



Planstudie-MER

Nieuw Leven in de Lus van Linne



Milieueffectrapport
Inrichtingsplan
Vergunningendocument

November 2010 (eindrapport)



Ballast Nedam

Grondstoffen



Planstudie-MER Nieuw Leven in de Lus van Linne



Milieueffectrapport
Inrichtingsplan
Vergunningendocument

November 2010 (eindrapport)

Ballast Nedam Grondstoffen
Amersfoortsestraat 124d
Postbus 91 3769 ZH SOESTERBERG
Tel. 033-254 2160
www.bnbouwgrondstoffen.nl
www.lusvanlinne.nl



J.G.M. Rademakers & J.J. Tiemersma (2010). Planstudie-MER Nieuw Leven in de Lus van Linne.
Milieueffectrapport, Inrichtingsplan, Vergunningendocument. Eindrapport november 2010.
Jos Rademakers Ecologie en Ontwikkeling, Oijen. In opdracht van Ballast Nedam Grondstoffen, Soesterberg.

Inhoudsopgave

DEEL 1 HET INITIATIEF

1	Nieuw Leven in de Lus van Linne	3
2	Ambitie en doelen	7
3	De planstudie-MER	9
3.1	Waarom een milieu-effect-rapportage?	9
3.2	Aanpak planstudie-MER	10
3.3	Vervolgstappen	10
3.4	Methodiek effectbeoordeling	12

DEEL 2 DE ONTWERPEN

4	Ontwikkeling van het ontwerp: van schetsbeeld via basisplan naar VKA en MMA	15
4.1	Voorverkenning 2004-2007	15
4.2	Startnotitie juni 2009: Basisplan	16
4.3	Ontwerpen eerste MER-fase: Verbeterd Basisplan en MER-varianten	17
4.4	Ontwerpen tweede MER-fase: VKA, VKA-variant en MMA	18
4.5	Op basis van het MER: Definitief Ontwerp	19
5	De referenties Nulvariant en Publieke Ontwikkeling	21
5.1	De toetsingsreferentie Nulvariant	21
5.2	De alternatieve referentie Publieke Ontwikkeling	23
6	Het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten	25
6.1	Verbeterd Basisplan	25
6.2	Variant Recreatieplus	28
6.3	Variant Ganzengrasland	29
6.4	Variant Rivierplus	30
6.5	Variant Riviernul	31
6.6	Variant Natuurplus	32
7	Het Voorkeursalternatief VKA	33
7.1	Hoofdlijnen Voorkeursalternatief VKA	33
7.2	Planbeschrijving Voorkeursalternatief VKA	34
7.3	VKA-Variant Nuloplevering	39
8	Detaillering, uitvoering en fasering VKA	41
8.1	Planopbouw: onderbouw en bovenbouw	41
8.2	Specificatie planonderdelen bovenbouw	42
8.3	Planning en fasering onderbouw	47
8.4	Grondbalans VKA	49
8.5	In te zetten materieel	50
8.6	Technisch werkplan	51
8.7	Monitoringsplan	51
9	Het Meest-Milieuvriendelijk Alternatief MMA	53
9.1	Hoofdlijnen MMA	53
9.2	Versterken rust in natuurkerngebied Lus van Linne	54
9.3	Beperken werken in nabijheid dorpskern Linne	55
9.4	Verondiepen Osenplas	55
9.5	Verbreden van het project	55

DEEL 3 DE MILIEUEFFECTEN

10	Effecten op de rivier: ruimte maken voor de Maas	59
10.1	Belangrijkste aspecten	59
10.2	Uitgevoerd onderzoek	60
10.3	Effectbeschrijving	60
	10.3.1 Effecten op het hoogwater	60
	10.3.2 Effecten op de morfologische processen	69
	10.3.3 Effecten op de vaarweg	74
10.4	Effectbeoordeling	77
	10.4.1 Verlagen van de hoogwaterstanden bovenstrooms langs de Maas.	78
	10.4.2 Handhaven beschermingsniveau Maaskaden benedenstrooms	78
	10.4.3 Garanderen optimaal functioneren van het retentiegebied LKW.	79
	10.4.4 Werkelijk morfologisch functioneren Lus van Linne	79
	10.4.5 Voorkomen effecten op de scheepvaart	79
11	Effecten op de natuur: kerngebied levende Maas ontwikkelen	81
11.1	Belangrijkste aspecten	81
11.2	Uitgevoerd onderzoek	84
11.3	Effectbeschrijving	84
	11.3.1 Herstel van de belangrijke rivierprocessen.	84
	11.3.2 Ontwikkelingskansen van riviergebonden ecotopen en soorten	87
	11.3.3 Effecten op het ecologisch functioneren van de plassen	92
	11.3.4 Effecten op reeds aanwezige natuurlijke habitats en ecotopen	96
	11.3.5 Effecten op watervogels	98
	11.3.6 Kans op verstoring, betekenis van rust en stilte	100
	11.3.7 Effecten op wettelijke beschermde en/of anderszins bijzondere soorten	103
11.4	Effectbeoordeling	108
	11.4.1 Realisatie van provinciale natuurdoelen binnen een aaneengesloten natuurkerngebied EHS	109
	11.4.2 Realiseren van ecologisch gezond functionerende plassen	109
	11.4.3 Voorkómen van wezenlijke schade aan bestaande natuurwaarden binnen de EHS	110
	11.4.4 Uitvoerbaarheid binnen natuurwetgeving (Flora en faunawet)	110
12	Effecten op cultuurhistorie en archeologie: aandacht voor vervlogen tijden	113
12.1	Belangrijkste aspecten	113
12.2	Uitgevoerd onderzoek	113
12.3	Effectbeschrijving	114
	12.3.1 Effecten op cultuurhistorische waarden	114
	12.3.2 Effecten op aardkundige waarden	117
	12.3.3 Effecten op archeologische waarden	119
12.4	Effectbeoordeling	121
	12.4.1 Behouden van de historische structuur en opbouw van het gebied	121
	12.4.2 Behouden van cultuurhistorische en aardkundige relictten binnen het gebied	122
	12.4.3 Beperken van verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied.	122
13	Effecten op landschap en recreatie: ruimtelijke kwaliteit verbeteren	123
13.1	Belangrijkste aspecten	123
13.2	Uitgevoerd onderzoek	124
13.3	Effectbeschrijving	124
	13.3.1 Mogelijkheden voor recreatief medegebruik	124
	13.3.2 Verandering van de beeldkwaliteit en visuele hinder	125
	13.3.3 Landschappelijke samenhang	130
13.4	Effectbeoordeling	134
	13.4.1 Meerwaarde van recreatief medegebruik binnen toeristisch-recreatief progr. Maasplassen	134
	13.4.2 Verbeteren beeldkwaliteit en voorkomen visuele hinder	135
	13.4.3 Realiseren van een toekomstvast landschap.	135
14	Effecten op bodem en water: grondslag voor kwaliteit	137
14.1	Belangrijkste aspecten	137
14.2	Uitgevoerd onderzoek	138
14.3	Effectbeschrijving	138
	14.3.1 Huidige situatie van bodem en verontreinigingen	138
	14.3.2 Effecten op de milieuchemische kwaliteit van de bodem	140
	14.3.3 Effecten op de milieuchemische kwaliteit van watersysteem	142
	14.3.4 Effecten op de nutriëntenbelasting van het watersysteem	144

