

scenario's voor natuuront-
wikkeling in de Ketelpolder



Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.

Van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44

Raadgevende ingenieurs

Witteveen

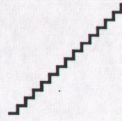
Bos

water

infrastructuur

milieu

bouw



Rijkswaterstaat directie IJsselmeergebied

scenario's voor natuuront- wikkeling in de Ketelpolder

registratie	projectcode	status
WATI/VOSD/rap.002	Rw617.1	definitief
projectleider	projectdirecteur	datum
ing. S. Semmekrot	drs. M.P. Grimm	97-05-21

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	ing. S. Semmekrot	

Witteveen+Bos
Raadgevende ingenieurs b.v.

ISBN: 949 076

Van Twickelostraat 2
postbus 233
7400 AE Deventer
telefoon 0570 69 79 11
telefax 0570 69 73 44



De kwaliteitssystemen van Witteveen+Bos zijn gecertificeerd volgens
NEN-EN-ISO 9001

© Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v.

Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden veelevoudigd 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

1. WAAROM NATUURONTWIKKELING IN DE KETELPOLDER?	1
1.1. Achtergrond	1
1.2. Projectdoelstelling	1
1.3. Leeswijzer	2
2. HET PLANGEBIED	3
3. DE HUIDIGE SITUATIE	4
3.1. Geohydrologie	4
3.2. Bodemopbouw	4
3.3. Waterhuishouding	4
3.4. Hydro- en morfodynamiek in het Ketel- en Vossemeer	4
3.5. Waterkwaliteit	5
3.6. Flora en fauna	6
3.7. Landschap en cultuurhistorie	8
3.8. Vigerend beleid	8
4. BESCHRIJVING VAN DE SCENARIO'S VOOR NATUURONTWIKKELING	10
4.1. Scenario 1: ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden	10
4.2. Scenario 2: ontwikkeling van paai- en opgroeigebied voor de Snoek	10
4.3. Scenario 3: ontwikkeling van vloedmoeras	11
4.4. Resumé	11
5. EFFECTEN VAN DE SCENARIO'S VOOR DE KETELPOLDER	15
5.1. Scenario 1: ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden	15
5.2. Scenario 2: ontwikkeling van paai- en opgroeigebied voor de Snoek	16
5.3. Scenario 3: ontwikkeling van vloedmoeras	18
5.4. Resumé	20
6. NATUURONTWIKKELING KETELPOLDER IN EEN GROTER VERBAND	23
6.1. Ecologische hoofdstructuur	23
6.2. IJsselmeergebied	24
6.3. Ketel- en Vossemeer	24
6.4. Poldergebied Kampen	26
6.5. Resumé	26
7. NATUUR IN DE KETELPOLDER: CONCLUSIES	27
LITERATUUR	29
laatste bladzijde	30

1. WAAROM NATUURONTWIKKELING IN DE KETELPOLDER?

1.1. Achtergrond

Om West-Overijssel goed te kunnen beschermen tegen hoge waterstanden, heeft de minister van Verkeer en Waterstaat in april 1991 besloten tussen het Ketelmeer en het Zwarte Meer een keersluis aan te leggen. De bouw van deze "keersluis Ramspol" zal naar verwachting leiden tot veranderingen in de inundatiefrequentie van de polders in het gebied. Ten oosten van de keersluis zal de inundatiefrequentie afnemen, waardoor voorwaarden voor aanwezige natuurwaarden worden aangetast (Kwakkernaat, 1996). Hierdoor dreigen de huidige natuurwaarden verloren te gaan. Ten westen van de keersluis zal de inundatiefrequentie toenemen, wat kan leiden tot een toename van economische schade door het vaker onderlopen van woningen en bedrijven of door opbrengstverliezen in de agrarische sector.

De inundatiefrequentie van de Ketelpolder bedraagt in de huidige situatie 1/30 jaar (Kwakkernaat, 1996). Door de aanleg van de keersluis Ramspol zal de inundatiefrequentie van de polder toenemen tot 1/16 jaar. De negatieve gevolgen hiervan op de landbouw in het gebied zullen leiden tot hogere kosten.

Om de schade door de toegenomen inundatiefrequentie te beperken, zijn twee oplossingen mogelijk. De eerste oplossing bestaat uit het verhogen van de dijken, wat echter gepaard gaat met de nodige kosten. Een andere oplossing is om het gebied aan de landbouw te onttrekken en te bestemmen voor natuurontwikkeling. Ook de daarmee gepaard gaande herinrichting brengt, afhankelijk van de gewenste natuur, kosten met zich mee.

Om een gefundeerde keuze tussen de twee voorgestelde oplossingen mogelijk te maken, is het analyseren van de kosten en baten van beide oplossingen noodzakelijk (tabel 1.1.). Door de kosten-batenanalyses van dijkverhoging en natuurontwikkeling met elkaar te vergelijken is aan te geven welke oplossing het meest haalbaar is.

Tabel 1.1. Overzicht van kosten en baten van dijkverhoging en natuurontwikkeling in de Ketelpolder

oplossing	kosten	baten
dijkverhoging	uitvoering dijkverhoging	beperking overstromingsschade
natuurontwikkeling	uitvoering herinrichting	ontwikkeling natuurwaarden

De civieltechnische en financiële aspecten van de dijkverhoging en de herinrichting van de mogelijke alternatieven worden beschreven door twee studenten van de HTS Zwolle in het kader van hun afstudeeropdracht. Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v. te Deventer heeft opdracht gekregen te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om de ecologische waarde van natuurontwikkeling in de Ketelpolder te vergroten.

1.2. Projectdoelstelling

De doelstelling van dit project is om aan de hand van drie scenario's te onderzoeken op welke manier gestalte kan worden gegeven aan natuurontwikkeling in de Ketelpolder en welke natuurwaarden hierbij worden gecreëerd. Deze scenario's zijn:

- het handhaven van de bestaande dijken en het verhogen van de grondwaterstanden door aanpassingen van de ontwatering binnen de polder, waarbij bloemrijke natte hooilanden worden ontwikkeld (scenario 1);
- het verlagen van de dijken om een verdere toename van de overstromingsfrequentie te bewerkstelligen, waarbij een optimaal paai- en opgroeigebied voor de Snoek, natte hooilanden en een pleisterplaats voor weide- en watervogels worden gecreëerd (scenario 2);
- het verwijderen van de bedijking, waardoor een vloedmoeras zal ontstaan (scenario 3).

Het beoogde resultaat van deze studie is een rapport waarin deze scenario's nader worden uitgewerkt en waarin de effecten van de scenario's worden vergeleken wat betreft hydrologie, ecohydrologische potenties, mogelijke ontwikkelingsrichtingen (landschapsbeeld, ecotopen) en relaties met de ecologische hoofdstructuur en de omgeving.

1.3. Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de ligging van het plangebied. In hoofdstuk 3 wordt de huidige situatie in het plangebied beschreven met betrekking tot onder andere hydrodynamiek, waterkwaliteit, bodemopbouw, aanwezige flora en fauna en vigerende beleid op het gebied van ruimtelijke ordening, waterhuishouding en natuur en landschap. Hoofdstuk 4 bevat de uitwerking van de verschillende scenario's voor natuurontwikkeling in de vorm van streefbeelden en een beschrijving van de inrichtingsmaatregelen. In hoofdstuk 5 komen de effecten op de abiotische omstandigheden, de mogelijkheden voor de natuur en de aansluiting op het huidige beleid aan bod. In hoofdstuk 6 wordt de relatie met de ecologische hoofdstructuur beschreven, alsmede de relatie met de omliggende gebieden. In hoofdstuk 7 worden de conclusies geschetst met betrekking tot de geschiktheid en haalbaarheid van de uitgewerkte scenario's voor het creëren van natuur in de Ketelpolder.

2. HET PLANGEBIED

De Ketelpolder is gesitueerd aan de monding van de IJssel in de omgeving van Kampen (zie afbeelding 2.1.). Aan de oostzijde grenst de Ketelpolder aan de Vossenwaard, aan de noord- en zuidwestzijde wordt de polder omringd door het Keteldiep respectievelijk het Vossemeer. De Ketelpolder wordt beschermd tegen overstromingen door de waterkeringen rondom de gehele polder. Met een oppervlakte van circa 49 ha is de Ketelpolder een vrij kleine polder.

De hoogteligging van de Ketelpolder bedraagt gemiddeld tussen 0,00 en 0,30 m + NAP. Binnen het gebied zijn variaties in hoogteligging aanwezig (zie afbeelding 2.2.). De zuidkant van de polder is het laagst gelegen, tussen 0,00 en 0,15 m + NAP. Bij de dijk langs het Vossemeer ligt het maaiveld lokaal nog lager, namelijk 0,15 m -NAP. De noord- en noord-oostzijde van de polder liggen hoger, tussen 0,15 en 0,30 m + NAP. Hierbij treden zeer lokaal variaties in hoogteligging op. De westpunt van de polder ligt het hoogst, tussen 0,45 en 0,60 m + NAP, met een uitschieter naar 0,60 à 0,75 m + NAP.

De Ketelpolder bestaat uit een aantal goede weidegronden en heeft in de huidige situatie voornamelijk een functie voor de landbouw. In de polder is één functionerend agrarisch bedrijf aanwezig. Dit bedrijf bewerkt circa 76% van de gronden in de polder. De overige 24% wordt door een tweetal agrariërs buiten de polder bewerkt.

Naast het agrarisch bedrijf zijn in de polder nog twee particuliere woningen (beide voormalige agrarische bedrijven) gelegen.

Afbeelding 2.1. Ligging van het plangebied



3. DE HUIDIGE SITUATIE

In dit hoofdstuk wordt de huidige situatie in de Ketelpolder en de aangrenzende wateren beschreven wat betreft geohydrologie, bodemopbouw, waterhuishouding, hydro- en morfodynamiek en waterkwaliteit in het Ketel- en Vossemeer, flora en fauna en beleid. In het volgende hoofdstukken wordt beschreven hoe deze huidige situatie in de scenario's voor natuurontwikkeling naar verwachting zal wijzigen.

3.1. Geohydrologie

De geohydrologische situatie in de Ketelpolder is bepaald door de gelaagde opbouw van de (diepere) ondergrond van het gebied. In de Ketelpolder bestaat de ondergrond onder de deklaag uit één watervoerend pakket. De deklaag van het Ketelpoldergebied is hoofdzakelijk opgebouwd uit holocene afzettingen. Deze laag heeft een dikte van circa 5 m en is slecht doorlatend (Bruinsma, 1989). Het uit pleistocene zandafzettingen bestaande watervoerend pakket strekt zich uit van direct onder de deklaag tot aan de slecht doorlatende basis op een diepte van ruim 200 m -NAP, die is opgebouwd uit slibhoudende fijne pliocene zanden en slibhoudende fijne pleistocene zanden van de formatie van Maassluis. Omdat tussen de deklaag en de slecht doorlatende basis geen (slecht doorlatende) eerste scheidende laag aanwezig is, kan er geen onderscheid gemaakt worden tussen een eerste en tweede watervoerend pakket. Het aanwezige watervoerend pakket heeft een dikte van circa 200 m, is goed doorlatend en met water verzadigd. Volgens berekeningen van Bruinsma (1989) met het MODFLOW-model neemt de stijghoogte van het grondwater in dit pakket af van 2,25 m -NAP aan de oostzijde tot 2,75 m -NAP aan de westzijde van de Ketelpolder. De grondwaterstroming in dit pakket loopt in zuidwestelijke richting.

De grondwatertrap in de Ketelpolder ligt tussen III en V (Provincie Overijssel, 1994). Dit wil zeggen dat de grondwaterstand gedurende het jaar flink fluctueert. De stijghoogte van het grondwater in de deklaag wordt gelijk verondersteld aan het polderpeil. Uit berekeningen met het model MODFLOW blijkt dat er wegzijging uit de deklaag optreedt met een snelheid van 0,25-0,50 mm per dag (Bruinsma, 1989). Er is dan ook sprake van een matige verdroging van de polder (Provincie Overijssel, 1994).

Er zijn geen gegevens beschikbaar met betrekking tot de grondwaterkwaliteit in het plangebied.

3.2. Bodemopbouw

De bodem van de polders rond Kampen bestaat voor 90% uit klei (Provincie Overijssel, 1993b). Het gaat hierbij voornamelijk om kalkrijke polder- en drechtvaaggronden. De Ketelpolder is echter kunstmatig opgehoogd door het opspuiten met baggermateriaal (STIBOKA, 1990). De bovengrond bestaat grotendeels uit een circa 30 cm dik humushoudend zaveldek, gelegen op een wisselende ondergrond van kalkrijk fijn zand en klei. Aan de uiterste westkant van het gebied bestaan de gronden uit kalkrijk grof zand. Langs de zuidooststrand, bij het Vossemeer, liggen gronden met veen of venige lagen.

3.3. Waterhuishouding

Het polderpeil in de Ketelpolder varieert tussen 1,15 m -NAP in de zomer tot 1,35 m -NAP in de winter (Waterschap IJsseldelta/Zuiveringschap West Overijssel, 1994). De inundatiefrequentie van de Ketelpolder bedraagt in de huidige situatie 1/30 jaar (Kwakkernaat, 1996). In geval van overstroming raakt de Ketelpolder geïnundeerd met water uit het Keteldiep en het Vossemeer, beide behorend tot de IJsselmeergebied. De watervoorziening van het IJsselmeergebied is voor 80% afhankelijk van de IJssel, een van de Rijntakken.

