Sterna hirundo</i>
Fazant	<i>Phasianus colchicus</i>	Lepelaar	<i>Platalea leucorodia</i>	Watersnip	<i>Gallinago gallinago</i>
Goudplevier	<i>Pluvialis apricaria</i>	Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	Wilde Eend	<i>Anas platyrhynchos</i>
Grauwe Gans	<i>Anser anser</i>	Ooievaar	<i>Ciconia ciconia</i>	Wintertaling	<i>Anas crecca</i>
Grote Zilverreiger	<i>Egretta alba</i>	Purperreiger	<i>Ardea purpurea</i>	Zeearend	<i>Haliaeetus albicilla</i>
IJsvogel	<i>Alcedo atthis</i>	Roerdomp	<i>Botaurus stellaris</i>	Zomertaling	<i>Anas querquedula</i>
Kemphaan	<i>Philomachus pugnax</i>	Slechtvalk	<i>Falco peregrinus</i>	Zwarte Stern	<i>Chlidonias niger</i>
Kleinst Waterhoen	<i>Porzana pusilla</i>	Slobeend	<i>Anas clypeata</i>	Kolgans	<i>Anser albifrons</i>

Habitatrichtlijn

Relevant in dit kader is artikel 6, waarin wordt gesteld dat binnen of voor een speciale beschermingszone:

- de nodige instandhoudingsmaatregelen worden getroffen;
- maatregelen worden getroffen om er voor te zorgen dat de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten niet verslechtert en er geen storende factoren optreden voor de soorten waarvoor de zones zijn aangewezen.

Daarnaast wordt een scala van soorten en vegetaties genoemd waarvoor speciale bescherming wordt geëist. In de Alde Feanen zijn in dat verband de vochtige tot natte schraallandtypen (Molinetalia = Pijpestrootje-orde) van belang. Vervolgens worden verschillende soorten genoemd die in de Alde Feanen voorkomen:

Fauna

Groene glazenmaker	Noordse woelmuis
Kleine modderkruiper	Laatvlieger
Grote modderkruiper	Meervleermuis
Bittervoorn	Watervleermuis
Heikikker	Grootoorvleermuis

Flora

Groenknolorchis

BIJLAGE III

NORMEN EN TOETSING OPPERVLAKTEWATER

[illegible]

Meetpunten, maatregelen en watersoorten

	meetpunt	uitgevoerde maatregelen	watersoort
boezemwater: Sânemar	51		boezemwater
boezemwater: Saiterpetten	406		boezemwater
boezemwater: Grutte Kritte	551		boezemwater
Tusken Sleatten noord	208	isol. '91, visstandbeheer '90-'92	boezemwater + regenwater
Tusken Sleatten west	207	idem	boezemwater + regenwater
Tusken Sleatten midden	574		boezemwater + regenwater
Prinsehôf	213	isol. '90	boezemwater + regenwater
Prinsehôf aalscholverkolonie	592		boezemwater + regenwater
Hoannekrite	205	isol. '91	boezemwater + regenwater
40-Mêd	210	isol. '90, bagg/visst.beh. '90-'92	boezemwater + regenwater
9-Mêd	209	isol. '85	boezemwater + regenwater
18-Mêd		isol. '90, moerasontw. zestiger j.	boezemwater + regenwater
t Bil	211	isol. '90, moer.ontw.: vergraven '89/'90	boezemwater + regenwater
Izakswiid	214	isol. '90, bagg '89 en visst.beh. '91, '96	boezemwater + regenwater
Izakswiid oost	315		boezemwater + regenwater
Izakswiid west	316		boezemwater + regenwater
Jan Durkspolder	260	moerasontw.: ontpolderen '89	regenwater
Wolwarren	261	moerasontw. : vernatten '89	boezemwater
onderbemaling Wolwarren	C		landbouwwater + boezemwater
peilbuis Wolwarren	GW3		grondwater
Earnewarre	532	moerasontw. : ontpold.& vernatten '92	kwelwater + regenwater
onderbemaling Earnewarre	B		diep grondwater
De Bolderen	533/A		kwelwater + regenwater
gemaal Offerhaus	F		landbouwwater
stuw Utein	D		landbouwwater
zandwinput Panhuyspoel	G		landbouwwater
Hooiweg	GW1		diep grondwater
Feansterdijk	GW2		diep grondwater