14.3.5	Effecten van zwevend stof (vertroebeling, uitsleep)	149
14.3.6	Effecten van de grondwaterstromingen, kwel en grondwaterstanden in de omgeving	151
14.4	Effectbeoordeling	154
14.4.1	Minstens handhaven en zo mogelijk verbeteren van de bodemkwaliteit	154
14.4.2	Minstens handhaven en zo mogelijk verbeteren van de kwaliteit oppervlaktewater	155
14.4.3	Voorkomen verontreiniging van het grondwater	155
14.4.4	Voorkomen veranderingen regionaal grondwatersysteem	156
14.4.5	Duurzaam omgaan met de vrijkomende grondstoffen	156
15	Effecten op de omgeving: hinder beperken	159
15.1	Belangrijkste aspecten	159
15.2	Uitgevoerd onderzoek	159
15.3	Effectbeschrijving	160
15.3.1	Effecten op het wegverkeer	160
15.3.2	Effecten op de scheepvaart	161
15.3.3	Effecten op externe veiligheid	162
15.3.4	Effecten op klimaat, uitstoot van CO2	163
15.3.5	Effecten op de luchtkwaliteit door chemische emissies	165
15.3.6	Effecten op de luchtkwaliteit door emissie van fijnstof	166
15.3.7	Effecten op de luchtkwaliteit door verwaaiing van grofstof (stofoverlast)	169
15.3.8	Effecten op de luchtkwaliteit door emissie van geur	169
15.3.9	Effecten van geluid (geluidshinder)	170
15.3.10	Effecten van trillingen	175
15.4	Effectbeoordeling	177
15.4.1	Beperken hinderbeleving voor omwonenden	177
15.4.2	Minimaliseren belasting van de luchtkwaliteit	178
15.4.3	Voorkomen risico's op gebied van externe veiligheid.	179
15.4.4	Vermijden significante verkeersinvloeden op weg en water.	179
15.4.5	Beperken van de klimaateffecten (duurzaamheid)	179
16	Onzekerheden, monitoring en evaluatie	181
16.1	Leemten in kennis	181
16.2	Monitoring	182
16.3	Nadere werkplannen	182
16.4	Evaluatie	182
17	Bronnen, nadere documentatie	183
17.1	Deelstudies effect onderzoek	183
17.2	Plandocumenten	184
17.3	Belangrijk kaderstellend beleid, wet- en regelgeving	184

DEEL 4 DE SAMENVATTING

Conclusies en samenvatting: de milieueffecten en meerwaarden van het project	187
De Lus van Linne	187
Doelen en ambitie	188
Van Basisplan naar Voorkeursalternatief	189
Milieu-effecten	191
Effecten op de rivier: aanzienlijke bijdrage aan rivierverruiming	193
Effecten op de natuur: realisatie kerngebied riviernatuur binnen EHS	194
Weinig effecten op bestaande waarden	196
Beperkt hinder en overlast tijdens de uitvoering	196
Vervolgstappen, procedure	197
Nadere informatie op de projectwebsite www.lusvanlinne.nl	197
Initiatiefnemer Ballast Nedam Grondstoffen	198

Bijlage: Plankaart en Inrichtingskaart op A3-formaat



Deel 1

Het initiatief



1 Nieuw Leven in de Lus van Linne

De Lus van Linne kan zich ontwikkelen tot een robuust natuurkerngebied in de Maasplassen. Om deze ambitie te bereiken moet de invloed van de rivier vergroot worden. Omschakelen naar natuurlijk beheer en herinrichting van het voormalige grindwingebied zijn daartoe noodzakelijk.

Ballast Nedam Grondstoffen heeft het initiatief genomen deze natuurgerichte herinrichting van het gebied te realiseren. Een eerste schets voor de Lus van Linne is in 2005 gepresenteerd, besproken en onderzocht op haalbaarheid. In 2009 is een "basisplan" gepresenteerd in de *"Startnotitie Besluit-MER Nieuw Leven in de Lus van Linne"* (Ballast Nedam Grondstoffen, 2009).

De nu voorliggende Planstudie-MER presenteert zowel de resultaten uit de milieueffectenstudie als het gelijktijdig ontwikkelde Voorkeursalternatief VKA van het project. Het rapport vormt de basis voor de vergunningaanvragen. Het geeft omwonenden, overheden en andere betrokkenen inzicht in de exacte plannen, de achterliggende overwegingen en de consequenties voor de omgeving.

De planstudie-MER wordt ter inzage gelegd om iedereen de gelegenheid te bieden opmerkingen te maken over de milieueffectstudie en het definitieve ontwerp. De Gemeente Roermond, Provincie Limburg en Rijkswaterstaat (de bevoegde gezagen) nemen de reacties mee in de besluitvorming (vaststellen bestemmingsplan, verlenen vergunningen). De Commissie voor de milieueffectrapportage betreft de reacties bij haar beoordeling van het MER-rapport.



De Lus van Linne vanuit westelijke richting, met op de voorgrond het sluizencomplex Osen. Foto Rijkswaterstaat.

Initiatiefnemer Ballast Nedam Grondstoffen

Het project “*Nieuw Leven in de Lus van Linne*” is een initiatief van Ballast Nedam Grondstoffen B.V. te Soesterberg. De firma is actief in de grondstofvoorziening naar de bouw vanuit productieplaatsen in Nederland, Noorwegen, België en Duitsland. Ballast Nedam Grondstoffen is een dochteronderneming van Ballast Nedam Infra en behoort tot het beursgenoteerde Ballast Nedam N.V. te Nieuwegein.

Op de Belgische oever van de Grensmaas heeft Ballast Nedam Grondstoffen ervaring opgebouwd met de rivier de Maas en de oplevering van Maasoevers als nieuwe natuur. Bij Roosteren heeft Ballast Nedam Grondstoffen een grootschalige rivierverruiming gerealiseerd in het kader van het project Grensmaas.