3.4. Hydro- en morfodynamiek in het Ketel- en Vossemeer

De waterstanden in het Ketelmeer en het Vossemeer zijn afhankelijk van de IJsselaafvoer, het peil in het IJsselmeer en golfvormende windwerking (op- en afwaaiing). Het streefpeil van het IJsselmeer bedraagt 0,20 m -NAP in de zomer en 0,40 m -NAP in de winter. Dit geldt eveneens voor het Ketelmeer en het Vossemeer.

Door variaties in de IJsselafvoer (ten gevolge van droogte of regenval en/of sneeuwsmelt in het Rijnstroomgebied) en door windwerking treden soms sterke variaties op in de waterstanden. In afbeelding 3.1. zijn voor de periode 1976-1993 de waterstanden in het aan de noordrand van het Ketelmeer gelegen Schokkerhave met bijbehorende terugkeertijden weergegeven. Het betreft hier de situatie voor de aanleg van de keersluis bij Ramspol. De keersluis heeft een verhogend effect van circa 20 cm op waterstanden met een terugkeertijd 1/10 jaar tot 40 cm op waterstanden met een terugkeertijd van 1/2000 jaar. Het effect op waterstanden met een kortere terugkeertijd dan 1/5 jaar is verwaarloosbaar.

Golven en stroming leiden tot een nog onbekende mate van morfodynamiek in het Vossemeer (Den Heijer & Bakker, 1994). Deze morfodynamiek is waarschijnlijk beperkt: de indruk bestaat dat de waterdiepte in de ondiepe delen redelijk constant blijft en dat in de vaargeul lokaal beperkt sedimentatie optreedt.

3.5. Waterkwaliteit

Gegevens over de huidige waterkwaliteit van het oppervlaktewater in de Ketelpolder ontbreken. De waterkwaliteit van het Keteldiep en het Vossemeer wordt in belangrijke mate bepaald door het aangevoerde IJsselwater. Gegevens met betrekking tot de waterkwaliteit van het Keteldiep en het Vossemeer zelf ontbreken. Deze is naar verwachting min of meer vergelijkbaar met de waterkwaliteit van het Ketelmeer, dat in directe verbinding staat met zowel het Keteldiep als het Vossemeer. Deze is weergegeven in tabel 3.1.

Tabel 3.1. Waterkwaliteitsgegevens van het Ketelmeer in de periode 1989-1993 (jaargemiddelden), getoetst aan de AMK 2000 bron: Hoogeveen, 1995

parameter	1989	1990	1991	1992	1993	norm AMK 2000
temperatuur (°C)	12,9 (+)	13,4 (+)	12,9 (+)	12,4 (+)	12,7 (+)	max. 25°C
zuurstof (mg/l)	9,9 (+)	10,9 (+)	9,9 (+)	9,8 (+)	9,1 (+)	min. 5 mg/l
pH (SE)	8,02 (+)	8,31 (+)	8,02 (+)	8,02 (+)	8,30 (+)	6,5-9,0 SE
totaal fosfaat (mg/l)	0,35 (-)	0,25 (-)	0,20 (-)	0,20 (-)	0,25 (-)	max. 0,15 mg/l
totaal stikstof (mg/l)	5,64 (-)	5,30 (-)	5,0 (-)	5,69 (-)	4,96 (-)	max. 2,2 mg/l
chlorofyl A (µg/l)	37 (+)	50 (+)	32 (+)	18 (+)	23 (+)	gem. 100 µg/l
chloride (mg/l)	172 (+)	162 (+)	177 (+)	152 (+)	138 (+)	max. 200 mg/l
sulfaat (mg/l)	77 (+)	76 (+)	76 (+)	71 (+)	72 (+)	max. 100 mg/l
coli-bacteriën (n/ml)	<0,55 (+)	<0,42 (+)	<0,04 (+)	0,35 (+)		med. 20 n/ml
totaal cadmium (µg/l)	<0,16 (+)	0,14 (+)	0,12 (+)	0,08 (+)	<0,06 (+)	max. 0,2 µg/l
totaal kwik (µg/l)	0,06 (-)	0,03 (+)	0,04 (-)	0,03 (+)	<0,05 (-)	max. 0,03 µg/l
totaal koper (µg/l)	5,5 (-)	3,6 (-)	4,5 (-)	5,1 (-)	4,7 (-)	max. 3 µg/l
totaal nikkel (µg/l)	4,6 (+)	3,5 (+)			3,2 (+)	max. 10 µg/l
totaal lood (µg/l)	3,8 (+)	2,8 (+)			2,8 (+)	max. 25 µg/l
totaal zink (µg/l)	33 (-)	21 (+)	23 (+)	14 (+)	<15 (+)	max. 30 µg/l
totaal chroom (µg/l)	5,4 (+)	2,8 (+)			3,2 (+)	max. 25 µg/l
cholinest.rem. (µg/l)	0,83 (-)	<0,21 (+)	0,32 (+)	0,07 (+)		med. 0,5 µg/l

+ = geen overschrijding;
 - = wel overschrijding grenswaarde

De waterkwaliteit van het IJsselmondingsgebied is sinds de tweede helft van de jaren '70 aanzienlijk verbeterd, onder andere door de uitvoering van het Rijn Actie Plan (RAP). De waterkwaliteit van het Ketelmeer voldeed in de periode 1989-1993 voor de meeste parameters aan de normen van de AMK 2000. Deze AMK 2000 is de algemene milieukwaliteit waaraan de Nederlandse oppervlaktewateren, waaronder het Ketelmeer, in het jaar 2000 moeten voldoen (Ministerie van V&W, 1989). De belangrijkste knelpunten in de waterkwaliteit van het Ketelmeer zijn eutrofiëringsparameters als stikstof en fosfaat en de metalen kwik en koper.

3.6. Flora en fauna

De natuurwaarden van de Ketelpolder kunnen beschreven worden aan de hand van zogenaamde indicatorsoorten, die indicatief zijn voor een bepaald ecotoop. Een dergelijke indicator is kenmerkend en representatief voor de voorkomende natuurwaarde. De belangrijkste natuurwaarden van de Ketelpolder zijn gelegen in het voorkomen van weidevogels als indicator van natte/vochtige cultuurgraslanden (grotendeels Engels raaigrasvegetaties) en het voorkomen van riet-/moerasvegetatie als indicator van oevers met rietmoeras. Deze oevers met rietmoeras zijn hoofdzakelijk te vinden in het buitendijkse gebied langs het Vossemeer. Onderstaand zijn de flora en fauna in de Ketelpolder en omgeving in meer detail beschreven. Deze beschrijving is gebaseerd op milieu-inventarisaties door de provincie Overijssel in 1985 (flora) en 1987 (fauna). Recentere gegevens over de flora en fauna ontbreken.

flora

In tabel 3.2. zijn de in het plangebied geïnventariseerde plantensoorten weergegeven. Binnendijks zijn langs de slootkanten onder andere Heen, Zilte greppelrus en Zoutgras aangetroffen. Het voorkomen van deze soorten kan wijzen op een enigszins zilte bodem (Van der Meijden, 1990). Op de dijk langs het Keteldiep zijn lokaal een aantal Rode Lijstsoorten aangetroffen: Gewone Veldsla op het binnendijkse talud, Peperkers en Rivierfonteinkruid op het buitendijkse talud. Aan de buitenzijde van de dijk langs het Vossemeer zijn soorten van moerassige vegetaties gevonden, waaronder de Gewone Dotterbloem, Moerasbeemdgras en Moeraskruiskruid.

Tabel 3.2. Flora in het Ketelpoldergebied bron: Provincie Overijssel, basisbestand milieu-inventarisatie

soort	rode lijst	binnendijks	buitendijks
Aardbeiklaver (<i>Trifolium fragiferum</i>)			x
Bittere veldkers (<i>Cardamine amara</i>)			x
Echte kruisdistel (<i>Eryngium campestre</i>)		x	
Gewone Dotterbloem (<i>Caltha palustris</i>)			x
Gewone veldsla (<i>Valerianella locusta</i>)	1	x	
Glad walstro (<i>Galium mollugo</i>)			x
Heen (<i>Scirpus maritimus</i>)		x	x
Heggewikke (<i>Vicia sepium</i>)		x	x
Hertsmunt (<i>Mentha longifolia</i>)			x
Kattedoorn (<i>Ononis spinosa</i>)			x
Kleine leeuwetand (<i>Leontodon saxatilis</i>)		x	
Moerasbeemdgras (<i>Poa palustris</i>)			x
Moeraskruiskruid (<i>Senecio paludosus</i>)			x
Moerasmelkdistel (<i>Sonchus palustris</i>)		x	x
Pastinaak (<i>Pastinaca sativa</i>)		x	
Peen (<i>Daucus carota</i>)		x	x
Peperkers (<i>Lepidium latifolium</i>)	3		x
Rivierfonteinkruid (<i>Potamogeton nodosus</i>)	4		x
Robertskruid (<i>Geranium robertianum</i>)			x
Sikkelklaver (<i>Medicago falcata</i>)			x
Wilde bertram (<i>Achillea ptarmica</i>)			x
Zeegroene ganzevoet (<i>Chenopodium glaucum</i>)		x	
Zilte greppelrus (<i>Juncus ambiguus</i>)		x	
Zoutgras (<i>Triglochin spec.</i>)		x	

fauna

De Ketelpolder heeft een belangrijke functie als rust en fourageergebied voor verschillende vogelsoorten. In tabel 3.3. is een overzicht gegeven van de vogelsoorten die bij de milieu-inventarisatie in het gebied werden aangetroffen. Gegevens over een langere periode ontbreken.

In het binnendijkse gebied (natte/vochtige cultuurgraslanden) gaat het vooral om weidevogels. Het belang van de polder voor weidevogels bepaalt in hoge mate de natuurwaarde van het gebied. Zo zijn er onder andere de Kievit, de Grutto en de Tureluur aangetroffen. De twee laatstgenoemden staan op de Rode Lijst van bedreigde en kwetsbare vogels in Nederland onder de categorie "gevoelig" (Lina & Van Ommering, 1996). De Grutto en de Tureluur zijn in deze categorie ondergebracht omdat er de laatste decennia sprake is van een aanzienlijke afname van de broedpopulatie.

Naast weidevogels komen er in het Ketelpoldergebied ook water-, moeras- en rietvogels voor. Deze kunnen gevonden worden in de buitendijkse gedeelten van de polder, namelijk langs het Keteldiep en de oevers van het Vossemeer. Voorbeelden hiervan zijn de Fuut, de Rietgors, de Grote karekiet en de Kleine karekiet. De Grote karekiet is in de Rode Lijst opgenomen onder de categorie "bedreigd" (Lina & Van Ommering, 1996). De stand van deze soort is de afgelopen decennia zeer sterk achteruit gegaan. Door het kleine aantal broedparen, de geringe verspreiding en de gebondenheid aan rietmoerasvegetatie is de soort erg kwetsbaar.

Tabel 3.3. Avifauna in het Ketelpoldergebied bron: Provincie Overijssel, basisbestand milieu-inventarisatie

soort	rode lijst	binnendijks	buitendijks
Bergeend (<i>Tadorna tadorna</i>)			0-6
Bosrietzanger (<i>Acrocephalus palustris</i>)			1
Ekster (<i>Pica pica</i>)		1	
Fitis (<i>Phylloscopus trochilus</i>)			1
Fuut (<i>Podiceps cristatus</i>)			13
Gele kwikstaart (<i>Motacilla flava</i>)		2	2
Graspieper (<i>Anthus pratensis</i>)		3	
Grote karekiet (<i>Acrocephalus arundinaceus</i>)	BE		7
Grutto (<i>Limosa limosa</i>)	GE	13-15	
Kievit (<i>Vanellus vanellus</i>)		33-34	
Kleine karekiet (<i>Acrocephalus scirpaceus</i>)			40-43
Meerkoet (<i>Fulica atra</i>)			11
Rietgors (<i>Emberiza schoeniclus</i>)			8
Scholekster (<i>Haematopus ostralegus</i>)		2	
Slobeend (<i>Anas clypeata</i>)			1
Tafeleend (<i>Aythya ferina</i>)			1
Tureluur (<i>Tringa totanus</i>)	GE	15-18	
Veldleeuwerik (<i>Alauda arvensis</i>)		4-7	
Wilde eend (<i>Anas platyrhynchos</i>)		1	13

Gegevens met betrekking tot andere fauna (zoogdieren, vissen, amfibieën en dergelijke) ontbreken. Er kunnen zodoende geen uitspraken worden gedaan over de betekenis van de Ketelpolder voor deze fauna.

3.7. Landschap en cultuurhistorie

Afgezien van het open karakter van de polder, bezit het plangebied nauwelijks landschaps- en cultuurhistorische waarden.