Gehalten eutrofiëringsparameters. Periode 1998-2000

	meetpunt	Totaal-N gemiddeld gehalte (mg/l) *	ammonium (mg/l)	chlorofyl-a, gemiddeld gehalte (mg/m3)	Totaal-P gemiddeld gehalte (mg/l)	ortho-P	opgelost zuurstof mg/l / %
boezemwater: Sânermar	51	3.4	0.44	44	0.17	0.06	10.7 / 101
boezemwater: Sâlerpetten	406	2.4	0.24 (veel onder detectiegr.)	41	0.12	0.03	8.5 / 85
boezemwater: Grutte Krite	551	2.6	0.25 (veel onder detectiegr.)	46	0.16	0.05	8.6 / 87
Tusken Sleatten noard	208	2.0	0.26 (bina alles onder detectiegr.)	54	0.18	0.09	9.0 / 89
Tusken Sleatten west	207	1.9	0.23 (bina alles onder detectiegr.)	30	0.18	0.10	8.3 / 78
Tusken Sleatten midden	574	2.0	0.23 (veel onder detectiegr.)	39	0.17	0.13	8.8 / 83
Prinsehôf	213	2.3	0.36 (veel onder detectiegr.)	122	1.65	1.28	7.1 / 71
Prinsehôf aalscholverkolonie	592	4.0	1.77	107	2.95	2.79	7.1 / 72
Hoannekrite	205	3.0	0.85 (uitschieters)	27	0.28	0.18 (uitschieters)	5.8 / 55
40-Mêd	210	2.6	0.32	95	0.15	0.03 (veel onder detectiegrens)	8.3 / 84
9-Mêd	209						
18-Mêd							
t Bil	211	2.6	0.30 (veel onder detectiegr.)	41	0.19	0.04	7.1 / 67
Izakswiid	214	2.4	0.27 (bina alles onder detectiegr.)	154	0.14	0.02 (bina alle onder detectiegr.)	8.9 / 85
Izakswiid oost	315	2.4	0.36 (veel onder detectiegr.)	92	0.20	0.08	7.9 / 78
Izakswiid west	316	2.1	0.26 (veel onder detectiegr.)	59	0.19	0.09	8.1 / 79
Jan Durkspolder	260	5.4	0.86	166	0.98	0.41	8.0 / 82
Wolwarren	261	3.3	0.43	71	0.39	0.25	6.2 / 64
onderbemaling Wolwarren	C	6.9	2.6		0.54	0.21	0.7
peilbuis Wolwarren (grondwater)	GW3	7.3 **	6.9 ***		0.02 **	0.01 **	
Earnewarre	532	2.3	0.34	35	0.38	0.17	6.7 / 62
onderbemaling Earnewarre	B	6	1.1		0.9	0.38	9.1
De Bolderen	533/A	1.8	0.81/1.9	17	0.12	0.03 (veel onder detectiegrens)	5.8 (4.1) / 61
gemaal Offerhaus	F	4.4	0.54		0.29	0.1	7.9
sluw Utein	D	5.1	0.81		0.42	0.14	3.9
zandwinput Panhuyspoel	G	1.9	0.25		0.05	0.01	9.4
Hoolweg (grondwater)	GW1	1.9 **	0.61 ***		0.88 **	0.42 **	
Feansterdijk (grondwater) **	GW2	2.8 **	2.5 ***		0.23 **	0.01 **	

noot: bij gehalten onder de detectiegrens wordt voor de bepaling van het gemiddelde gerekend met deze detectiegrens; werkelijke gemiddelden liggen waarschijnlijk lager.

* De norm van 2.2 mg/l is een zomernorm; niet alle deelgebieden hebben een zomerpiek; pieken komen in alle jaargetijden voor.