Ballast Nedam Grondstoffen BV is in 2009 eigenaar geworden van het grootste deel van de Lus van Linne. Samen met Stichting het Limburgs Landschap, de eigenaar van de overige gronden in de Lus van Linne, kan nu gewerkt worden aan de beoogde natuurontwikkeling.

Ballast Nedam Grondstoffen

Amersfoortsestraat 124d
Postbus 91 3769 ZH SOESTERBERG
Tel. 033-254 2160
www.bnbouwgrondstoffen.nl
www.lusvanlinne.nl
info@lusvanlinne.nl



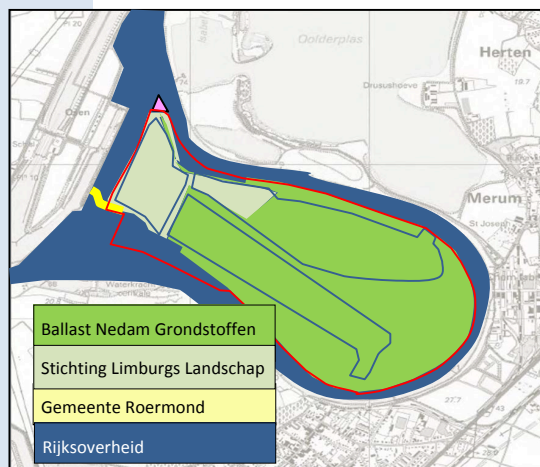
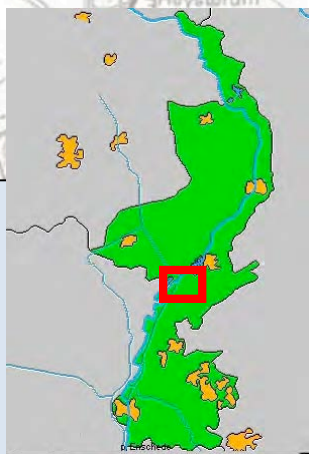
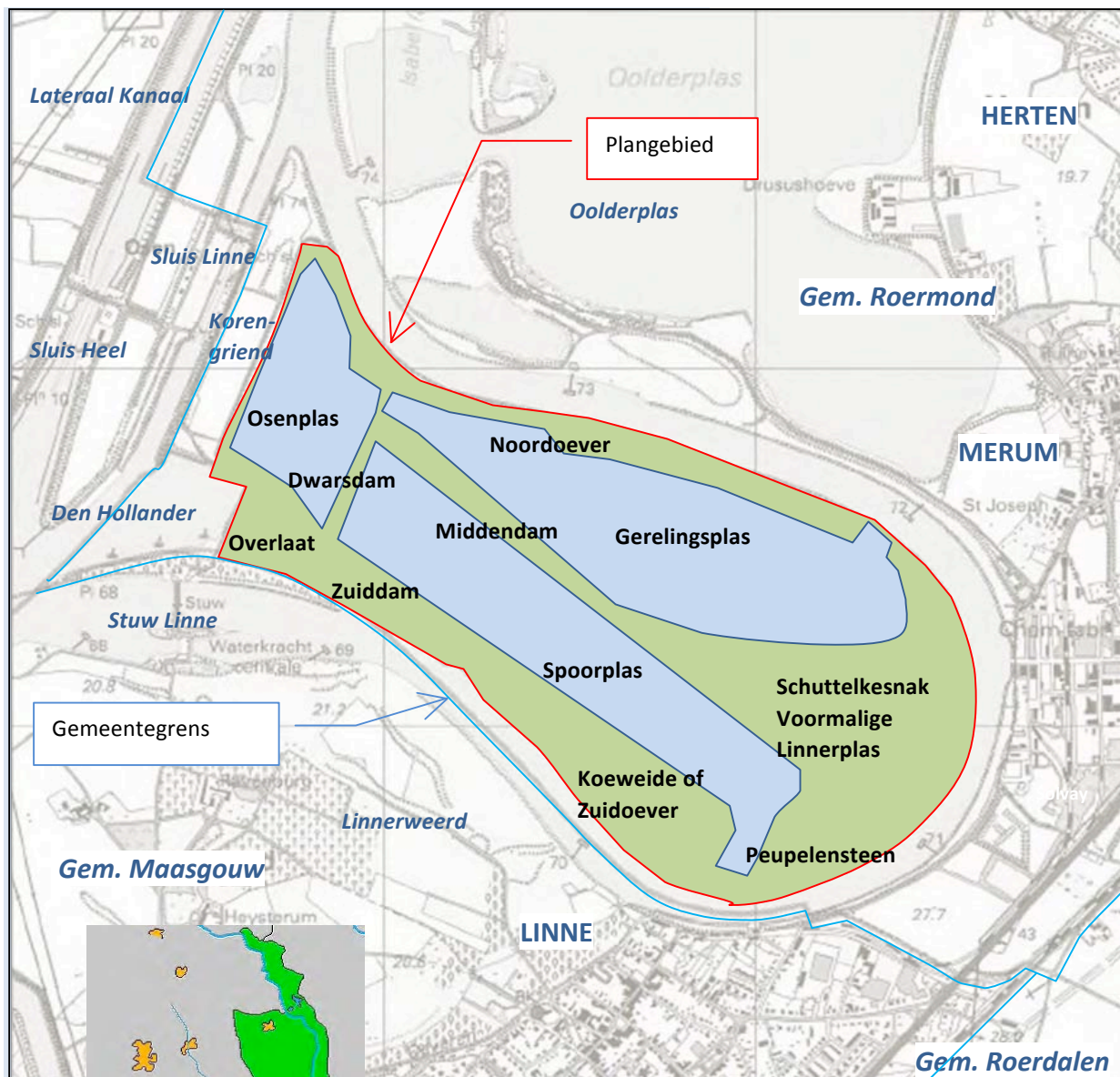
Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met projectdirecteur ir. W.J.M. Duijnsteek op bovenstaand adres.

Het plangebied Lus van Linne

In het midden van de Provincie Limburg, net onder Roermond, ligt de grootste meander in de Maas: de Lus van Linne. De meanderbocht ligt direct beneden de stuw Linne en is bijna 6 kilometer lang. Sinds de aanleg van de stuw en sluisen heeft dit stuk Maas geen betekenis meer voor de doorgaande scheepvaart. De meander omsluit een ruim 200 hectare grote uiterwaard, waarin een aantal plassen liggen. Deze plassen zijn tussen 1920 en 1990 ontstaan door de winning van spoorgrind voor de Nederlandse Spoorwegen. De plassen worden omgeven door agrarische terreinen. Op een deel van de oevers van de Maas en de plassen heeft zich natuur ontwikkeld.