3.8. Vigerend beleid

Op verschillende beleidsvelden is beleid van kracht dat betrekking heeft op de Ketelpolder, waarmee rekening gehouden moet worden bij de eventuele toekomstige natuurontwikkeling. Hieronder wordt het voor de Ketelpolder geldende beleid op het gebied van ruimtelijke ordening, waterhuishouding en natuur en landschap kort beschreven.

ruimtelijke ordening

De Ketelpolder heeft in de huidige situatie een landbouwbestemming. In het Streekplan West-Overijssel (Provincie Overijssel, 1993a) ligt het hoofddaccent op agrarische ontwikkeling met behoud en ontwikkeling van natuur- en landschapswaarden en recreatie. Structuurveranderingen in de agrarische sector worden ondersteund en bestaande bedrijven kunnen uitbreiden. De voorkomende natuurwaarden moeten behouden worden. Conditie voor de instandhouding van weidevogelpopulaties worden gehandhaafd en waar mogelijk versterkt.

In het bestemmingsplan buitengebied en bestemmingsplan stedelijk gebied gemeente Kampen heeft de Ketelpolder "agrarische doeleinden klasse B" als bestemming. Deze bestemming heeft betrekking op agrarische bedrijfsvoering ten behoeve van aan de grond gebonden agrarische productiebedrijven, met uitzondering van woningen, kassen en plat glas.

waterhuishouding

In het Waterhuishoudingsplan Overijssel (Provincie Overijssel, 1991) zijn de hoofdlijnen en beginselen van het waterhuishoudkundig beleid beschreven. In dit plan is de Ketelpolder aangeduid als een kwetsbaar nat gebied met natuurwaarden en heeft als functie "water voor natuur". Het beleid ten aanzien van een dergelijk gebied is gericht op het verbeteren van de natte ecologische infrastructuur, waarbij het accent ligt op ontwikkeling van de bestaande landschappelijke structuren. Er wordt tevens naar gestreefd de grondwaterstand zodanig te beheersen, dat een duurzame ontwikkeling van natuur en landschap is gewaarborgd.

In grote delen van het landelijke gebied van Overijssel vervullen de grond- en oppervlaktewatersystemen een functie van de landbouw (Provincie Overijssel, 1991). Dit geldt ook voor de Ketelpolder. Het waterhuishoudingsbeleid ten behoeve van de landbouw is erop gericht een optimale vochtvoorziening te creëren, waardoor zowel schade als gevolg van wateroverlast als schade door droogte zoveel mogelijk wordt beperkt. Hierbij kunnen conflicten ontstaan tussen de eisen voor een optimale landbouw enerzijds en eisen voor de natuur anderzijds.

natuur en landschap

Het natuur- en landschapsbeleid voor de Ketelpolder is aangegeven in het Beleidsplan natuur en landschap Overijssel (Provincie Overijssel, 1992), kortweg BNLO, dat een provinciale uitwerking is van het nationaal Natuurbeleidsplan (NBP). De Ketelpolder wordt aangeduid als een agrarisch cultuurlandschap met veel natuur- en landschapswaarden, dat vooral waarde heeft als weidevogelgebied.

Net als de rest van het IJsselmondingsgebied is de Ketelpolder een onderdeel van het in het Rijksnatuurbeleidsplan voorgestelde ecologische hoofdstructuur (EHS) en de op provinciaal niveau nader uitgewerkte provinciale ecologische hoofdstructuur (PEHS). Binnen de PEHS worden waardevolle agrarische cultuurlandschappen gerekend tot de zogenaamde kerngebieden. Deze kerngebieden hebben veelal niet alleen een natuurfunctie, maar ook een functie voor landbouw en recreatie. De Ketelpolder valt tevens binnen de globale begrenzing van nog aan te wijzen Relatienotagegebieden (tweede fase).

Het beleid voor agrarische cultuurlandschappen binnen de PEHS is gericht op behoud en herstel van de bestaande natuurwaarden. Maatregelen om dit te bewerkstelligen zijn onder andere het extensiveren van het agrarisch gebruik van weidevogelgebieden, het verwerven van reservaatgebieden en het handhaven en vergroten van de openheid en rust. Voor de randpolders van het Zwarte Meer en het Vossemeer, waartoe de Ketelpolder behoort, is in het BNLO weidevogelbeheer (gericht op minder kritische weidevogels) als uitgangspunt genomen.

4. BESCHRIJVING VAN DE SCENARIO'S VOOR NATUURONTWIKKELING

De drie scenario's verschillen sterk wat betreft de ontwikkeling van natuur in het Ketelpoldergebied. Om een indruk te geven hoe het gebied er na uitvoering van de inrichtings- en beheersmaatregelen waarschijnlijk uit zal zien, wordt hieronder van ieder scenario (paragraaf 4.1. t/m 4.3.) een globaal streefbeeld geschetst en wordt aangegeven welke inrichtingsmaatregelen nodig zijn om dit streefbeeld te realiseren. De inrichtingsmaatregelen zijn toegespitst op het streefbeeld: ze scheppen de voorwaarden voor de gewenste ontwikkeling. In paragraaf 4.4. zijn de maatregelen kort samengevat en is het streefbeeld in schematische dwarsprofielen gevisualiseerd.

4.1. Scenario 1: ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden streefbeeld

Vochtige bloemrijke hooilanden kunnen in de Ketelpolder tot ontwikkeling komen door het waterhuishoudkundig beheer aan te passen, de grondwaterstand te verhogen en een (verschralend) maaibeheer toe te passen. De bestaande dijken blijven in dit scenario intact. Op de aanwezige hoogtegradiënten in de polder ontstaat een grondwatergerelateerde vegetatiegradiënt, variërend van zeer natte tot net droge hooilanden. De verscheidenheid aan hooilandvegetaties maakt het gebied aantrekkelijk voor onder meer vlinders, kleine zoogdieren en weidevogels. Om opslag van ruigten en bossen te voorkomen, zullen de hooilanden extensief gemaaid of begraaasd moeten worden. Het landschap behoudt zijn open karakter.

maatregelen

Om de ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden mogelijk te maken, zijn ingrepen in de bestaande bedijking van het plangebied niet nodig: de huidige dijkhoogte wordt gehandhaafd. De bestaande bebouwing moet worden verwijderd in verband met de verhoogde inundatiefrequentie en door de gewenste vernatting en verschraling is alleen extensieve landbouw mogelijk.

Er zullen geen ingrepen plaatsvinden in het bestaande waterstaatkundige stelsel van sloten, waterinlaat en gemaal. De waterhuishouding van het gebied zal wel worden gewijzigd: door verhoogde waterinlaat via het bestaande inlaatpunt wordt het polderpeil verhoogd tot 0,35 m -NAP in de zomer en 0,15 m -NAP in de winter (grondwatertrap II). Bij inundatie zal het gebied bemalen moeten worden om de inundatieduur zo kort mogelijk te houden.

Het huidige maaiveldniveau zal worden gehandhaafd: door gebruik te maken van de aanwezige verschillen in hoogteligging, is het afgraven of ophogen van het terrein niet nodig.

4.2. Scenario 2: ontwikkeling van paai- en opgroeigebied voor de Snoek streefbeeld

Door verlaging van de dijk langs het Vossemeer wordt de inundatiefrequentie van de polder veel hoger dan nu het geval is. Door dit water vast te houden wordt het gebied langdurig vernat. Het aanbrengen van hoogteverschillen en het graven van (ver)brede sloten biedt mogelijkheden voor flora en fauna. Zo fungeren de ondergelopen vegetaties en het stelsel van sloten als paai- en opgroeigebied voor de Snoek en als leefgebied voor andere watergebonden fauna (zoals watervogels, vissen en amfibieën). Langs de flauw aflopende slootkanalen is plaats voor rietmoerasvegetaties, waar riet- en moerasvogels zich thuisvoelen en vele insecten kunnen voorkomen. Op de drassig tot droge gronden kunnen zich door inzet van grote grazers of uitgekiend maaibeheer (natte) hooilanden ontwikkelen, die allerlei mogelijkheden bieden voor met name weidevogels.

maatregelen

In dit scenario wordt de hoogte van de dijk langs het Vossemeer teruggebracht tot circa 0,3 m + NAP. Door de hogere inundatiefrequentie moet de bestaande bebouwing verwijderd worden. De landbouwactiviteiten worden sterk beperkt tot extensief gebruik van de hogere delen van de polder in zomer en de herfst.

Het in de polder gesitueerde gemaal en het inlaatpunt bij de dijk langs het Vossemeer blijven gehandhaafd om de waterstand in de polder op de gewenste hoogte te kunnen houden. Het stelsel van sloten zal in het zuidelijk deel van de Ketelpolder worden uitgebreid. De slootprofielen zullen ingrijpend worden veranderd door de oevers van de sloten onder een flauw talud af te graven. Hierdoor worden de sloten breder. De waterhuishouding van het gebied zal worden gewijzigd, waarbij het polderpeil in de zomer 0,25 m -NAP bedraagt. Door het handhaven van een deel van de dijken wordt het water na inundatie in het gebied vastgehouden. Aan het eind van het voorjaar dient de geïnundeerde toestand te worden opgeheven om de jonge snoekjes die in het gebied zijn opgegroeid de mogelijkheid te geven het Ketelmeer op te zoeken. Hiervoor is de aanleg van een (sluis)constructie bij het inlaatpunt noodzakelijk.

Het zuidelijk deel van het terrein zal in de omgeving van de dijk langs het Vossemeer worden verlaagd tot maximaal 0,2 m -NAP. Met de vrijgekomen grond kan het maaiveld plaatselijk worden opgehoogd tot circa 0,75 m +NAP aan de noord- en oostrand van het gebied.

4.3. Scenario 3: ontwikkeling van vloedmoeras streefbeeld

Door de zuidwestelijke dijk geheel te verwijderen staat de Ketelpolder in open verbinding met het Vossemeer. In combinatie met het afgraven van het zuidelijk deel en ophogen van het noordoostelijke deel van het terrein ontstaat hierdoor een op verschillen in inundatiefrequentie en -duur gebaseerde gradiënt. Langs deze gradiënt is de ontwikkeling van een verscheidenheid aan vegetatietypen mogelijk. Op de laaggelegen, regelmatig en langdurig geïnundeerde terreindelen zal zich een door riet- en moerasvegetaties gekenmerkt vloedmoeras ontwikkelen, dat een habitat vormt voor allerlei water- en moerasvogels, amfibieën, vissen en insecten. Op de iets hoger gelegen delen ontstaan struwelen en ruigten, die onderdak bieden aan (kleine) zoogdieren, bosvogels en reptielen. De hoogst gelegen en minst frequent overstroomde terreindelen geven mogelijkheden voor ooibosvorming. In deze ooibossen kunnen vooral zoogdieren en bosvogels voorkomen. De geschetste verscheidenheid aan vegetatietypen biedt in combinatie met de aanleg van enkele geulen een ideale habitat voor specifieke, aan een rivierdelta gebonden flora en fauna.

maatregelen

Voor de ontwikkeling van een vloedmoeras wordt de dijk langs het Vossemeer volledig verwijderd. Voor bewoning en landbouw is in dit scenario geen ruimte: beiden moeten uit het gebied worden geweerd.

Het bestaande waterstaatkundige systeem heeft geen functie meer: de sloten worden gedempt, het gemaal en de inlaat worden verwijderd. De waterinlaat en bemaling vindt niet meer plaats.

De maaiveldhoogte wordt gewijzigd: in het zuidelijk deel van het terrein, in de omgeving van het Vossemeer, vindt maaiveldverlaging plaats tot circa 0,3 m -NAP. Deze maaiveldverlaging neemt af in de richting van de dijken. De vrijgekomen grond wordt gebruikt om de terreindelen bij de dijken langs het Keteldiep en de Vossenwaard op te hogen tot circa 0,75 m +NAP. Eventueel kunnen ook lokaal terreinophogingen worden gerealiseerd.

4.4. Resumé

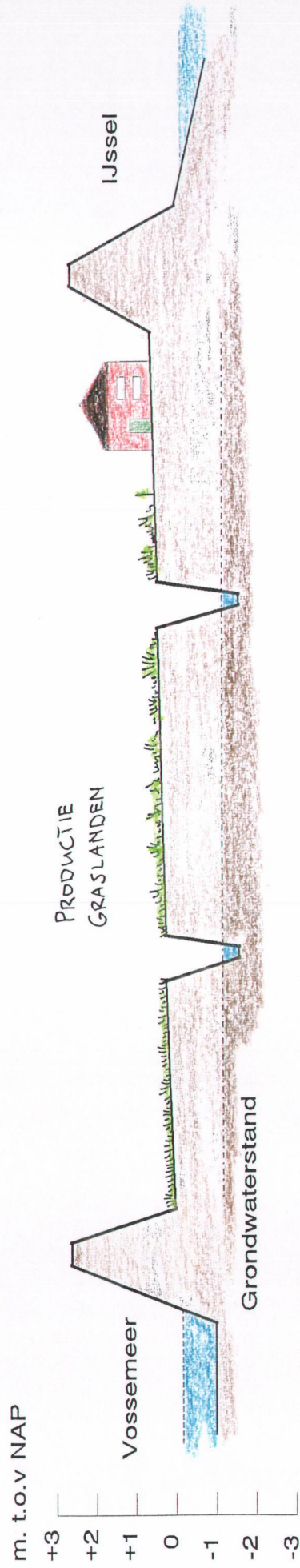
In tabel 4.1. zijn de hierboven voorgestelde inrichtingsmaatregelen voor de drie scenario's voor natuurontwikkeling in de Ketelpolder beknopt weergegeven.