** De grondwaterlocaties zijn hierop niet getoetst omdat voor grondwater hiervoor geen normen bestaan.

*** getoetst aan de norm voor ammoniumverbindingen : landelijke streefwaarde 2.0 mg/l)

Waterkwaliteitsoetsing: Grijsgekleurde vakkten blijken bij toetsing niet aan de normen voor oppervlaktewaterkwaliteit te voldoen. Als norm is gebruikt het streefbeeld voor laagveenmoerassen met een ecologische doelstelling van het hoogste niveau (uit: Grontmij 1991). Wanneer via dit streefbeeld geen norm beschikbaar is, is getoetst aan de gedifferentieerde basiskwaliteit voor laagveenmoerassen (Prov. Friesland 1990)

: Gehalte voldoet niet aan de norm van het 'streefbeeld ecologische doelstelling van het hoogste niveau' (dan wel (bij opgelost zuurstof) de 'gedifferentieerde basiskwaliteit')

: Gehalte voldoet niet aan de MTR (minimumkwaliteit uit de Circulaire streefwaarden en interventuiewaarden bodemsanering (Staatscourant 2000, nr. 39)

NB: Bij grondwater (meetpunt GW1, GW2 en GW3) is getoetst aan de streefwaarden voor grondwater (zoals deze zijn opgenomen in de Circulaire streefwaarden en interventuiewaarden bodemsanering, Staatscourant nr. 39)

Totaal-fosfaat en Ortho-fosfaat.
Periode 1998-2000

	meetpunt	Totaal-P gemiddeld gehalte (mg/l)	bandbreedte	piek	trend	ortho-P
boezemwater: Sânnemar	51	0.17	0.05-0.36	wisselend	dalend	0.06
boezemwater: Saiterpetten	406	0.12	0.06-0.18			0.03
boezemwater: Grutte Kritte	551	0.16	0.03-0.26			0.05
Tusken Sleatten noord	208	0.18	0.04-0.33	zomer	dalend	0.09
Tusken Sleatten west	207	0.18	0.05-0.33	zomer	dalend	0.10
Tusken Sleatten midden	574	0.17	0.06-0.34			0.13
Prinsehôf	213	1.65	0.36-3.2	zomer	stijgend	1.28
Prinsehôf aalscholverkolonie	592	2.95	1-5.5			2.79
Hoannekrite	205	0.28	0.06-1.2			0.18 (uitschieters)
40-Méd	210	0.15	0.09-0.21	✓		0.03 (veel onder detectiegrens)
9-Méd	209			zomer	stijgend	
18-Méd						
t Bil	211	0.19	0.09-0.73	zomer	stijgend	0.04
Izakswiid	214	0.14	<0.01-0.31			0.02 (bijna alle onder detectiegr.)
Izakswiid oost	315	0.20	0.03-0.62			0.08
Izakswiid west	316	0.19	0.03-0.58			0.09
Jan Durkspolder	260	0.96	0.4-1.8	zomer	stijgend	0.41
Wolwarren	261	0.39	0.21-0.79	zomer	blijft gelijk	0.25
onderbemaling Wolwarren	C	0.54				0.21
peilbuis Wolwarren (grondwater)	GW3	0.02				0.01
Earnewarre	532	0.38	0.09-0.84	zomer	blijft gelijk	0.17
onderbemaling Earnewarre	B	0.9				0.38
De Bolderen	533/A	0.12	0.03-0.82	zomer		0.03 (veel onder detectiegrens)
gemaal Offerhaus	F	0.29				0.1
stuw Utein	D	0.42				0.14
zandwinput Panhuyspoel	G	0.05				0.01
Hooiweg (grondwater)	GW1	0.88				0.42
Feansterdijk (grondwater)	GW2	0.23				0.01

Chlorofyl-a.
Periode 1998-2000

	meetpunt	gemiddeld gehalte (mg/m3)	bandbreedte	piek	trend
boezemwater: Sânemar	51	44	<8-156	zomer	dalend
boezemwater: Saiterpetten	406	41	<8-88		
boezemwater: Grutte Kritte	551	46	<8-79		
Tusken Sleatten noord	208	54	<8-305	zomer	dalend
Tusken Sleatten west	207	30	<8-108	zomer	dalend
Tusken Sleatten midden	574	39	<8-87		
Prinsehof	213	122	<8-740	herfst	dalend
Prinsehof aalscholverkolonie	592	107	<8-260		
Hoannekrite	205	27	<8-106		
40-Mêd	210	95	<8-379		
9-Mêd	209			zomer	stijgend
18-Mêd					
t Bil	211	41	<8-126		
Izakswiid	214	164	<8-2250		
Izakswiid oost	315	92	<8-1120		
Izakswiid west	316	59	<8-490		
Jan Durkspolder	260	166	<8-730	wisselend	stijgend
Wolwarren	261	71	<8-169	wisselend	stijgend
onderbemaling Wolwarren	C				
peilbuis Wolwarren (grondwater)	GW3				
Earnewarre	532	35	<8-107		
onderbemaling Earnewarre	B				
De Bolderen	533/A	17	<8-80		
gemaal Offerhaus	F				
stuw Utein	D				
zandwinput Panhuyspoel	G				
Hooiweg (grondwater)	GW1				
Feansterdijk (grondwater)	GW2				