De Lus van Linne behoort tot het voormalig landgoed Osen. Het gebied ligt geheel binnen de gemeente Roermond, en grenst aan de gemeente Maasgouw (Heel, Beegden, Linne, Maasbracht). Het gebied is alleen toegankelijk via de gemeente Maasgouw langs de sluisen bij Osen of de stuw van Linne (fietsers en voetgangers).

Het plangebied Lus van Linne omvat circa 180 ha. Daarvan bestaat de helft (± 90 ha) uit de diepe grindplassen Gerelingsplas, Spoorplas en Osenplas. Het overige deel bestaat uit pachtvrij agrarisch land (± 60 ha) en enkele spontaan ontwikkelde natuurstroken, waaronder zachthoutoibos (± 10 ha, Peupelensteen) en 's zomers verdrogende grindgraslanden (± 20 ha, Koeweide).



Het plangebied is grotendeels in bezit van twee partijen. Stichting het Limburgs Landschap bezit de westelijke Osenplas de Gerelingsplas, Ballast Nedam Grondstoffen bezit de overige percelen.

Met uitzondering van een klein stukje openbare weg (gemeente Roermond) zijn alle gronden overige gronden binnen en rondom het plangebied in eigendom bij de staat.



*De Spoorplas, een van de drie bestaande half diepe voormalige grindplassen in de Lus van Linne.
Foto: Fred Opdam maart 2010.*

2 Ambitie en doelen

De initiatiefnemer, Ballast Nedam Grondstoffen, streeft ernaar in afzienbare tijd een integrale herinrichting van de Lus van Linne te realiseren om daarmee een aanzienlijke bijdrage te leveren aan de hoogwaterbescherming langs de Maas én ruimte te scheppen voor de ontwikkeling van ruim 200 hectare dynamische en soortenrijke riviernatuur. Het gebied moet uitgroeien tot een robuust natuurkerngebied in de Ecologische Hoofdstructuur, met een meerwaarde die uitstraalt naar het gehele Maasplassengebied.

De beoogde private realisatie is mogelijk door de aanwezigheid van winbare hoeveelheden in het verleden slechts gedeeltelijk uitgenutte delfstoffen (grind) in het gebied.

De inzet is om binnen twee jaren na de start een proportioneel deel van het plan te kunnen opleveren en te starten met een riviergestuurd natuurbeheer.

In de Lus van Linne zijn een flink aantal ingrediënten aanwezig voor een voorspoedige planrealisatie. De basis ligt bij de inzet van alle betrokken overheden om te komen tot een natuurgerichte herinrichting van het gebied. De samenwerking met de Stichting het Limburgs Landschap en de inpassing van het project in de gebiedsontwikkeling Midden-Limburg (GOML) maken realisatie van het project bijzonder kansrijk. Samen met de betrokken gemeenten Roermond en Maasgouw, de provincie Limburg, Rijkswaterstaat en de Stichting het Limburgs Landschap kan de uitvoeringskracht van publieke en private partijen gebundeld worden.

Bovenstaande ambitie is vertaald naar concrete doelen en uitgangspunten voor het project. Deels komen deze voort uit het actueel beleid en de wet- en regelgeving waaraan het project uiteraard moet voldoen. Anderzijds komen de doelen en uitgangspunten voort uit overleg en afspraken met betrokken partners en andere betrokkenen:

- Vergroten van de bescherming van het Maasdal tegen overstromingen door verlaging van de overstromingskansen bij hoogwaters. In de Lus van Linne worden rivierverruimende voorzieningen aangebracht waarmee de bovenstroomse waterstanden met meerdere decimeters verlaagd kunnen worden.
- Realiseren van een toekomstvaste inrichting die de basis legt voor een vrije, dynamische natuurontwikkeling die wordt gedragen en gestuurd door de ter plaatse nog relatief grote rivierdynamiek. De Lus van Linne beschikt over enkele bijzondere potenties voor de ontwikkeling van dynamische riviernatuur die elders in de directe omgeving van Roermond ontbreken.
- Behouden en versterken van de reeds waardevolle natuurgedeelten. Met name ter plekke van het oobos Peupelensteen en op de Koeweide (de zuidelijke oeverzone tussen Maas en Spoorplas) hebben zich sinds de hoogwaters van 1993 en 1995 waardevolle natuurterreinen ontwikkeld.
- Realiseren van het plan op basis van een renderende exploitatie van de in het gebied aanwezige delfstofvoorraden. Ondanks dat de Lus van Linne in het verleden geheel vergraven is geweest blijken er nog waardevolle winbare hoeveelheden grind in de ondiepe ondergrond aanwezig. Aanvoer van overtollige specie uit andere projecten is niet aan de orde.



De Zwarte Wouw (Milvus migrans). In Nederland nog zeer zeldzame broedvogel van rivierbegeleidende bossen. De Zwarte Wouw staat symbool voor de ambitie van het project Nieuw Leven in de Lus van Linne. Foto: Mark Zekhuis, Saxifraga.

3 De planstudie-MER

3.1 Waarom een milieu-effect-rapportage?

Een milieu-effect-rapportage (m.e.r.) heeft als doel de milieu-aspecten volwaardig te laten meewegen in de afwegingen rond besluiten die een project mogelijk maken. Voor het project Lus van Linne is het opstellen van een Milieu-Effect-Rapport (project-MER) wettelijk verplicht (zie tekstkader).

Het doel van de voorliggende Planstudie-MER is meerledig. De initiatiefnemer wil:

- zelf meer inzicht krijgen in de effecten van het project op de natuur, de rivier en de leefomgeving rond de Lus van Linne;
- het initiatief op basis van de verworven inzichten verder optimaliseren, zodat negatieve effecten worden weggenomen dan wel zo veel als redelijk mogelijk geminimaliseerd én de positieve effecten worden versterkt;
- betrokken bestuurders, omwonenden, partners en andere betrokkenen objectief informeren over de exacte plannen, de wijze waarop de plannen zich hebben ontwikkeld en de effecten van het definitieve plan;
- met het MER alle informatie en kennis bundelen die nodig is en overlegd moet worden voor de aanvraag van de diverse vergunningen.

Voor welke te nemen besluit geldt een m.e.r.-plicht?