Tabel 4.1. Overzicht van inrichtingsmaatregelen per scenario voor natuurontwikkeling in de Ketelpolder

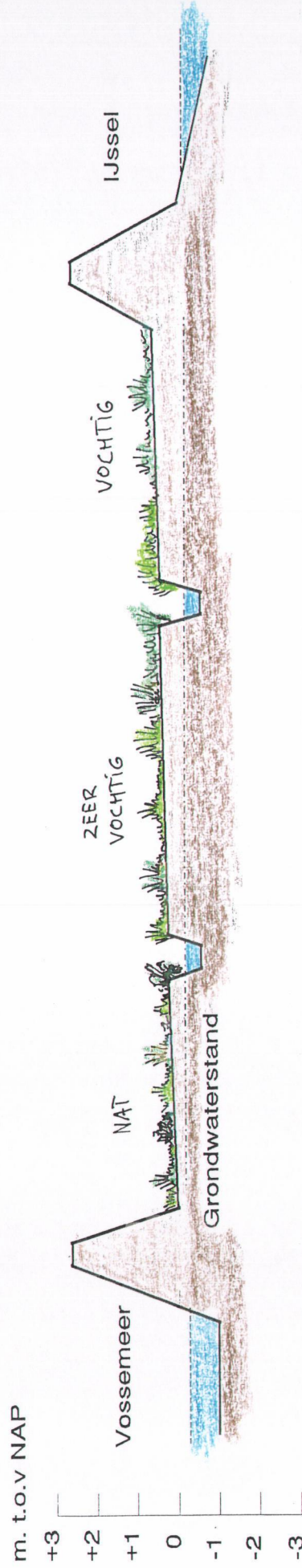
maatregel	scenario 1	scenario 2	scenario 3
bedijking	handhaven huidige situatie	verlagen tot $\pm 0,30$ m + NAP	geheel verwijderen
bebouwing	verwijderen	verwijderen	verwijderen
landbouw	extensiveren activiteiten	beperken activiteiten	beëindigen activiteiten
polderpeil	verhogen tot 0,35/0,15 m - NAP in zomer/winter	verhogen tot 0,25 m -NAP in zomer	beëindigen handhaving
beheer bij inundatie	bemaling	handhaven geïnundeerde situatie	geen
slotenstelsel	handhaven huidige situatie	afgraven slootkanten	geheel dempen
maaiveldhoogte	handhaven bestaande situatie	lokaal verlagen tot maximaal 0,2 m -NAP, verhogen tot maximaal 0,75 m + NAP	lokaal verlagen tot maximaal 0,3 m -NAP, verhogen tot maximaal 0,75 m + NAP

Ter verduidelijking van het streefbeeld en de daarbij horende inrichtingsmaatregelen zijn de huidige situatie en de drie scenario's schematisch weergegeven in een aantal dwarsdoorsneden (afbeelding 4.1. t/m 4.4.). In het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 5) worden de effecten van de hier beschreven scenario's op de abiotische situatie in de Ketelpolder en de mogelijkheden voor natuur nader uitgewerkt.

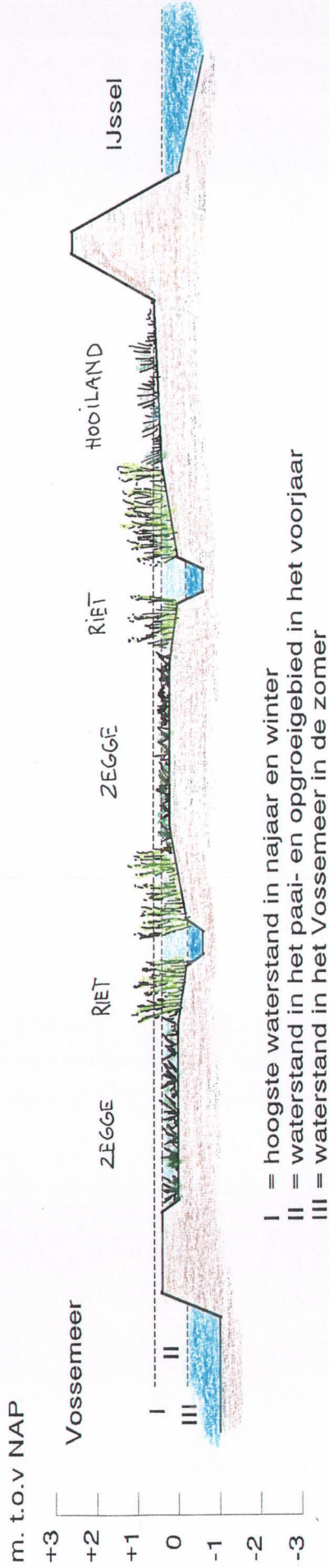
Huidige situatie



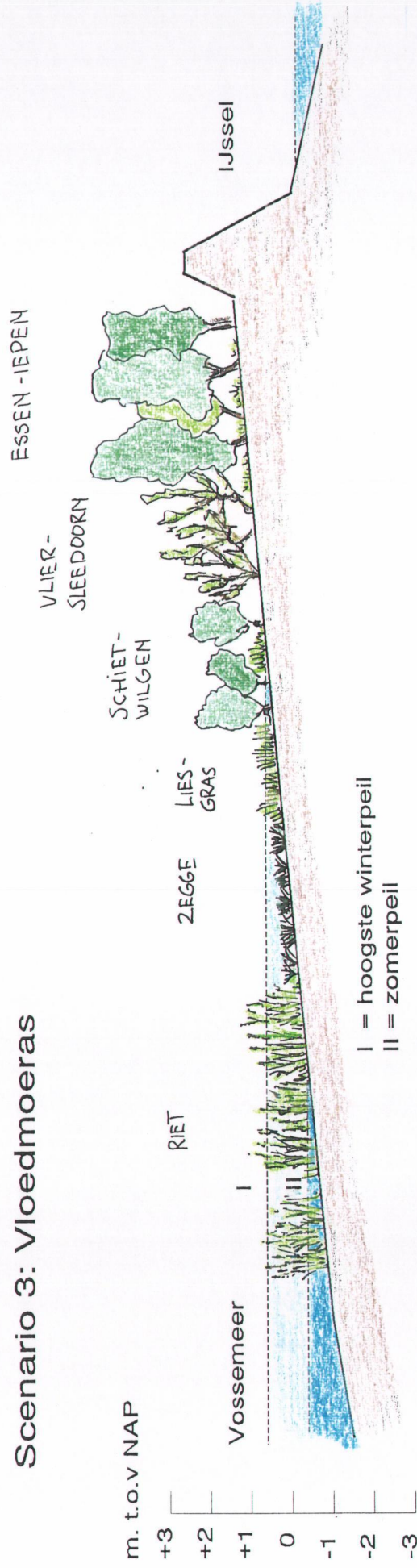
Scenario 1: Vochtige bloemrijke hooilanden



Scenario 2: Paai- en opgroei gebied snoek



Scenario 3: Vloedmoeras



5. EFFECTEN VAN DE SCENARIO'S VOOR DE KETELPOLDER

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de in het vorige hoofdstuk geschetste scenario's uitgewerkt. Hiervoor zijn allereerst de (abiotische) veranderingen in inundatiefrequentie, -duur, grondwaterstand en milieukwaliteit vastgesteld. Deze zijn in hoge mate sturend zijn voor de ontwikkelingsmogelijkheden van de natuur. Vervolgens zijn de ontwikkelingsmogelijkheden voor de natuur in de Ketelpolder beschreven en is aangegeven in hoeverre de scenario's aansluiten op het bestaande beleid.

5.1. Scenario 1: ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden abiotische veranderingen

Doordat de huidige dijkhoogte niet verandert, bedraagt de inundatiefrequentie na aanleg van de keersluis Ramspol 1/16 jaar. Daardoor ontstaat een relatief laagdynamisch milieu met geringe waterstandsfluctuaties en weinig morfologische veranderingen door zand- en slibafzettingen. De afzetting van verontreinigd rivierslib in de Ketelpolder blijft daardoor beperkt.

De verhoogde inlaat van water heeft een aantal veranderingen in de abiotiek tot gevolg. Door het toegenomen polderpeil zal ook het grondwaterpeil stijgen tot 0,35 m -NAP in de zomer en 0,15 m -NAP in de winter. Hierdoor ontstaat een waterstandfluctuatie vergelijkbaar met grondwatertrap II met relatief geringe fluctuaties. Door het aanwezige verschil in hoogteligging, waarbij de maaiveldhoogte afneemt in zuidelijke richting, ontstaat een vochtgradiënt: de vochtigheid van de bodem is het laagst aan de noord- en noordostrand van het gebied waar de grondwaterstand fluctueert tussen 0,30 en 0,45 m beneden maaiveld in de winter en 0,50 en 0,65 m beneden maaiveld in de zomer en het hoogst in het zuidelijk deel waar de grondwaterstand fluctueert tussen 0,15 en 0,30 m beneden maaiveld in de winter en 0,35 en 0,45 m beneden maaiveld in de winter. In dit scenario speelt de hydro- en morfodynamiek nagenoeg geen enkele rol bij de te ontwikkelen natuurwaarden. De belangrijkste bepalende abiotische factoren zijn bodemsamenstelling, mate van voedselrijkdom en het vochtgehalte van de bodem.

ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur

Gezien de humushoudende, voedselrijke bodem van de Ketelpolder en de relatief lage (hoewel ten opzichte van de huidige situatie sterk verhoogde) grondwaterstanden zal de ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden beperkt blijven tot vochtige vormen van het Glanshaverhooiland en de Kamgrasweide. Beide vegetatietypen komen voor bij vergelijkbare standplaatscondities (bodemtype, vochtgraad en voedselrijkdom). De gemeenschappen zijn weinig overstromingsresistent (Duel, 1991; Heidemij, 1993). Het belangrijkste verschil is gelegen in de beweidingsgevoeligheid: het Glanshaverhooiland is aanzienlijk gevoeliger voor beweiding dan de Kamgrasweide (Heidemij, 1993; Zuidhoff *et al.*, 1996). Welk vegetatietype zich ontwikkelt is dan ook grotendeels afhankelijk van het maai- en begrazingsbeheer.

Het Glanshaverhooiland heeft een hoog opgaande vegetatie. Om verruiging tegen te gaan wordt dit vegetatietype doorgaans een of twee keer per jaar gehooid, soms in combinatie met lichte voor- of nabeweiding. Enkele voorkomende plantensoorten zijn: Glanshaver, Goudhaver, Groot Streepzaad en Oosterse morgenster (Duel, 1991; Heidemij, 1993).

De in het plangebied gecreëerde vochtgradiënt maakt de ontwikkeling van enkele subassociaties mogelijk.

De vegetatie van de Kamgrasweide blijft vrij laag. Dit vegetatietype dient langduriger en intensiever te worden beweid dan het Glanshaverhooiland. Soorten die in de Kamgrasweide gevonden kunnen worden zijn onder andere: Kamgras, Engels raaigras, Veldzuring en Scherpe Boterbloem (Duel, 1991; Heidemij, 1993). Op zavelgrond, zoals in de Ketelpolder, kunnen ook Kruisdistel, Rood zwenkgras, Kattedoorn en Ruige leeuwetand voorkomen. In de Ketelpolder kunnen verschillende subassociaties van de Kamgrasweide worden ontwikkeld door de aanwezigheid van een vochtgradiënt en door intensiteitsverschillen in gevoerde beweidingsbeheer.

Zowel de Glanshaver-associatie als de Kamgrasweide hebben een belangrijke ecologische waarde voor allerlei soorten weidevogels, waaronder grondbroedende soorten als Grutto, Patrijs en Tureluur (Rademakers & Wolfert, 1994).

Aangezien de inundatiefrequentie vanuit natuurontwikkelingsperspectief zeer laag is, zal zaadaanvoer via de IJssel geen bijdrage leveren aan de ontwikkeling van de beschreven vegetatietypen. De benodigde zaden zullen deels geleverd moeten worden door de thans aanwezige vegetatie in de Ketelpolder en de omliggende polders, deels door opvang van zaden in Glanshaverhooilanden en Kamgrasweiden elders.

aansluiting op het bestaande beleid

De ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden (scenario 1) sluit slechts in beperkte mate aan op het huidige ruimtelijke ordeningsbeleid, mede doordat de verdere agrarische ontwikkeling door het streefbeeld en het veranderende waterhuishoudkundige beheer wordt beperkt tot extensieve beweiding of hooilandbeheer. De ontwikkeling van de bestaande natuur- en landschapswaarden wordt echter als gunstig beoordeeld. Door de waterhuishouding van het gebied te richten op deze ontwikkeling, sluit het scenario goed aan bij het geldende waterhuishoudingsbeleid van de provincie. Doordat de ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden leidt tot een optimale situatie voor weidevogels, kan de aansluiting van scenario 1 op het bestaande beleid voor natuur en landschap zeer goed genoemd worden.