Gehalten diverse (anorganische) parameters; range (gemiddelde) of: meting; meting.
Periode 1998-2000

	meetpunt	chloride (mg/l)	bicarbonaat (mmol/l)	sulfaat (mg/l)	EGV (in situ, uS/cm)	pH (zuurgraad)	Ca (mg/l)	K (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)
boezemwater: Sânnemar	51	38-100 (68)	1.5-2.3 (1.9)	46-95 (60)	351-613 (491)	6.8-9.1 (7.8)	42-53 (46)	7.5-9.4 (8.4)	11-14 (12)	26-61 (42)
boezemwater: Sailerpetten	406	49-93 (72)			219-723 (495)	7.4-8.3 (7.8)				
boezemwater: Grutte Kritte	551	46-89 (68)			198-595 (467)	7.3-8.2 (7.9)				
Tusken Sleatten noard	208	38-87 (59)	1.2; 2.4	35; 19	299-513 (407)	6.9-9.2 (7.6)	26; 42	6.9; 8.4	7.5; 11	21; 39
Tusken Sleatten west	207	37-81 (55)	2; 2.1; 1.3	37; 31; 40	130-516 (388)	6.9-8.4 (7.5)	38; 38; 32	6.6; 7.3; 7.2	11; 12; 9.4	27; 39
Tusken Sleatten midden	574	46-60 (51)			355-467 (391)	6.9-9.2 (7.6)				
Prinsehof	213	41-100 (66)	1.2; 1.8	36; 24	333-554 (420)	5.8-9.3 (7.5)	26; 31	6.5; 9.6	7.6; 9.3	24; 38
Prinsehof aalscholverkolonie	592	52-59 (55)			362-458 (396)	6.8-10.6 (7.7)				
Hoannekrite	205	29-72 (41)	0.6; 1.5	16; 7	191-524 (272)	5.5-8.1 (7)	13; 22	4.4; 6.1	4.6; 6	16; 21
40-Méd	210	24-46 (36)	0.4; 0.6	12; 12	147-359 (210)	5.4-9.5 (7.3)	7.3; 12	2.8; 3.7	3.5; 4.6	15; 22
9-Méd	209									
18-Méd										
t Bil	211	32-93 (52)	1.4; 2.2	42; 42	106-588 (365)	5.7-7.6 (7.2)	34; 44	7.4; 8.8	9.4; 13	27; 52
Izakswild	214	44-72 (57)	1.2; 1.3; 1.2	42; 23; 29	319-498 (375)	6.7-9.9 (7.8)	25-29 (27)	6.8; 7; 5.8	6.6-8.4 (7.6)	33; 35; 29
Izakswild oost	315	42-74 (56)			135-425 (356)	6.1-9.7 (7.5)				
Izakswild west	316	42-74 (57)			134-428 (363)	5.9-10.3 (7.4)				
Jan Durkspolder	260	19-46 (33)			131-249 (204)	5.9-8.6 (7.2)				
Wolwarren	261	21-71 (41)	1; 1; 2	35; 12	91-465 (313)	6.0-8.4 (6.8)	26; 28	3.4-16 (7.9)	8.9-10 (9.5)	27-36 (31)
onderbemaling Wolwarren	C	27	1.2	58	321	6.1	25	8.7	12	22
peilbuis Wolwarren (grondwater)	GW3	54	0.1	380	927	5.5	11	3.8	8.7	42
Earnewarre	532	19-42 (28)			235-587 (378)	6.2-7.9 (7.3)				
onderbemaling Earnewarre	B	30	1.8	65	379	6.9	35	9.5	14	30
De Bolderen	533/A	16-35 (28)	5.5	7	267-608 (503)/541	6.0-7.8 (7.0)/6.6	86	2.3	11	19
gemaal Offerhaus	F	36	1.6	42	340	6.8	35	8.2	9.2	26
stuw Utein	D	46	1.2	41	344	6.4	29	9.2	8.3	31
zandwinut Panhuyspoel	G	33	2.8	37	414	8.1	55	4.1	9.5	24
Hooiweg (grondwater)	GW1	59	4.2	11	560	6.5	22	4.8	24	70
Feansterdijk (grondwater)	GW2	22	7.6	6	666	7.1	130	1.7	6.1	42