Voor het project Nieuw Leven in de Lus van Linne zijn een aantal m.e.r.-plichtige besluiten aan de orde:

- Het vaststellen van een **bestemmingsplan** door de gemeente Roermond. Uitvoering van het plan valt onder onderdeel C, activiteit 9, van de bijlage bij het Besluit m.e.r. 1994: de inrichting van het landelijk gebied. Het te wijzigingen bestemmingsplan omvat met inbegrip van het zomerbed van de Maas plusminus 250 ha.
- Het verlenen van de **ontgrondingsvergunning** door de provincie Limburg. Uitvoering van het plan valt onder onderdeel C, activiteit 16.1, van de bijlage bij het Besluit m.e.r. 1994: de winning van oppervlaktedelfstoffen in een winplaats van 100 hectare of meer.
- Het verlenen van **omgevingwetvergunning (Wabo)**, met name de daarin op te nemen aspecten vanuit de Wet Milieubeheer, door de provincie Limburg. Uitvoering van het plan valt wellicht onder onderdeel C, activiteit 18.3, van de bijlage bij het Besluit m.e.r. 1994: het nat bergen van 500.000 m³ of meer grond (baggerspecie) wordt opgeslagen. In het project wordt een dergelijk volume grond binnen het gebied verplaatst. Er vindt geen aanvoer van specie van buiten plaats.
- Een besluit tot verlenen van **vergunning uit de Waterwet** (voorheen Wet Beheer Rijkswaterstaatswerken, Wet Bodembescherming en/of de Wet Verontreiniging Oppervlaktewateren). Enerzijds geldt op grond van de Europese Richtlijn 2001/42/EG voor de strategische milieubeoordeling een MER-plicht voor z.g. "flood-relief-works. Anderzijds is er vanuit de Waterwet mogelijk ook sprake van een m.e.r.-plicht vanwege het bergen van meer dan 500.000 m³ grond (onderdeel C, activiteit 18.3, van de bijlage bij het Besluit m.e.r. 1994).

3.2 Aanpak planstudie-MER

In juli 2009 heeft de initiatiefnemer de Startnotitie Nieuw Leven in de Lus van Linne gepubliceerd. Daarin heeft Ballast Nedam Grondstoffen haar Basisplan gepresenteerd en aangegeven welke milieu-effecten zij in de milieu-effect-rapportage zou willen onderzoeken. De startnotitie is door de gemeente Roermond ter inzage gelegd. Op 15 september 2009 zijn startnotitie en de plannen gepresenteerd op een informatie-avond te Ool. Door 18 personen en instanties zijn zienswijzen ingediend naar aanleiding van startnotitie. Zij gaven bruikbare adviezen over de in de m.e.r. te onderzoeken aspecten en plan-varianten. Op 2 november 2009 heeft de Commissie voor de m.e.r. haar advies afgegeven voor de richtlijnen voor het milieueffectrapport. Deze richtlijnen zijn door de bevoegde gezagen overgenomen en vastgesteld met enkele richtinggevende aanvullingen; respectievelijk door de Gemeenteraad Roermond (12 januari 2010), de Staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat Rijkswaterstaat (19 februari) en Gedeputeerde Staten van Limburg (2 maart 2010). In december 2009 is de initiatiefnemer gestart met het ontwerpen van alternatieven en optimalisaties van het Basisplan (de planstudie) en het uitvoeren van het milieu-effect-onderzoek.

In deel 2 van voorliggend rapport (de planbeschrijving) worden het verloop en de resultaten van het planproces beschreven. Een aantal malen zijn betrokken partners en andere belanghebbenden betrokken bij de planontwikkeling. In december 2009 is gestart met een aantal workshops met deskundigen. Op 14 januari 2010 is een openbare informatieavond belegd te Linne waarin het in het m.e.r. te onderzoeken Verbeterd Basisplan en de MER-alternatieven zijn gepresenteerd. In mei/juni 2010 zijn op basis van de tussenresultaten het Voorkeursalternatief (VKA) en het Meest Milieuvriendelijk Alternatief (MMA) ontwikkeld in samenspraak met Stichting het Limburgs Landschap, Rijkswaterstaat, Provincie Limburg, gemeente Roermond en gebruikers.

Deel 3 (het MER) geeft een overzicht van de uitgevoerde effect-onderzoeken en vat de resultaten en conclusies samen. De effect-onderzoeken zijn als afzonderlijke rapporten gepubliceerd en via de website van het project "www.lusvanlinne.nl" beschikbaar gesteld. De betreffende deelonderzoeken zijn uitbesteed aan op dat vlak deskundige bureau's. De concept-rapporten zijn ter toetsing voorgelegd aan de desbetreffende deskundigen bij de gemeente, provincie en Rijkswaterstaat.

Deel 4 (de samenvatting) beschrijft de samenvattende conclusies van de Planstudie-MER.

3.3 Vervolgstappen

In het najaar van 2010 wordt het MER voorgelegd aan de gemeente Roermond, Rijkswaterstaat en de Provincie Limburg. Als het MER naar hun oordeel aanvaardbaar is (d.w.z. geen onjuistheden bevat, voldoet aan de wettelijke eis en tegemoet komt aan de gestelde richtlijnen) wordt de Planstudie-MER gepubliceerd. Zo mogelijk gelijktijdig met het Voorontwerpbestemmingsplan. Na publicatie is gedurende 6 weken inspraak mogelijk. Het MER wordt ter beoordeling voorgelegd aan de Commissie voor de m.e.r..

Voor de realisatie van het project zijn een drietal vergunningen vereist. Deze vergunningen worden begin 2011 aangevraagd. Op de ontwerp-beschikkingen is te zijner tijd (waarschijnlijk voorjaar 2011) inspraak mogelijk:

- Ontgrondingvergunning. In deze procedure wordt de veiligheid van het grondverzet afgewogen, maar worden ook vrijwel alle andere belangen meegenomen. Bevoegd gezag: Provincie Limburg.
- Omgevingsvergunning. Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Een vergunning waarin zowel de milieuvergunning, eventuele kapvergunning, aanlegvergunning als ontheffingen Flora- en faunawet worden samengevoegd. Bevoegd gezag: Gemeente Roermond.
- Waterwetvergunning. Nodig voor het uitvoeren van werken in het overstromingsgebied van de Maas. Omvat zowel de voormalige Wet beheer rijkswaterstaatswerken (eerder Rivierenwet) als de regelgeving rond verontreinigde waterbodems uit Wet Bodembescherming en de Wet verontreiniging Oppervlaktewater. Bevoegd gezag: Rijkswaterstaat Limburg.