5.2. Scenario 2: ontwikkeling van paai- en opgroeigebied voor de Snoek abiotische veranderingen

Door verlaging van de dijken tot een hoogte van $\pm 0,30$ m +NAP neemt de inundatiefrequentie toe tot circa 1/0,4 jaar. De verhoogde delen zullen minder vaak inunderen, waarbij voor een hoogte van 0,75 m +NAP een overstromingsfrequentie van 1/5 jaar geldt. De toename van de inundatiefrequentie leidt tot een grotere hydro- en morfodynamiek in het systeem. Hierdoor neemt de aanvoer van nutriënten en in mindere mate micro-verontreinigingen toe. Door de beschreven terreinverlaging zal de hoogteligging aan de zuidwestrand overeenkomen met de hoogte van het zomerpeil in het Vossemeer. Bij inundatie zal de waterdiepte er circa 50 cm bedragen. In de opgehoogde delen ontstaat in perioden zonder inundatie een vergelijkbare drooglegging als in de huidige situatie in de laagste delen van de polder (grondwatertrap III).

De voorgestelde verandering van de waterhuishouding heeft eveneens effecten op de abiotiek. Door het afgraven van de slootkanten zullen oevers ontstaan die een grote variatie in vochttoestand hebben. In de richting van de sloot zal een gradiënt ontstaan van een net droog tot volledig onder water, met daar tussenin een variatie van vochtige, natte en plasdrassituaties. Het aanpassen van het polderpeil zal leiden tot een grondwaterstand van 0,25 m -NAP in de zomer. Het vasthouden van de geïnundeerde situatie van de polder na overstroming zal leiden tot een langdurige natte situatie van de gehele polder laat in de winter en vroeg in het voorjaar, de verhoogde terreindelen uitgezonderd. Dit heeft een verhoogde toevoer van nutriënten en microverontreinigingen tot gevolg, evenals een mogelijke lichte toename van de afzetting van (verontreinigd) slib.

ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur

In tegenstelling tot scenario 1 bepalen de inundatiefrequentie en inundatieduur in dit scenario wel in sterke mate de ontwikkeling van de vegetatie, waarbij de inundatieduur afhangt van inundatiediepte, verdamping en wegzijging. Daarnaast zijn factoren als substraat, voedselrijkdom en grondwaterpeil van invloed op de mogelijkheden voor de vegetatie. De toename van de inundatiefrequentie, de verschillen in hoogteligging en de aanwezigheid verbrede sloten bieden mogelijkheden tot de ontwikkeling van een grote diversiteit aan vegetatietypen. Grofweg kan het plangebied worden verdeeld in weinig en kort overstromde delen (relatief hoog gelegen), vaak en langdurig overstromde delen (laag gelegen) en permanente (sloten). Daarnaast zijn er overgangszones tussen de genoemde terreindelen. In iedere zone is ontwikkeling van andere vegetatietypen mogelijk.

Op de hoger gelegen, weinig en kort overstroomde delen (maximaal 20 dagen per jaar) van de polder kunnen zich op plaatsen waar maai- en/of begrazingsbeheer wordt toegepast Glanshaverhooilanden of Kamgrasweiden ontwikkelen. De ontwikkeling van deze vegetatietypen is, evenals de betekenis voor flora en fauna, hierboven reeds besproken. Omdat dit scenario mede is gericht op de (verdere) ontwikkeling van de Ketelpolder als weidevogelgebied, is het van belang om door aangepast maai- en begrazingsbeheer de eventuele opslag van ruigten, struwelen en bossen te voorkomen en de openheid van het gebied te waarborgen.

Op de overgangen van de weinig en kort overstroomde delen naar de vaak en langdurig overstroomde delen kan de associatie van de Grote Vossestaart worden ontwikkeld (overstromingsduur 20-50 dagen per jaar). Dit vegetatietype is overstromingstolerant en matig beweidingsgevoelig. Maai-beheer is noodzakelijk om verruiging en ooibosvorming te voorkomen. Enkele voorkomende plantensoorten zijn: Grote vossestaart, Fluitekruid, Hondsdraf en Penningkruid (Duel, 1991; Heidemij, 1993). Dit type grasland is van belang als fourageergebied voor ganzen, zwanen en steltlopers en als broedgebied voor weidevogels (Rademakers & Wolfert, 1994). De ontwikkeling van Grote vossestaartgraslanden in de Ketelpolder sluit in dat opzicht zeer goed aan bij de doelstelling van scenario 2 ten aanzien van water- en weidevogels.

Doordat bij overstroming het water in de polder wordt vastgehouden, staan de laaggelegen delen van het plangebied enkele weken tot enkele maanden onder water (50-100 dagen per jaar). Hier kunnen vegetaties van natte standplaatsen tot ontwikkeling komen, de inundatieduur zal over het algemeen te kort zijn voor de ontwikkeling van moerasvegetaties. Op plaatsen waar de begrazingsdruk hoog is, kan ontwikkeling van de associatie van Geknikte vossestaart plaatsvinden. De inzet van grote grazers voorkomt verruiging en opslag van wilgenbossen, wat niet alleen ten gunste is van de graslandvegetatie, maar ook van weiden en watervogels. De associatie van Geknikte vossestaart komt voor op buiten het vegetatie-seizoen langdurig onder water staande, stikstofrijke bodems (Sýkora *et al.*, 1996) en bevat soorten als Geknikte vossestaart, Fioringras, Kruijpende boterbloem, Krulzuring en Getande weegbree (Duel, 1991; Heidemij, 1993). De aanwezigheid van dit vegetatietype maakt de Ketelpolder in de winter tot een aantrekkelijk fourageergebied voor watervogels als smienten en zwanen (Sýkora *et al.*, 1996). Ook hier geldt, dat de ontwikkeling van struwelen en ruigten dient te worden tegengegaan. Doordat de hierboven beschreven terrestrische vegetaties langdurig (50-100 dagen per jaar) en diep (30-50 cm) onder water staan, bieden ze ideale paai- en opgroeimogelijkheden voor de Snoek en andere vissen. Tevens vormen deze vegetaties een broed- en fourageergebied voor moeras- en watervogels en bieden ze een habitat voor insecten en amfibieën.

Op de overgang van de frequent en langdurig geïnundeerde gronden van de Ketelpolder naar permanente wateren (sloten) kunnen oever- en moerasvegetaties tot ontwikkeling komen (overstromingsduur 100-150 dagen per jaar). Deze vegetaties zijn over het algemeen overstromingsresistent en zeer beweidingsgevoelig. Aan de onderkant van de Rietgrasvegetaties kan de associatie van de Scherpe zegge zich ontwikkelen. Deze vegetatie bestaat voor het belangrijkste deel uit Scherpe zegge, soms met Blaaszegge (Duel, 1991; Heidemij, 1993). De associatie van Scherpe zegge markeert de onderkant van de overblijvende oevervegetatie (Weeda *et al.*, 1995). In bekade uiterwaarden kan dit vegetatietype worden weggeconcurrereerd door Liesgrasbegroeiingen (Heidemij, 1993). Grenzend aan de associatie van de Scherpe zegge kan op wat nattere plaatsen waar weinig of geen stroming staat de Riet-associatie tot ontwikkeling komen. Riet is de dominerende plantensoort in dit vegetatietype. Nog lager op de vochtgradiënt is ontwikkeling van de Mattenbies-associatie mogelijk. Deze vegetatie, voornamelijk bestaande uit Mattenbies, kan in diepere wateren groeien en is beter tegen golfslag bestand dan de Riet-associatie (Weeda *et al.*, 1995). De oever- en moerasvegetaties fungeren als broed- en fourageergebied voor water- en moerasvogels (Rademakers & Wolfert, 1994). Daarnaast hebben deze vegetaties waarde als habitat voor vissen (bijvoorbeeld de Snoek), insecten en amfibieën.

Door uitvoering van de voorgestelde inrichtingsmaatregelen van scenario 2 zullen er permanente wateren in de Ketelpolder zijn in de vorm verbrede sloten. Deze permanente wateren bieden mogelijkheden voor verscheidene watervegetaties. Een belangrijke factor hierbij is de kwaliteit van het water, dat vrij voedselrijk is en een zwak basische pH-waarde heeft. Het voorkomen van Eendekroosvegetaties is, gelet op de waterkwaliteit, zeer waarschijnlijk. Op enigszins beschutte plaatsen kan de associatie van Witte waterlelie en Gele plomp zich ontwikkelen. Grote en snelle veranderingen van de waterstand worden echter slecht verdragen (Schipper *et al.*, 1995). Gezien het voedsel- en bicarbonaatrijke water is optimale ontwikkeling van deze associatie mogelijk. Daarnaast kan mogelijk ook de associatie van Glanzig fonteinkruid ontwikkeld worden. Dit vegetatietype kan zich optimaal ontwikkelen in stilstaand, vrij voedselrijk en helder water (Schipper *et al.*, 1995). De verbrede en verdiepte sloten in de Ketelpolder kunnen deze condities bieden. In deze sloten zou zich tevens de Watergentiaan-associatie en Smalle waterpestvegetatie ontwikkelen. De laatstgenoemde herbergt soorten als Smalle waterpest, Grof hoornblad en Gewoon sterrekroos. De watervegetaties vormen een belangrijke habitat voor watervogels, aquatische macrofauna en vissen.

aansluiting op het bestaande beleid

De ontwikkeling van een paai- en opgroeigebied voor de Snoek (scenario 2) sluit minder goed aan bij het geldende ruimtelijke ordeningsbeleid: het gebied kan slechts in beperkte mate zijn landbouwfunctie behouden (extensief maaien en eventueel nabeweiden in de zomer). Hoewel de aansluiting met het waterhuishoudingsbeleid ten behoeve van de landbouw eveneens beperkt is, zal de functie water voor natuur verder kunnen worden ontwikkeld. In dit opzicht sluit scenario 2 goed aan bij het waterhuishoudingsbeleid. De ontwikkeling van het plangebied als weidevogelgebied is in het streefbeeld van dit scenario weliswaar ondergeschikt aan de ontwikkeling van een paai- en opgroeigebied voor de Snoek, toch zal de waarde van de Ketelpolder voor weidevogels toenemen. Bovendien sluit de ontwikkeling van een paai- en opgroeigebied voor snoek goed aan op het beleid van Rijkswaterstaat ten aanzien van de randmeren zoals onder ander is verwoord in de doelstellingen van het project Bestrijding Overmatige Algengroei Randmeren (BOVAR). Hierdoor is de aansluiting op het huidige natuur- en landschapsbeleid zeer goed te noemen.

5.3. Scenario 3: ontwikkeling van vloedmoeras abiotische veranderingen

Het verwijderen van de dijken leidt in combinatie met het verlagen en verhogen van het maaiveld tot een inundatiefrequentie van 1/0,07 jaar voor de laagste terreindelen tot 1/5 jaar voor de hoogste delen. Doordat het gebied niet meer bedijkt is zal de inundatieduur kort zijn: wanneer de waterstand in het Vossemeer daalt, zal het water vrij uit het gebied wegstromen. De hoge frequentie van waterstandsfluctuaties en de grote verschillen in waterstanden zorgen in de laagste delen voor een hoge hydrodynamiek. Wind en water hebben hier vrij spel. In de hoger gelegen terreindelen is deze dynamiek geringer. Daarnaast neemt mogelijk ook de morfodynamiek toe: door verhoogde afzetting van sedimenten zal het gebied morfologisch aan veranderingen onderhevig kunnen zijn. De verhoogde inundatiefrequentie en de daarbij horende afzetting van slib leidt echter tot een toename van de aanvoer van verontreinigingen (nutriënten en microverontreinigingen), waardoor de milieukwaliteit vermindert.

Doordat de waterhuishouding niet meer door menselijke ingrepen wordt beïnvloed, zal de grondwaterstand het peilverloop van het Ketelmeer volgen. De streefpeilen van in de winter 0,40 m - NAP en in de zomer 0,20 m - NAP resulteren vooral in de winter (buiten inundatieperiodes) in lagere waterstanden dan in scenario 2. In de afgegraven laagste delen fluctueert de waterstand rond het maaiveld: in de winter 10 cm eronder, in de zomer 10 cm erboven. Door de maaiveldverhoging is het waterstandsverloop in de hoogste delen vergelijkbaar met grondwatertrap VI (waarbij de hoogste standen optreden in de zomer). Aangezien de Ketelpolder een wegzijgingsgebied is, zijn deze hoger gelegen terreindelen verdrogingsgevoelig.

ontwikkelingsmogelijkheden voor natuur

De afwezigheid van de dijk en de in de richting van het Vossemeer flauw aflopende helling van het terrein creëren een situatie die vergelijkbaar is met de uiterwaarden van de grote rivieren. Onder invloed van verschillen in inundatiefrequentie en -duur vergelijkbare vegetatietypen te verwachten als bij scenario 2, zij het ruimtelijk anders gesitueerd.