noot: bij gehalten onder de detectiegrens wordt voor de bepaling van het gemiddelde gerekend met deze detectiegrens; werkelijke gemiddelden liggen waarschijnlijk lager.

Waterkwaliteitstoetsing: Grijsgekleurde vakken blijken bij toetsing niet aan de normen voor oppervlaktewaterkwaliteit te voldoen. Als norm is gebruikt het streefbeeld voor laagveenmoerassen met een ecologische doelstelling van het hoogste niveau (uit: Grontmij 1991). Wanneer via dit streefbeeld geen norm beschikbaar is, is getoetst aan de gedifferentieerde basiskwaliteit voor laagveenmoerassen (Prov. Friesland 1990) (Geldt voor de parameter EGV)

: Gehalte voldoet niet aan de norm van het 'streefbeeld ecologische doelstelling van het hoogste niveau' (dan wel (bij EGV) de 'gedifferentieerde basiskwaliteit')

: Gehalte voldoet niet aan de MTR (minimumkwaliteit uit de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering (Staatscourant 2000, nr. 39)

NB: Bij grondwater (meetpunt GW1, GW2 en GW3) is getoetst aan de streefwaarden voor grondwater (zoals deze zijn opgenomen in de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, Staatscourant 2000, nr. 39)

Metalen.
Periode 1198-2000

	meetpunt	ijzer (mg/l)	cadmium (ug/l)	kwik (ug/l)	koper (ug/l)	nikkel (ug/l)	lood (ug/l)	zink (ug/l)	chrom (ug/l)	arsen (ug/l)
boezemwater: Sānemar	51	1.7	< 0.05	0.02	3.1	3.2	2.0	10	1.6	1.3
boezemwater: Saiterpetten	406									
boezemwater: Grutte Kritte	551									
Tusken Sleatten noard	208				1.4 (veel < det. gr.)			7.5 (veel < det. gr.)		
Tusken Sleatten west	207									
Tusken Sleatten midden	574				1.4 (veel < det. gr.)			7 (meeste < det. gr.)		
Prinsehof	213									
Prinsehof aalscholverkolonie	592									
Hoannekrite	205				1.6 (veel < det. gr.)			13 (veel < det. gr.)		
40-Méd	210				2.0 (veel < det. gr.)			11.7		
9-Méd	209									
18-Méd										
t Bil	211				2.7			10.1		
Izakswiid	214									
Izakswiid oost	315									
Izakswiid west	316									
Jan Durkspolder	260									
Wolwarren	261		0.05 (2 v.d. 3 waarden < det. gr.)	< 0.02	2.8	4.0	4.2	9	1.5	2.1
onderbemaling Wolwarren	C									
peilbuis Wolwarren (grondwater)	GW3									
Earnwarre	532									
onderbemaling Earnwarre	B									
De Bolderen	533/A									
gemaal Offerhaus	F									
stuw Utein	D									
zandwinput Panhuyspoel	G									
Hooiweg (grondwater)	GW1									
Feansterdijk (grondwater)	GW2									

noot: bij gehalten onder de detectiegrens wordt voor de bepaling van het gemiddelde gerekend met deze detectiegrens; werkelijke gemiddelden liggen waarschijnlijk lager.

: Gehalte voldoet niet aan de landelijke streefwaarde voor oppervlaktewaterkwaliteit uit de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, Staatscourant 2000, nr. 39.

: Gehalte voldoet niet aan de MTR = minimumkwaliteit uit de Circulaire streefwaarden en interventiewaarden bodemsanering, Staatscourant 2000, nr. 39.