De MER-procedure in 10 stappen*

1. **Startnotitie.** De initiatiefnemer stelt een startnotitie op. Dit document bevat de basisgegevens van het project. Als het bevoegd gezag de startnotitie bekend maakt, begint de openbare procedure.
2. **Inspraak en advisering.** Inspraak (het schriftelijk of mondeling naar voren brengen van zienswijzen) staat open voor iedereen gedurende een redelijke termijn van meestal tussen de 4 en 6 weken. De wettelijke adviseurs, waaronder de Commissie m.e.r., worden gevraagd om advies uit te brengen. Inspraak en advisering richt zich op de gewenste richtlijnen voor de inhoud van het milieueffectrapport. De Commissie betreft voor haar richtlijnenadvies ook de inspraakreacties en de adviezen van de andere wettelijke adviseurs.
3. **Richtlijnen.** Binnen 13 weken na publicatie van de startnotitie stelt het bevoegd gezag de richtlijnen vast. Deze geven aan welke alternatieven en welke milieugevolgen in het milieueffectrapport moeten worden behandeld.
4. **Milieueffectrapport (MER).** De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor het opstellen van het MER. In deze stap is het belangrijk dat de resultaten uit het milieuonderzoek meegenomen worden bij het verder uitwerken van het voornemen. Als het MER gereed is, zendt de initiatiefnemer het naar het bevoegd gezag.
5. **Aanvaardbaarheidsbeoordeling.** Na indiening van het MER beoordeelt het bevoegd gezag binnen 6 weken of het MER voldoet aan de richtlijnen (de gewenste inhoud) en wettelijke eisen. Het bevoegd gezag kijkt ook of de aanvraag in behandeling kan worden genomen. Deze aanvaardbaarheidsbeoordeling is in feite een voorlopige toets waarbij het bevoegd gezag bekijkt of er niet iets vergeten is.
6. **Bekendmaking MER met aanvraag of ontwerpbesluit.** Het bevoegd gezag publiceert na de aanvaardbaarheidsbeoordeling het MER met het ontwerpbesluit ten behoeve van de inspraak en advisering.
7. **Inspraak, advisering en hoorzitting.** Iedereen kan opmerkingen (zienswijzen) maken over het MER en bedenkingen indienen tegen de aanvraag of het ontwerpbesluit. De termijn hiervoor is 6 weken.
8. **Toetsing Cie-m.e.r.** Na afloop van de inspraak brengt de Commissie voor de m.e.r. binnen 5 weken advies uit over de volledigheid en de kwaliteit van het MER. Zij kijkt daarbij ook naar de binnengekomen inspraakreacties en adviezen.
9. **Besluit.** Het bevoegd gezag neemt het besluit over het project. Het houdt daarbij rekening met de milieugevolgen, inspraakreacties en adviezen. Het motiveert in het besluit wat er met de resultaten van het MER is gedaan. Verder stelt het bevoegd gezag vast wat en wanneer er geëvalueerd moet worden.
10. **Evaluatie.** Het bevoegd gezag evalueert met medewerking van de initiatiefnemer de werkelijk optredende effecten.

** De MER-procedure is per 1 juli 2010 op een aantal punten vereenvoudigd. Omdat de richtlijnen toen reeds waren vastgesteld geldt voor dit project het bovenstaande stappenplan uit de oude MER-regelgeving.*

3.4 Methodiek effectbeoordeling

Voorliggend MER is allereerst bedoeld om aan alle betrokkenen inzicht te geven in de effecten van het plan op hun leefomgeving. Voor achtergrondinformatie over beleid, onderzoeksmethodieken etc. wordt waar mogelijk verwezen naar bijlagen of andere bronnen. Waar zinvol wordt in tekstkaders een samenvatting gegeven. De achterliggende specialistische deelrapporten zijn integraal te raadplegen op de internetsite www.lusvanlinne.nl.

De milieueffecten worden per aspect in afzonderlijke paragrafen beschreven. Daarbij wordt de volgende opzet gehanteerd:

- Overzicht meest prangende milieuvragen. Omvat naast de vraagpunten uit de richtlijnen ook alle andere milieueffecten waarover door omwonenden en of betrokken overheden meer informatie is gevraagd.
- Overzicht uitgevoerde effectstudies en onderzoeken. Verwijzing naar locatie (bijlagen, website) waar rapporten te raadplegen zijn.
- Beschrijving milieueffecten. Beschrijving van de effecten van de alternatieven en varianten, op basis van uitgevoerd onderzoek.
- Effectbeoordeling. Waardering van de consequenties van de effecten voor de inrichting, uitvoering, beheer, monitoring en vergunbaarheid.

Aan het slot van elke hoofdstuk wordt de effectbeoordeling samengevat in een score-tabel. Met kleuren en symbolen wordt de positieve dan wel negatieve consequenties van het project uitgedrukt.

Score	Betekenis	Consequenties
---	Zeer negatief effect.	Variant voldoet niet aan eisen. Als zodanig niet of slechts onder strenge voorwaarden vergunbaar.
--	Negatief effect.	Optimalisatie van variant is wenselijk. Variant zal alleen onder voorwaarden vergunbaar zijn.
-	Licht negatief effect.	Variant is als zodanig vergunbaar. Zorgvuldige uitvoering moet gewaarborgd worden.
0	Neutraal effect.	Geen of niet noemenswaardige effecten. Effecten gelijk aan referentie-situatie.
+	Licht positief effect.	Variant leidt tot enige verbetering ten opzichte van de referentie-situatie.
++	Positief effect.	Variant draagt belangrijk bij aan realisatie doelen. Als zodanig uitvoerbaar en vergunbaar.
+++	Zeer positief effect.	Variant levert een essentiële bijdrage aan de realisatie van de beleidsdoelstellingen.

Score-tabel beoordeling milieueffecten. Nota Bene: Voor een aantal toetsingscriteria is een positieve score feitelijk niet mogelijk (bijvoorbeeld bij een aspect als hinder).

Bij de effectbeschrijving wordt onderscheid gemaakt tussen tijdelijke en blijvende effecten. Tijdelijke effecten treden alleen op gedurende de uitvoeringsfase. Daarbij worden in principe de tijdelijke momenten waarin de effecten het grootst zijn gescoord (worst-case). Blijvende effecten worden beoordeeld naar de situatie op enkele jaren na afronding van de inrichting.