De aan de noord- en oostrand van de Ketelpolder gesitueerde hooggelegen, weinig en kort overstromde delen (maximaal 20 dagen per jaar) bieden mogelijkheden tot ontwikkeling van Glanshaverhooilanden, Kamgrasweiden of Droog Essen-lepenbos. Welke vegetatietypen zich ontwikkelen is afhankelijk van het toegepaste maai- en begrazingsbeheer en landbouwkundig (mede)gebruik. Omdat scenario 3 niet gericht is op weidevogels, is het minder van belang het open karakter van de polder te handhaven. Zodoende kan door begrazing achterwege te laten, de ontwikkeling van ooibos meer ruimte krijgen, wat ten koste gaat van de vochtige bloemrijke hooilanden. Het Droog Essen-lepenbos is een structuurrijke vegetatie, met in de boomlaag onder andere Es, Zomereik en Gladde iep, in de struiklaag Eenstijlige meidoorn Sleedoorn en Rode kornoelje en in de kruidlaag Grote brandnetel, Hondsdraf en Kleefkruid (Heidemij, 1993; Rademakers & Wolfert, 1994). Dit vegetatietype wordt gekenmerkt door een zeer hoge dichtheid aan bosvogels en zoogdieren en is een verblijfplaats voor onder meer Zwarte ooievaar, Wespendif en Das (Rademakers & Wolfert, 1994). Op lager gelegen delen, waar de overstromingsfrequentie en -duur alsmede de grondwaterinvloed toeneemt, is ontwikkeling van Elzenrijk Essen-lepenbos en Vlier-Sleedoornstruweel mogelijk. Het Elzenrijk Essen-lepenbos is evenals het Droog Essen-lepenbos sterk gestructureerd en ook qua soortensamenstelling lijken deze vegetatietypen veel op elkaar, met het verschil dat in het Elzenrijk Essen-lepenbos droogteminnende soorten minder en vochtminnende soorten meer vertegenwoordigd zijn. Enkele voorbeelden van deze vochtminnende soorten zijn: Schietwilg en Zwarte els in de boomlaag, Grauwe wilg in de struiklaag en Moerasspirea, Rietgras en Gele lis in de kruidlaag (Duel, 1991; Heidemij, 1993). Dit bostype is eveneens van belang voor vogels en zoogdieren. Het Vlier-Sleedoornstruweel herbergt soorten als Meidoorn, Sleedoorn, Kardinaalsmuts, Roos en Braam en is van belang voor vogelsoorten als de Geelgors en de Bosrietzanger en voor tal van insecten en vlindersoorten (Rademakers & Wolfert, 1994). Daarnaast biedt dergelijk struweel een schuil- en overwinterplaats voor allerlei (kleine) zoogdieren, reptielen en amfibieën.

Bij een toenemende overstromingsfrequentie en -duur (circa 20-50 dagen per jaar) kan de associatie van de Grote Vossestaart worden ontwikkeld. Hiervoor is wel de inzet van grote grazers vereist. Dit vegetatietype is bij scenario 2 reeds aan bod gekomen. In de nog lager gelegen delen van de polder, waar nog langduriger inundatie (50-100 dagen per jaar) plaatsvindt, kunnen afhankelijk van het begrazingsbeheer de associatie van Geknikte vossestaart, Rietgrasvegetaties en Schietwilgenbos tot ontwikkeling komen. De verschillende aspecten als standplaatseisen, soortensamenstelling en ecologische betekenis van het eerstgenoemde vegetatietype is reeds besproken. Omdat het creëren van pleisterplaatsen voor weidevogels in scenario 3 een ondergeschikte rol speelt, kunnen ruigten, struwelen en bossages op grotere schaal worden ontwikkeld door begrazing te beperken. Dit gaat ten koste van de oppervlakte Geknikte vossestaartvegetaties. Hierbij valt te denken aan de ontwikkeling van Rietgrasvegetaties (gedomineerd door Rietgras) en beperkte opslag van Schietwilgenbos, dat bij langdurige inundatie alleen struweel vormt (Heidemij, 1993). Het Schietwilgenbos herbergt vele plantensoorten waaronder Schietwilg, Kraakwilg, Grote brandnetel, Kleefkruid, Waterpeper en Rietgras.

Scenario 3 is gericht op de ontwikkeling van moerasvegetaties. In het gedeelte van de Ketelpolder langs het Vossemeer, dat jaarlijks 100 tot 150 dagen overstromd is, kan de ontwikkeling van deze vegetaties plaatsvinden. Het gaat hierbij om de volgende, onder scenario 2 reeds uitgebreid besproken vegetatietypen: de associatie van Scherpe zegge, de Riet-associatie, de Mattenbies-associatie. Tevens is opslag van Schietwilgenbos mogelijk. De moerasvegetaties zijn van groot belang voor water- en moerasvogels, amfibieën en insecten en dienen tevens als paai- en opgroeiplaats voor vissen.

Naast moerasvegetaties is vanwege de hydro- en morfodynamiek, het voorkomen van verscheidene pioniervegetaties mogelijk (overstromingsduur meer dan 150 dagen per jaar). Deze bestaan uit eenjarige soorten, die voor de kieming een vegetatieloos substraat vereisen (Heidemij, 1993). Gezien de slikkige oevers van de Ketelpolder, kunnen zich de associatie van Gele waterkers, de Zeezuring-associatie en de Slijkgroen-associatie ontwikkelen. De associatie van Gele waterkers herbergt soorten als Gele waterkers en Watertorkruid, de Zeezuring-associatie soorten als Goudzuring, Moeraskers en Blaartrekkende boterbloem en de Slijkgroen-associatie omvat soorten als Slijkgroen, Rode ereprijs en Bruin cypergras (Duel, 1991; Heidemij, 1993; Rademakers & Wolfert, 1994). Dergelijke pioniervegetaties vormen een fourageergebied voor water- en moerasvogels.

aansluiting op het bestaande beleid

De ontwikkeling van een vloedmoeras (scenario 3) sluit in alle opzichten slecht aan op het bestaande beleid voor de Ketelpolder. In het geval van ruimtelijke ordeningsbeleid is zelfs sprake van een zeer slechte aansluiting: landbouw wordt uitgesloten en de bestaande natuur- en landschapswaarden zullen plaats moeten maken voor nieuwe natuur- en landschapswaarden. De aansluiting op het waterhuishoudingsbeleid is slecht, omdat er geen optimale vochtvoorziening voor de landbouw wordt gecreëerd. Wel wordt de functie water voor natuur sterk ontwikkeld. Doordat de Ketelpolder zijn betekenis voor weidevogels grotendeels zal verliezen en de bestaande natuurwaarden verloren gaan, sluit scenario 3 slecht aan bij het geldende natuur- en landschapsbeleid.

5.4. Resumé

De hierboven beschreven veranderingen in de abiotiek zijn per scenario samengevat in tabel 5.1.

Tabel 5.1. Overzicht van veranderingen in de abiotiek per scenario

effect	scenario 1	scenario 2	scenario 3
inundatiefrequentie	1/16 jaar voor hele polder	1/0,4 jaar voor laagst en 1/5 jaar voor hoogst gelegen delen	1/0,07 jaar voor laagst en 1/5 jaar voor hoogst gelegen delen
inundatieduur	enkele dagen	enkele maanden, hoogst gelegen delen uitgezonderd	laagst gelegen delen permanent, hoogst gelegen delen zeer kort
grondwaterstand	0,35/0,15 m -NAP in zomer/winter	0,25 m -NAP in zomer	peilverloop Ketelmeer: 0,20/0,40 m -NAP in zomer/winter
milieukwaliteit	geen verandering	verhoogde toevoer nutriëntrijk water	verhoogde toevoer nutriëntrijk water

Aan de hand van het streefbeeld en de veranderde abiotische omstandigheden is per scenario uitgewerkt welke vegetatie mogelijk ontwikkeld kan worden. Hierbij is tevens de betekenis van de vegetatie de fauna aan bod komt. Tabel 5.2. geeft een overzicht van de beschreven mogelijkheden voor de natuur.

Tabel 5.2. Overzicht van mogelijk te ontwikkelen vegetatietypen en bijbehorende fauna per scenario voor natuurontwikkeling in de Ketelpolder

inundatieduur (dagen/jaar)	vegetatietype	fauna	scenario 1	scenario 2	scenario 3
<20	Glanshaver-associatie	weidevogels	++	+	--
	Kamgrasweide	idem	++	+	--
	Droog Essen-lepenbos	zoogdieren bosvogels	--	--	++
20-50	Elzenrijk Essen-lepenbos	zoogdieren bosvogels	n.v.t.	--	++
	Vlier-Sleedoorstruweel	(kleine) zoogdieren bosvogels reptielen amfibieën insecten (vlinders)	n.v.t.	--	++
	Ass. v. Grote Vossestaart	weide- en watervogels	n.v.t.	+	--
50-100	Ass. v. Geknikte Vossest.	water- en moerasvogels vissen (bij inundatie)	n.v.t.	++	--
	Rietgrasvegetatie	water- en moerasvogels amfibieën vissen (bij inundatie) insecten	n.v.t.	o	+
	Schietwilgenbos	idem	n.v.t.	--	++
100-150	Ass. v. Scherpe Zegge	water- en moerasvogels vissen amfibieën insecten	n.v.t.	+	+
	Liesgrasvegetatie	idem	n.v.t.	-	-
	Riet-associatie	idem	n.v.t.	o	++
	Mattenbies-associatie	idem	n.v.t.	o	++
>150	Ass. v. Gele waterkers	water- en moerasvogels	n.v.t.	-	o
	Zeezuring-associatie	idem	n.v.t.	-	o
	Slijkgroen-associatie	idem	n.v.t.	-	o
permanent	Ass. v. Witte waterlelie en Gele plomp	watervogels vissen aquatische macrofauna	n.v.t.	o	-
	Ass. v. Glanzig fonteinkr.	idem	n.v.t.	o	-
	Watergentiaan-associatie Smalle waterpestveg.	idem idem	n.v.t. n.v.t.	o o	- -

- = geen ontwikkeling;
- = ontwikkeling op zeer beperkte schaal;
- o = kleinschalige ontwikkeling;
- + = ontwikkeling op aanzienlijke schaal;
- ++ = grootschalige ontwikkeling

De abiotische veranderingen en de mogelijkheden voor natuur zijn vergeleken met het vigerende beleid. In de tabel 5.3. is aangegeven in hoeverre de verschillende scenario's aansluiten op dit beleid.

Tabel 5.3. Aansluiting natuurontwikkelingsscenario's voor de Ketelpolder op het bestaande beleid

beleidsveld	scenario 1	scenario 2	scenario 3
ruimtelijke ordening (landbouw)	o	-	--
waterhuishouding	+	o	-
landbouw	o	-	--
natuur en landschap	+ +	+ +	-

-- = zeer slecht;
 - = slecht;
 o = matig;
 + = goed;
 + + = zeer goed.

6. NATUURONTWIKKELING KETELPOLDER IN EEN GROTER VERBAND

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de relatie tussen de (varianten van) natuurontwikkeling in de Ketelpolder en de ecologische hoofdstructuur zoals beschreven in het Natuurbeleidsplan (NBP). Tevens worden de drie scenario's beschreven in relatie tot de overige gebieden in de IJsselmonding zoals het IJsselmeergebied, het Ketelmeer, het Vossemeer en het poldergebied rond Kampen.

6.1. Ecologische hoofdstructuur

Ten behoeve van de duurzame instandhouding, herstel en ontwikkeling van natuurlijke en landschappelijke waarden heeft door de rijksoverheid gekozen tot het realiseren van een ruimtelijk stabiele ecologische hoofdstructuur, de EHS (Ministerie van LNV, 1990). De EHS bestaat uit een aaneengesloten geheel van natuurgebieden, waarbij onderscheid wordt gemaakt in kerngebieden, natuurontwikkelingsgebieden en verbindingszones.

In het NBP is de Ketelpolder op de bijgevoegde kaart van het NBP weergegeven als onderdeel van het rivierengebied. Een groot deel van het rivierengebied is aangeduid als natuurontwikkelingsgebied. Het gaat hierbij om buitendijkse gronden (uiterwaarden) en door schoon kwelwater gevoede binnendijks gelegen gronden (Ministerie van LNV, 1990). De Ketelpolder is binnendijks gelegen, maar ontvangt geen schoon kwelwater vanuit hoger gelegen zandgronden: er vindt juist wegzijging van grondwater plaats (zie paragraaf 3.4.). Het gebied kan zodoende niet gerekend worden tot de natuurontwikkelingsgebieden. In het NBP is de rol van de Ketelpolder in de EHS niet nader uitgewerkt, daarvoor is het gebruikte schaalniveau te groot.

Een nadere uitwerking van de polder als onderdeel van de EHS is gegeven in het Beleidsplan natuur en landschap Overijssel (BNLO), waarin de EHS op een gedetailleerder schaalniveau, de provinciale ecologische hoofdstructuur (PEHS), is uitgewerkt. In dit plan wordt de Ketelpolder als zijnde randpolder van het Vossemeer aangeduid als kerngebied, dat voornamelijk betekenis heeft als agrarisch cultuurlandschap en als weidevogelgebied (zie paragraaf 2.2.). Voor een kerngebied(sdeel) geldt dat in ieder geval de huidige toestand gehandhaafd dient te worden (basisbescherming). De polder grenst aan de IJsselmonding, waartoe het oostelijk deel van het Ketelmeer en het noordelijk deel van het Vossemeer worden gerekend. Dit gebied is in het BNLO aangeduid als natuurontwikkelingsgebied, waarbij ontwikkeling van moeras en open water de belangrijkste doelstelling is.