BIJLAGE IV

SUBSTRATEN EN BRONNEN VERMESTING

In onderstaande tabel worden verschillende bronnen (de oorzaak van waaruit vermessing plaatsvindt) en substraten (de plek waar de feitelijke 'vervuiling' plaatsvindt) op een rijtje gezet. Tevens is, door het terugkomen van objecten als bronnen, te zien hoe de verschillende processen met elkaar samenhangen.

Bron	Substraat
landbouw	bodem/wortelzone
bodem/wortelzone landbouwgebied	grondwater
bodem/wortelzone landbouwgebied	oppervlaktewater
biomassa (detritus; algen & kroos)	oppervlaktewater
waterbodem	oppervlaktewater
inlaat oppervlaktewater = landbouwwater	oppervlaktewater en waterbodem in natuurgebied
inlaat oppervlaktewater = boezemwater	oppervlaktewater en waterbodem in natuurgebied
ongezuiverde lozingen (recreatie, ongerioleerde woningen)	oppervlaktewater en waterbodem in natuurgebied

Tabel a: Bronnen en substraten van vermessing (BEL, DLG 1989)

Het is bijzonder lastig om de exacte bijdrage van de verschillende bronnen van vermessing in de Alde Feanen te achterhalen en de effecten van een ingreep kwantitatief in te schatten door:

- De veelheid aan processen en de onderlinge samenhang van deze processen
- De verschillen in de bijdragen al naar gelang de periode van het jaar
- De beperking van specifiek onderzoek in de Alde Feanen tot bepaalde deelgebieden. Conclusies zijn niet eenduidig of toepasbaar op het gebied als geheel. Omdat de verhoudingen niet bekend zijn, is het moeilijk om de juiste aangrijpingspunten voor maatregelen te benoemen.

Daarnaast worden vermessingsparameters gemeten in het kader van het bodemkwaliteits- en grondwatermeetnet. Ook in het oppervlaktewater worden fosfaat en stikstofgehalten gemeten. Deze waarden worden echter sterk beïnvloed door de hoeveelheid neerslag voorafgaand aan de bemonstering. Bovendien bemoeilijkt het ontbreken van klimatologische gegevens ten aanzien van de neerslag de interpretatie en vergelijking met andere meetgegevens.

Het zal duidelijk zijn dat de bijdragen van de verschillende bronnen en watersoorten onduidelijk is en resultaten met betrekking tot de aanwezige stoffen hierin moeilijk te interpreteren zijn. Dit rapport beperkt zich dan ook tot de inventarisatie van de bronnen en het komen tot een totaalplaatje van de rol die vermessing speelt bij de bepaling van de natuurkwaliteit van het gebied.

Om vermessing (eutrofiëring) te beschrijven onderscheiden we verschillende 'substraten' en 'bronnen': Een substraat is een 'ondergrond' of 'abiotische laag' waarin de vermessing feitelijk plaatsvindt: het oppervlaktewater, het grondwater, de waterbodem en de bodem. Bronnen zijn de achterliggende oorzaken van verspreiding van voedingsstoffen in het milieu en eventuele aangrijpingspunten voor preventieve maatregelen. Hieronder volgt een beschrijving van de verschillende substraten en bronnen die in de Alde Feanen een rol spelen.

Substraten

Oppervlaktewater

De kwaliteit van een groot deel van het oppervlaktewater in de Alde Feanen wordt bepaald door het boezemwater (zie paragraaf 3.1). Dit oppervlaktewater heeft een grote invloed op de kwaliteit van het ondiepe grondwater van een groot deel van het gebied. De herkomst van de vermestende stoffen in dit water kan gemiddeld per jaar grofweg worden verdeeld onder RWZI (1/3 deel), landbouw (1/3 deel) en IJsselmeerwater (1/3 deel) (Minister van VROM, 2001). Er is sprake van een geleidelijke verbetering van het boezemwater, overeenkomstig de algemene tendens in het hele boezemsysteem.

In enkele deelgebieden aan de oostkant waar kwel van water uit het Garyp-systeem een rol speelt is de bron van de vermestende stoffen een iets andere. Voor de stoffen N, P en K zou de kwaliteit van dit water in principe min of meer overeen moeten komen met die van het boezemwater waar het gaat om beïnvloeding door bemesting uit de landbouw. De samenstelling van het water kan verschillen waar het gaat om stoffen die de pH beïnvloeden of stoffen die vermestende stoffen kunnen binden of interne eutrofiëring kunnen veroorzaken. In die gebiedsdelen die geïsoleerd zijn van het boezemwater of minder doorstroming kennen zal het regenwater een grotere rol spelen (zie Waterkwaliteit).