Deel 2

De ontwerpen

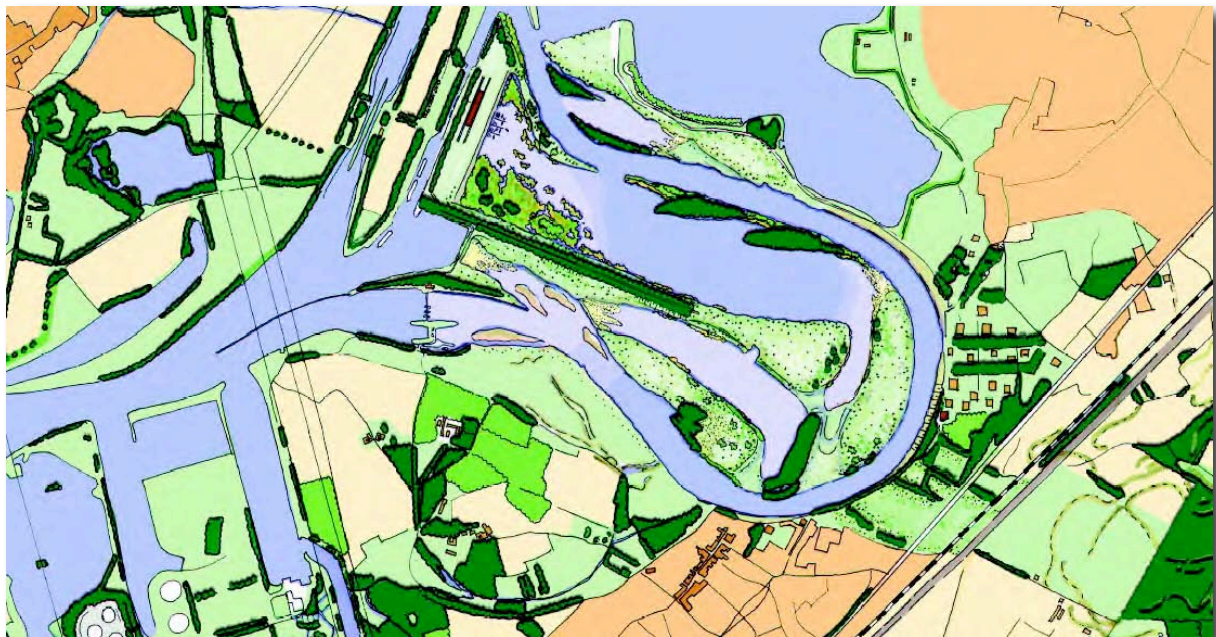


4 Ontwikkeling van het ontwerp: van schetsbeeld via basisplan naar VKA en MMA

Het uiteindelijke ontwerp voor de Lus van Linne is het resultaat van een langere lopende ontwerpstudie en haalbaarheidsverkenning. Sinds 2004 verkent Ballast Nedam Grondstoffen de mogelijkheden om de Lus van Linne te ontwikkelen. Milieuaspecten waren bij deze verkenningen reeds vanaf de start een belangrijk aandachtspunt. Dit hoofdstuk biedt een overzicht van de planontwikkeling.

4.1 Voorverkenning 2004-2007

Sinds 2004 oriënteert Ballast Nedam Grondstoffen zich op de ontwikkelmogelijkheden van de Lus van Linne. Het resultaat van eerste voorverkenningen zijn door Ballast Nedam Grondstoffen gepresenteerd in december 2006. Deze eerste schets is toen voorgelegd aan diverse direct betrokkenen en intern onderzocht op haalbaarheid.



Eerste schetsbeeld december 2006



Voorontwerp oktober 2007

De inzichten uit de haalbaarheidsverkenning hebben geleid tot de ontwikkeling van een voorontwerp dat in oktober 2007 onder de titel "Nieuw Leven voor de Lus van Linne" is gepresenteerd. Bij dit voorontwerp is een globale grondbalans en een grondstromenplan opgesteld en zijn de exploitatie mogelijkheden door de initiatiefnemer verkend. Op basis van deze verkenning heeft Ballast Nedam Grondstoffen overeenstemming bereikt met de private eigenaar van het terrein (Stichting tot Exploitatie van Landgoed Osen) over de verwerving van het terrein.

Door bureau HKV zijn in opdracht van de initiatiefnemer de rivierkundige consequenties van het voorontwerp onderzocht (Van Vuren e.a., 2009). Uit deze rivierkundige voortoets bleek dat er aanzienlijke waterstands dalingen bij hoogwater bereikt kunnen worden en dat de beoogde natuurontwikkeling mogelijk is zonder rivierkundige bezwaren. Uit deze rivierkundige studie bleek ook nadrukkelijk dat de centrale dam niet straffeloos verwijderd kan worden.

4.2 Startnotitie juni 2009: Basisplan

In 2009 is het voorontwerp bijgesteld tot het zogenaamde "Basisplan". Dit Basisplan is opgenomen in de Startnotitie van het project. Het Basisplan zet in op een waterstandsverlagend effect van rond de 20 centimeter en op de realisatie van een natuurkerngebied waarin de natuur zoveel mogelijk wordt gestuurd door de dynamiek van de Maas. Door verdiepen van de noordelijke "Gerelingsplas" wordt het mogelijk de zuidelijke "Spoorplas" aan te vullen tot een periodiek meestromende geul. De thans deels hooggelegen oevers worden verlaagd en betrokken in de riviermorfologie. De energie daaruit moet in een min of meer vrij spel variatie in hoogteliggingen en vegetatie veroorzaken.



Het Basisplan met componenten van de voorgenomen activiteiten, zoals gepresenteerd in de startnotitie juni 2009.

- i Een vrij overstroombare zuidelijke oever herstel dynamiek (Koeweide)*
- ii Een nieuwe centrale kade/scheidingsdam*
- iii Een verlaagde binnenbocht, herstel dynamiek (Schuttelkesnak)*
- iv Het gedeeltelijk handhaven van de dwarskade tussen Gerelingsplas en Osenplas*
- v Het sterk verondiepen van de Spoorplas, inbreng dynamiek*
- vi Het verdiepen van de Gerelingsplas, herplaatsen van zand*
- vii Werken voor ecologisch herstel van de Maas en de oevers, herstel dynamiek*
- viii Geen toegang voor watersport vanuit de Maas.*

4.3 Ontwerpen eerste MER-fase: Verbeterd Basisplan en MER-varianten

Als eerste stap van de milieueffectstudie is het Basisplan uit 2009 nader uitgewerkt tot een meer gedetailleerd “Verbeterd Basisplan” en een vijftal MER-varianten:

- Variant Recreatieplus. Verbeterd Basisplan, gecombineerd met openstellen van het gebied voor de stille watersport.
- Variant Ganzengrasland. Verbeterd Basisplan, in combinatie met een graslandbeheer gericht op de opvang van overzomerende ganzen.
- Variant Rivierplus. Verbeterd Basisplan in combinatie met maatregelen voor een maximale afvoercapaciteit voor hoogwaters.
- Variant Riviernul. Verbeterd Basisplan, zodanig aangepast dat het waterstandsverlagend effect nagenoeg nihil blijft.
- Variant Natuurplus. Verbeterd Basisplan, gecombineerd met verondieping en isolatie van de Osenplas.

Het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten zijn ontwikkeld naar aanleiding van de reacties die de initiatiefnemer mocht ontvangen op het Basisplan en de startnotitie, zowel via de formele inspraak als rechtstreeks in diverse overleggen en ontmoetingen met betrokkenen, belanghebbenden en overheden.