Uitvoering van natuurontwikkeling in de Ketelpolder zoals voorgesteld in dit rapport, zal de plaats van het gebied in de EHS/PEHS kunnen veranderen. In het geval van scenario 1 is hiervan geen sprake: de rol van de Ketelpolder als kerngebied voor waardevolle cultuurlandschappen en weidevogels wordt door de ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden verder versterkt. Hetzelfde geldt voor uitvoering van natuurontwikkeling volgens scenario 2, zij het in mindere mate. Dit scenario is in eerste instantie gericht op de Snoek: het creëren van optimale paai- en opgroeimogelijkheden voor deze vissoort zal ten koste gaan van het aandeel te ontwikkelen vochtige bloemrijke hooilanden (waardevolle cultuurlandschappen) vergeleken met scenario 1. Wel zal de rol van de polder in de EHS/PEHS in de richting van de het natuurontwikkelingsgebied IJsselmonding worden versterkt ten opzichte van de huidige situatie. Tijdens hoogwaterperioden ontstaat de mogelijkheid tot uitwisseling van vissoorten en aquatische macrofauna, terwijl het gebied in het voorjaar door verlengde inundatie kan functioneren als kraamkamer voor roofvis. In scenario 3 wordt de Ketelpolder een verbindende schakel tussen het natuurontwikkelingsgebied IJsselmonding en de natuurontwikkeling Vossemeer met vergelijkbare moerassen als de beoogde moerasdelta in het Ketelmeer. Hierdoor wordt de rol van de Ketelpolder in de EHS/PEHS aanzienlijk anders dan nu het geval is: in plaats van een kerngebied voor waardevolle cultuurlandschappen en weidevogels, kan de polder beter als een natuurontwikkelingsgebied worden aangemerkt.

6.2. IJsselmeergebied

Westelijk van de Ketelpolder ligt het IJsselmeergebied. Dit gebied beslaat ruim 365.000 ha, waarvan circa 200.000 ha open water en ruim 165.000 ingepolderd land. Het gebied omvat verschillende meren, namelijk het IJsselmeer (117.000 ha), het Markermeer (70.000 ha) en de randmeren van Flevoland en het Ketelmeer (samen circa 17.000 ha). Tot deze randmeren behoort ook het aan de Ketelpolder grenzende Vossemeer. Het IJsselmeergebied heeft grote (internationale) betekenis voor watervogels, die het gebied als onder andere als broed-, rust- en overwinteringsgebied gebruiken (Baerselman & Vera, 1989; Iedema *et al.*, 1996). Dit hangt samen met de grote rijkdom aan bodemdieren en vis in het gebied. De randmeren en de gronden in de omgeving van het gebied bieden voedsel aan plantenetende watervogels. Hoewel er nauwelijks moerassige gedeelten op de buitendijkse delen van het IJsselmeergebied aanwezig zijn, komen er toch moerasvogels voor. Deze moerasvogels zijn afkomstig uit de Oostvaardersplassen en de Lepelaarsplassen en gebruiken het IJsselmeergebied als fourageerplaats. Naast vogelsoorten is het IJsselmeergebied ook van belang voor andere fauna, waaronder Noordse woelmuis, Ringslang, Rugstreeppad en enkele vissoorten. Het gebied herbergt tevens relicten van zoutminnende vegetaties.

In het kader van het Natuurbeleidsplan (NBP) is het IJsselmeergebied, voor zover het water betreft, aangemerkt als kerngebied (Ministerie van LNV, 1990). Door natuurontwikkeling kan het IJsselmeergebied verder uitgroeien tot het belangrijkste kerngebied in de zoetwaterzone (Baerselman & Vera, 1989). Het hoofduitgangspunt hierbij is de grootschalige ontwikkeling van moerassige oeverzones, die in de huidige situatie nagenoeg ontbreken. De ontwikkeling van riet- en moerasvegetaties vergroten de waarde van het gebied voor moerasvogels, aquatische macrofauna en vissen (waaronder de Snoek).

In de huidige situatie is de ecologische relatie tussen de Ketelpolder en het IJsselmeergebied voornamelijk gebaseerd op uitwisseling van vogelsoorten. De binnendijs gelegen gras- en akkerlanden in de omgeving van het IJsselmeergebied, zoals de Ketelpolder, dienen als fourageergebied voor plantenetende watervogels als smienten, ganzen en zwanen. Deze vogels gebruiken delen van het IJsselmeergebied, waaronder de randmeren (bijvoorbeeld het Vossemeer) als rustgebied. De ecologische relatie tussen de Ketelpolder en het gehele IJsselmeergebied is echter van beperkt belang, gezien het grote verschil in schaalniveau tussen beide gebieden. Zodoende wordt in dit rapport alleen ingegaan op de ecologische relatie tussen de Ketelpolder en de watersystemen Ketelmeer en Vossemeer, die beide deel uitmaken van het IJsselmeergebied. Vanwege het geringe verschil in schaalniveau en het feit dat beide meren direct aan de Ketelpolder grenzen, is er sprake van een sterke ecologische relatie tussen deze systemen.

6.3. Ketel- en Vossemeer

Het Ketelmeer en het Vossemeer maken beide deel uit van het hierboven beschreven IJsselmeergebied. Het Ketelmeer ligt, gescheiden door het Keteldiep, ten noorden van de Ketelpolder en het Vossemeer ligt langs de zuidwestkant van de Ketelpolder. Het Ketelmeer is circa 13 km lang en gemiddeld 3 km breed, het Vossemeer is circa 7 km lang en tussen de 300 en 1000 m breed. Beide zoetwatermeren hebben een groot belang voor vogels als broed-, rust- en fourageergebied (Heidemij 1995; Rijdsdorp & Schmitt, 1996). Zo komen in de riet- en moerasvegetaties langs de oevers van het Vossemeer vele soorten broedvogels voor, waaronder Zomertaling, Bruine kiekenduif, Baardmannetje, Roerdomp en Grote karekiet. De weidevogels uit de polders rond Kampen fourageren er regelmatig en watervogels als Kuifeend, Grote zaagbek, Bergeend en Watersnip gebruiken het Vossemeer als pleisterplaats (Heidemij, 1995).

Recentelijk zijn voor beide meren natuurontwikkelingsplannen opgesteld. Ten aanzien van het Ketelmeer gaat het om het project "Natuurontwikkeling IJsselmonding", een stimuleringsproject in het kader van de Nadere Uitwerking Rivierengebied (NURG). Hierbij zullen in het oostelijk deel van het Ketelmeer geulen, zandplaten, moeras en bos worden gecreëerd, met als doelstelling de ontwikkeling van een doorstroommoeras (Rijdsdorp & Schmitt, 1996).

Het natuurontwikkelingsplan voor het Vossemeer is gericht op de ontwikkeling van de broed-, rust- en fourageerfunctie van het meer voor de rietmoeras- en watervogels (Den Heijer & Bakker, 1994; Rijdsdorp et al., 1995). Hierbij zijn zandplaten en kleiterpen aangelegd, die de ontwikkeling van rietmoerasvegetaties mogelijk moeten maken. Een open watergang naar de waterinlaat van de Ketelpolder wordt gehandhaafd. Met de uitvoering van dit plan is in het voorjaar van 1997 gestart.

De ecologische relatie tussen de Ketelpolder en beide meren is voornamelijk gebaseerd op het rust- en fourageergedrag van de in en rond de polder levende vogelsoorten. De weidevogels gebruiken de meren regelmatig als fourageergebied, de moeras- en watervogels daarnaast ook als broed- en rustgebied. De plantenetende watervogels in beide meren gebruiken de graslanden van de polder als fourageergebied. Deze relatie is het best ontwikkeld in het geval van het Vossemeer, waarvan de oevers tevens het buitendijkse gebied van de polder vormen. Dit is niet het geval bij het Ketelmeer: hier vormt het Keteldiep een barrière tussen het meer en de polder.

De uitvoering van de natuurontwikkelingsplannen voor het Ketelmeer en het Vossemeer zal het belang van deze meren als fourageergebied voor vogels aanzienlijk vergroten. Aangezien beide natuurontwikkelingsplannen zijn gericht op de ontwikkeling van moerasvegetaties, zullen vooral de moeras- en watervogels profijt hiervan hebben.

Uitvoering van natuurontwikkeling in de Ketelpolder zal leiden tot veranderingen in de ecologische relatie tussen de polder en de beide meren. Scenario 1 is hoofdzakelijk gericht op weidevogels en in veel mindere mate op moeras- en watervogels. Afgezien van een mogelijke toename van weidevogelsoorten en -aantallen die zich vanuit de Ketelpolder naar het Ketelmeer en het Vossemeer begeven om te fourageren, zal de ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden niet veel invloed hebben op de bestaande ecologische relatie.

Herinrichting van de Ketelpolder volgens scenario 2 zal de ecologische relatie met de meren sterker beïnvloeden. Door ontwikkeling van een paai- en opgroeigebied voor roofvis als de Snoek, die aan het eind van het voorjaar in het Vossemeer losgelaten worden, kan dit scenario een meerwaarde hebben voor de aangrenzende meren: een gezonde Snoekpopulatie helpt mee aan helder water. Daarnaast wordt de Ketelpolder in scenario 2 door de ontwikkeling van zowel vochtige bloemrijke graslanden als riet- en moerasvegetaties een overgangsgebied ("stepping stone") tussen de graslandvegetaties in de omringende polders (weidevogels) en de (toekomstige) riet- en moerasvegetaties in het Ketelmeer en het Vossemeer (moeras- en watervogels). De uitwisseling van vogel-, vis-, amfibie- en macrofauna-soorten tussen de Ketelpolder en de beide meren zal toenemen, waardoor de ecologische relatie wordt versterkt. De uitwisseling van deze diergroepen zal echter door de aanwezigheid van de waterkeringen beperkt blijven tot hoogwaterperioden.

Ook door uitvoering van natuurontwikkeling volgens scenario 3 wijzigt de bestaande relatie tussen de polder en de meren. Door ontpoldering en ontwikkeling van moerasvegetaties wordt de Ketelpolder onderdeel van het de natuurontwikkelingsgebieden in het Vossemeer en (gescheiden door de kades van het Keteldiep) het Ketelmeer. Het belang van de Ketelpolder voor weidevogels zal aanzienlijk afnemen, waardoor de bestaande relatie tussen de polder en de meren verzwakt. Wat betreft moeras- en watervogels zal er echter een nauwere relatie ontstaan tussen de Ketelpolder en beide meren dan in de huidige situatie. Dit geldt eveneens voor andere moeras- en watergebonden flora en fauna: door de aansluiting van de drie moerasgebieden kan ongehinderd uitwisseling van soorten plaatsvinden. Door de lage waterstanden in de winter kan het gebied slechts beperkt functioneren als paai- en opgroeigebied voor roofvis.

6.4. Poldergebied Kampen

De Ketelpolder maakt deel uit van de rondom Kampen gesitueerde polders. Het gaat hierbij om de tegenover Kampen, aan de noordzijde van de IJssel gelegen poldergronden van het Kampereiland en de ten zuiden en westen van Kampen gelegen polders. De gronden van het Kampereiland zijn van nationaal belang voor weidevogels als Ooievaar en Kwartel (Provincie Overijssel, 1992; Provincie Overijssel, 1993b). In de herfst en winter fungeren de gronden als pleisterplaats voor Kolgans. De polders ten zuiden en westen van Kampen zijn eveneens van groot belang voor weidevogels, waaronder Tureluur, Grauwe gors en Patrijs en vormen een internationaal belangrijk overwinteringsgebied voor Kolgans en Kleine zwaan (Provincie Overijssel, 1992; Provincie Overijssel, 1993b). Daarnaast komen er bijzondere vegetaties met zoutverdragende soorten als Peperkers en Zilte zegge voor, alsmede Kamgrasvegetaties en kruidenrijke hooilanden (Provincie Overijssel, 1993b).

In de huidige situatie is de relatie van de Ketelpolder met de overige poldergronden rond Kampen zeer groot. De polder valt binnen het geheel van het gebied, wat blijkt uit de overeenkomsten in voorkomende natuurwaarden: zowel de Ketelpolder als de omringende polders bezitten een grote waarde als weidevogelgebied en worden gekenmerkt door de aanwezigheid van waardevolle cultuurgraslanden. Uitwisseling van zowel flora als fauna kan dan ook ongehinderd plaatsvinden.