Grondwater

De samenstelling van het ondiepe grondwater weerspiegelt in de meeste gevallen de relatief grote invloed van oppervlaktewater (en daarmee ook boezemwater). De basenverzadiging in de bodem en de pH reguleren o.a. de beschikbaarheid van fosfaat na het vrijkomen van fosfaat uit organisch materiaal. Bij de fixatie van fosfaat speelt Calcium een belangrijke rol. De potenties voor schralere vegetaties in gebieden met aanvoer van Calciumhoudend grondwater zijn groter dan in de rest van het onderzoeksgebied (zie kaart 2-7, kwellocaties: de Bolderen en hier en daar lokaal langs de sloten).

Waterbodem

Van een aantal deelgebieden is de kwaliteit van de waterbodem bekend. In het algemeen is de waterbodem duidelijk verrijkt met fosfaat. De fosfaatgehalten overschrijden de toetsingsnormen zoals geformuleerd in de gedifferentieerde basiskwaliteit (Wetterskip Fryslân, 2000).

Voedselrijk slib op de waterbodem in de Alde Feanen is een belangrijke achterliggende oorzaak voor de slechte waterkwaliteit. Het slib zorgt voor nalevering van nutriënten en dan met name fosfaat (daarnaast kan het ook verontreinigd zijn met metalen, PAK en PCB's).

Niet alleen de samenstelling maar ook de dikte van de sliblaag, een afgeleide van de verhoogde productie als gevolg van vermesting, zorgt voor problemen met de waterkwaliteit. Plaatselijk accumuleerde bodemslib tot aan de waterspiegel, waardoor waterplanten afsterven (Rintjema, e.a., 2001). In een slappe bodem kunnen waterplanten zich niet goed vestigen en een dergelijke waterbodem geeft ook aanleiding tot opwoeling.

Van deze vermestingsbron ligt de oorsprong elders: voornamelijk indirect, via uitzakking van detritus uit voedselrijk (boezem)water. Veen bevat, in vergelijking met minerale bodems, van nature een groot potentieel aan stikstof en fosfor. Door afbraak van veen worden organisch gebonden stikstof en fosfor gemineraliseerd, waarna uit- en afspoeling naar grond- en oppervlaktewater kan optreden. De grootte van deze uit- en afspoeling hangt af van de veensoort en de ontwateringsdiepte van de veenbodem. De waterbodem in een veengebied is dus naar alle waarschijnlijkheid behoorlijk stikstof- en fosfaatrijk. Maatregelen als baggeren blijken niet in alle gevallen soelaas te bieden, waarschijnlijk omdat daarmee de oorzaak niet volledig genoeg is weggenomen (Wetterskip Fryslân, 2000).

Bodem

De bodemkwaliteit is om twee redenen belangrijk bij het bepalen van de vermestingstoestand van het gebied. Ten eerste als voedingsbodem voor de zich ontwikkelende vegetatie en ten tweede vanwege de kans op uitspoeling van vermestende stoffen (fosfaat en nitraat) naar het oppervlakte- en grondwater.

De belasting van bodem en water met vermestende stoffen in agrarische gebieden wordt vrijwel geheel veroorzaakt door rechtstreekse inbreng via bemesting van de landbouwpercelen. Niet-agrarische gronden worden vrijwel uitsluitend indirect met vermestende stoffen belast: via instromend grond- en/of oppervlaktewater en (met name) via atmosferische depositie (Provincie Fryslân, 1997).

Er is een duidelijk onderscheid te maken tussen bodem die lange tijd onder landbouwkundig gebruik is geweest en bodem in een gebied dat al lange tijd een natuurbestemming heeft. Vermestende stoffen worden op landbouwgronden veelal rechtstreeks opgebracht via bemesting. Niet-agrarische gronden worden vrijwel uitsluitend indirect met vermestende stoffen belast via het grond en/of oppervlaktewater en via atmosferische depositie.