De beschreven relatie tussen de Ketelpolder en de omringende polders wordt door uitvoering van natuurontwikkeling volgens scenario 1 nog eens versterkt, aangezien het belang van de Ketelpolder voor vochtige bloemrijke hooilanden en weidevogels verder toeneemt. De uitwisseling van flora en fauna tussen de polder en de omringende gebieden wordt hierdoor verbeterd, omdat het gaat om soorten van dezelfde ecotopen. Dit is een belangrijke factor bij de ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden in de Ketelpolder, waarbij de soortgelijke vegetaties in de omgeving voor aanlevering van zaden kunnen zorgen. Deze zaden vormen na kieming de eerste aanzet vormen tot ontwikkeling van Kamgrasweide- en Glanshaverhooilanden in de Ketelpolder. Natuurontwikkeling volgens scenario 2 geeft een vergelijkbare situatie, al is het belang van dit scenario voor vochtige bloemrijke hooilanden en weidevogels geringer dan van scenario 1. Door uitvoering van scenario 3 zal de bestaande relatie met de polders rond Kampen grotendeels verloren gaan. De ontwikkeling van vloedmoeras leidt weliswaar tot nieuwe natuurwaarden, door het verlies aan openheid (meer struwelen en bossages, minder graslandvegetaties) neemt de waarde van het gebied voor de weidevogels sterk af.

6.5. Resumé

In tabel 6.1. is een beknopt overzicht gegeven van de hierboven beschreven relaties van de scenario's tot de omringende delen van de IJsselmonding zoals het IJsselmeergebied, het Ketelmeer, het Vossemeer en het poldergebied rond Kampen.

Tabel 6.1. Scenario's voor natuurontwikkeling in de Ketelpolder in relatie tot de ecologische hoofdstructuur en de omringende gebieden

relatie	scenario 1	scenario 2	scenario 3
ecologische hoofdstructuur	+ +	+	-
Ketelmeer en Vossemeer (IJsselmeergebied)	o	+ +	+ +
poldergebied Kampen	+ +	+ +	--

-- = zeer slecht;
- = slecht;
o = matig;
+ = goed;
+ + = zeer goed.

7. NATUUR IN DE KETELPOLDER: CONCLUSIES

De scenario's voor natuurontwikkeling in de Ketelpolder verschillen in bedijking, waterstand, grondverzet en beheer in de polder en hebben allen hun specifieke voor- en nadelen. Omdat dit rapport met name de effecten van de verschillende scenario's op de ontwikkeling van natuur beschrijft zal in dit afsluitende hoofdstuk alleen worden aangegeven in hoeverre de scenario's geschikt zijn om de natuurwaarden van de Ketelpolder te vergroten. De civieltechnische en financiële aspecten van de dijkverhoging en de herinrichting van de mogelijke alternatieven zijn beschreven door twee studenten van de HTS Zwolle in het kader van hun afstudeeropdracht.

scenario 1: Ontwikkeling van vochtige bloemrijke hooilanden

Dit scenario voor natuurontwikkeling vergt de minst ingrijpende inrichtingsmaatregelen van de drie scenario's. Het vergroten van de natuurwaarden in de polder kost relatief weinig en is eenvoudig realiseerbaar: de combinatie van polderpeilverhoging (en daaraan gekoppeld grondwaterstandverhoging) en uitgekiend maai- en begrazingsbeheer maken de ontwikkeling van zeer vochtige tot vochtige bloemrijke hooilanden mogelijk. De bestaande vegetaties in de Ketelpolder zelf en de vegetaties in de omringende polder kunnen hierbij door zaadlevering fungeren als startpunt voor de te ontwikkelen vegetaties. Er zal een groot geheel van vochtige bloemrijke hooilanden ontstaan, die goed aansluiten bij de vegetaties van het achterliggende poldergebied. In dit opzicht sluit scenario 1 goed aan bij het bestaande provinciale beleid op het gebied van waterhuishouding en natuur en landschap, waarbij de plaats van de polder in de (P)EHS optimaal is uitgewerkt. Bovendien kan de polder een functie blijven vervullen voor de landbouw. Wel is de verwachte natuur bij dit scenario het minst divers: er is relatief weinig afwisseling in de vegetatiesamenstelling en -structuur en het gebied zal nagenoeg alleen waarde hebben voor weidevogels.

scenario 2: Ontwikkeling van paai- en opgroeigebied voor de Snoek

Natuurontwikkeling in de Ketelpolder volgens scenario 2 neemt in veel opzichten een middenpositie in tussen scenario 1 en scenario 3. Zo zijn de benodigde inrichtingsmaatregelen ingrijpender dan in geval van scenario 1, maar minder vergaand dan bij scenario 3. De ontwikkeling van natuurwaarden is echter goed te realiseren door uitvoering van de voorgestelde inrichtingsmaatregelen in combinatie twee aanvoerroutes voor de benodigde zaden, namelijk via het watersysteem en via het achterliggende poldergebied (vergelijk scenario 1). Er zal een mozaïek van verschillende vegetatietypen ontstaan, waarbij het belangrijkste aandeel uitgaat naar laagblijvende graslandvegetaties. Er zullen zich ook moerasvegetaties ontwikkelen. Hierdoor wordt de Ketelpolder een soort overgangsgebied tussen de achterliggende polders (graslanden) en de IJsselmonding (moerasvegetaties). Ook faunistisch gezien is de diversiteit bij uitvoering van dit scenario groter dan bij scenario 1: naast weidevogels krijgt het gebied betekenis voor onder andere water- en moerasvogels, amfibieën, vissen (in het bijzonder de Snoek) en insecten. Door inrichting en beheer als optimale kraamkamer voor roofvis, heeft het gebied in dit scenario een meerwaarde voor de beoogde natuurontwikkeling in het Vossemeer en het Ketelmeer: een gezonde roofvispopulatie is van belang voor helder water. Door de grote waterhuishoudkundige veranderingen is het landbouwkundige gebruik beperkt en door het feit dat de inrichting van een deel van de polder niet volledig op weidevogels is gericht is de aansluiting op het bestaande beleid beperkt.

scenario 3: Ontwikkeling van vloedmoeras

Dit scenario is het meest vergaand van de besproken scenario's, zowel op het gebied van inrichtingsmaatregelen als op het gebied van te ontwikkelen natuurwaarden. Is de huidige landschap van de Ketelpolder bij scenario 1 en 2 nog herkenbaar, door uitvoering van de voorgestelde inrichtingsmaatregelen zal het gebied iedere gelijkensis met de huidige situatie verliezen (zowel de dijk als de sloten zijn afwezig). Door de ingrijpende inrichtingsmaatregelen zal het gebied qua natuurwaarden een grotere diversiteit bezitten dan bij de andere twee scenario's.

De verscheidenheid aan vegetatiesamenstelling en -structuur is groot: bossen, struwelen, ruigten en moerasvegetaties zullen kenmerkend zijn voor de nieuwe Ketelpolder. Het zaad voor de verwachte vegetaties wordt tijdens hoogwaterperioden door de IJssel aangevoerd. Ook op het gebied van fauna is scenario 3 het meest divers: zoogdieren, bosvogels, water- en moerasvogels, reptielen, amfibieën, vissen en insecten kunnen er voorkomen. De aanleg van moeraszones in het IJsselmondingsgebied zullen leiden tot nieuwe ecologische relaties. Dit gaat echter ten koste van de huidige natuurwaarden en daarmee sluit scenario 3 slecht aan op het bestaande beleid. Het gebied zal zijn functie als kerngebied(sdeel) in het agrarisch cultuurlandschap verliezen. Naast de slechte inpassing in het bestaande beleid is er nog een belangrijk knelpunt voor de haalbaarheid van scenario 3. De handhaving van een hoger peil in het Ketelmeer in de zomer ten opzichte van de winter leidt tot een niet-natuurlijke situatie, waardoor (een deel van) de voormalige polder niet in de winter, maar in de zomer geïnundeerd is. Voor de ontwikkeling van een aantal moerasvegetaties is inundatie in de winter noodzakelijk en kan inundatie in het groeiseizoen een zeer negatief effect hebben.

LITERATUUR

Baerselman, F. & F.W.M. Vera, 1989.

Natuurontwikkeling. Een verkennende studie. Achtergrondreeks Natuurbeleidsplan nr. 6. Ministerie van Landbouw en Visserij, 's-Gravenhage.

Bruinsma, Y., 1989.

Integraal waterbeheer Ketelmeer. Geohydrologisch modelonderzoek in het Ketelmeergebied. Rijkswaterstaat, Directie Flevoland, Wetenschappelijke Afdeling, Lelystad.

Duel, H., 1991.

Natuurontwikkeling in uiterwaarden. Perspectieven voor het vergroten van rivierdynamiek en het ontwikkelen van oobossen in de uiterwaarden van de Rijn. Publicaties en rapporten van het project "Ecologisch Herstel Rijn" no. 29-1991. TNO, Delft.

Heidemij, 1993.

Scenario's voor natuurontwikkeling in de Welsumer- en Duursche Waarden. Rapportnummer 634/EA92/G118/43957. Heidemij Advies BV, Deventer.

Heidemij, 1995.

Plan dijkverbetering IJsseldijk-Vossemeerdijk en Haatlandhaven-Roggebotsluis. Rapportnummer 634/OA95/6016/45072. Heidemij Advies BV, Deventer.

Heijer, F. den & J.J. Bakker, 1994.

Natuurontwikkelingsproject Vossemeer. Globale analyse van de hydraulische omstandigheden en de morfologie van het Vossemeer. Nota W-DWW-94.23. Rijkswaterstaat, Dienst Wegen Waterbouwkunde, Delft.

Hoogeveen, P.M.T.C., 1995.

Resultaten van het waterkwaliteitsonderzoek van het IJsselmeer 1974-1993. Notanr. 95.012. RIZA, Lelystad.

Iedema, W., M. Platteeuw & A. Rijdsdorp (red.), 1996.

Natuur in het natte hart: een verkenning van de kansen voor natuurontwikkeling in het IJsselmeergebied. Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, RIZA en Ministerie van LNV, Directies Noordwest en Noord.

Kwakkernaat, A.M., 1996.

Conceptplan van uitvoering waterkering Ramspol. Bijlage: mitigerende en compenserende maatregelen. Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs b.v., Deventer.

Lina, P.H.C. & G. van Ommering, 1996.

Bedreigde en kwetsbare vogels in Nederland. Toelichting op de Rode Lijst. Rapport nr. 21, IKC Natuurbeheer, Wageningen.

Meulen, R. van der, 1990.

Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Ministerie van LNV, 1990.

Natuurbeleidsplan. Regeringsbeslissing. Ministerie van Landbouw en Visserij, 's-Gravenhage.

Ministerie van V&W, 1989.

Derde Nota waterhuishouding. Water voor nu en later. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 's-Gravenhage.

Provincie Overijssel, 1991.
Waterhuishoudingsplan Overijssel. Provincie Overijssel, Zwolle.

Provincie Overijssel, 1993a.
Streekplan West-Overijssel. Provincie Overijssel, Zwolle.

Provincie Overijssel, 1993b.
Atlas van onderzoeksgebieden bodembescherming in Overijssel. Provincie Overijssel, Hoofdgroep Milieu en Waterstaat, Bureau Bodembescherming, Zwolle.

Provincie Overijssel, 1994.
Grondwaterbeheersplan 1994-1997. Provincie Overijssel, Zwolle.

Rademakers, J.G.M. & H.P. Wolfert, 1994.
Het Rivier-Ecotopen-Stelsel: Een indeling van ecologisch relevante ruimtelijke eenheden ten behoeve van ontwerp- en beleidsstudies in het buitendijkse rivierengebied. Publicaties en rapporten van het project "Ecologisch Herstel Rijn en Maas" no. 61-1994. RIZA, Lelystad.

Rijsdorp, A.A., K. Hund & I. Esselink, 1995.
Natuurontwikkeling Vossemeer/Herinrichting Roggebotsluis. Een toelichting op de natuurontwikkeling in het Vossemeer en de herinrichting van de spuibeekens van de Roggebotsluis. Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied i.s.m. Kees Hund T&L Architect.

Rijsdorp, A.A. & B.G. Schmitt, 1996.
Natuurontwikkeling IJsselmonding. Ontwerpnota (eindconcept). Bouwdienst Rijkswaterstaat, Projectbureau Depotbouw i.o.v. Rijkswaterstaat, Directie IJsselmeergebied, Lelystad.

Schipper, P.C., B. Lanjouw & J.H.J. Schaminée, 1995.
Potametea. In: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff. De Vegetatie van Nederland, deel 2: Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala - Leiden.

STIBOKA, 1990.
Bodemkaart van Nederland. Blad 20 West (gedeeltelijk) en 20 Oost-Lelystad/Blad 21 West Zwolle. Staring Centrum, Wageningen.

Sýkora, K.V., J.H.J. Schaminée & E.J. Weeda, 1996.
Plantaginetea majoris. In: J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda. De vegetatie van Nederland, deel 3: Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala - Leiden.

Waterschap IJsseldelta/Zuiveringschap West Overijssel, 1994.
Integraal waterbeheersplan 1994-1998. Waterschap IJsseldelta, Kampen.

Weeda, E.J., J.H.J. Schaminée & R. van 't Veer, 1995.
Phragmitetea. In: J.H.J. Schaminée, E.J. Weeda & V. Westhoff. De vegetatie van Nederland, deel 2: Plantengemeenschappen van wateren, moerassen en natte heiden. Opulus Press, Uppsala - Leiden.

Zuidhoff, A.C., J.H.J. Schaminée & R. van 't Veer, 1996.
Molinio-Arrhenatheretea. In: J.H.J. Schaminée, A.H.F. Stortelder & E.J. Weeda. De vegetatie van Nederland, deel 3: Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala - Leiden.