In december 2009 zijn drie workshops georganiseerd met deskundigen met als doel (alle) optimalisatiekansen voor de natuurontwikkeling, rivierverruiming en medegebruik te inventariseren. De deelnemers zijn op persoonlijke titel uitgenodigd vanwege hun specifieke deskundigheid, kennis van het gebied en/of vindingrijkheid.

De sessies hebben een groslijst aan ontwikkelingsideeën en aandachtspunten opgeleverd. De ideeën zijn meegenomen bij het uitwerken van het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten. De aandachtspunten worden meegenomen in de milieu-effect-studie.



Sfeerbeeld van een van de ontwerp-workshops in december 2009. Sessie op 17 december te Linne met vertegenwoordigers vanuit landbouw, natuurbescherming, sportvisserij, jacht en watersport. Foto: Mart Joosten.

In deze fase is ook een zogenaamde “Verbreidingsvariant” ontwikkeld, waarin het Verbeterd Basisplan gecombineerd werd met een aantal initiatieven van derden in de omgeving van Lus van Linne, teneinde de onderlinge wisselwerking tussen de initiatieven te kunnen inschatten. Omdat de Verbreidingsvariant zich uitstrekt tot buiten het door de initiatiefnemer beheersbare plangebied en de milieueffecten niet gelijkwaardig beoordeeld konden worden is de Verbreidingsvariant komen te vervallen. De ideeën uit de Verbreidingsvariant zijn later wel overgenomen in het Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA (zie hoofdstuk 9).

Het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten worden beschreven in hoofdstuk 6 van dit MER.

4.4 Ontwerpen tweede MER-fase: VKA, VKA-variant en MMA

Voorkeursalternatief VKA

In de periode april-juni 2010 is op basis van de resultaten uit de eerste tussenresultaten uit de effectenstudies het “Voorkeursalternatief VKA” ontwikkeld. In april is een eerste concept-VKA ontworpen, dat vervolgens door de initiatiefnemer is beoordeeld op consistentie, technische uitvoerbaarheid en exploitatie. De uitkomsten daarvan zijn vervolgens in bilaterale overleggen besproken met projectpartner Stichting het Limburgs Landschap, andere betrokkenen en vergunningverleners (RWS, Provincie, gemeenten). De uitkomsten uit deze besprekingen zijn in juni 2010 verwerkt in een definitief Voorkeursalternatief VKA.

Het VKA is uitgewerkt op schaal 1 : 5.000, met een horizontale nauwkeurigheid van 5 meter (1 mm op de kaart) en een verticale nauwkeurigheid van 2 decimeter (hoogteligging terrein, diepte putten).

VKA-Variant Nuloplevering

Naast het VKA is in deze fase een extra variant op VKA ontwikkeld en op zijn effecten beoordeeld: de “VKA-Variant Nuloplevering”. In deze VKA-variant zijn een 5-tal tijdelijke maatregelen toegevoegd waarmee het rivierverruimend effect van het project vooreerst wordt geminimaliseerd. Met deze VKA-variant werd het mogelijk om de precieze effecten van het plan op de afloop van hoogwaters te onderzoeken en te kunnen beoordelen of een gefaseerde, stapsgewijze inzet van de rivierverruimende capaciteit al dan niet voordelen biedt.



Een uitsnede uit het Voorkeursalternatief VKA, zoals ontwikkeld in juni 2010. Zie hoofdstukken 7 en 8 van deze Planstudie-MER voor een complete plankaart, details en toelichting.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

Tegelijkertijd met de ontwikkeling van het Voorkeursalternatief VKA is het “Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA” ontwikkeld. In het MMA wordt het VKA aangepast c.q. aangevuld met een aantal mogelijkheden om de resterende milieueffecten van het project verder te verhinderen c.q. te verminderen. Het MMA moet technisch en fysiek wel mogelijk zijn, maar hoeft niet te voldoen aan de voorwaarde dat het project economisch rendabel te realiseren is en hoeft niet direct aan te sluiten bij de operationele reikwijdte, slagkracht en ambitie van de initiatiefnemers. Met andere woorden: kosten, opbrengst, eigendom en zeggingschap zijn bij de ontwikkeling van het MMA geen uitgangspunt.

Het MMA is dus feitelijk geen realiseerbaar alternatief, maar een theoretisch plan dat is opgesteld om te kunnen beoordelen of er een hogere milieuwinst bereikt zou kunnen worden als er geen financiële en organisatorische beperkingen zouden gelden.

Het Voorkeursalternatief VKA en de VKA-Variant Nuloplevering wordt uitvoerig beschreven in de hoofdstukken 7 en 8. Zie hoofdstuk 9 voor een beschrijving van het MMA.

4.5 Op basis van het MER: Definitief Ontwerp

De toetsingsresultaten van het Voorkeursalternatief VKA vormen de basis voor het Definitief Ontwerp (DO). Na afronding van de planstudie-MER volgt de toetsingsronde, waarin stappen als acceptatie van het MER, het Toetsingsadvies van de commissie MER, de inspraak op het MER en de goedkeuring van het MER spelen.

Naast de formele overlegmomenten zal in deze ronde wederom sprake zijn diverse bilaterale overleggen met projectpartners, betrokken belanghebbenden en bevoegde gezagen. Op basis van deze toetsings- en overlegronde wordt het Definitief Ontwerp uitgewerkt in kaart, beeld en tekst. De initiatiefnemer Ballast Nedam Grondstoffen zal in de aanbestedingsbrief bij de Planstudie-MER de optimalisatiekansen en ontwerpkeuzes aangeven die zij zal overnemen in het Definitief Ontwerp en de vergunningaanvragen.



***Knaagsporen van de Bever in het zachthoutoobos Peupelensteen rond de oostzijde van de Spoorplas.
Foto: Jos Rademakers, april 2007.***

5 De referenties Nulvariant en Publieke Ontwikkeling

In milieueffectstudies worden de effecten van het project en de varianten vergeleken met de situatie zoals die zich zou ontwikkelen bij uitblijven van het initiatief. Voor de Lus van Linne zijn twee ontwikkelingsscenario's denkbaar: de "Nulvariant" waarin geen gerichte gebiedsontwikkeling plaatsvindt en de "Publieke Ontwikkeling" waarin de EHS-natuurontwikkelingsdoelen geheel door de overheid worden gerealiseerd. Dit MER neemt de Nulvariant als referentie. De effecten van de Publieke Ontwikkeling worden beoordeeld ter vergelijking.

5.1 De toetsingsreferentie Nulvariant

In dit MER wordt de Nulvariant als toetsingsreferentie genomen. De effecten van het project en de varianten worden beoordeeld ten opzichte van de situatie waarin in de nabije toekomst (tot 2025) in de Lus van Linne geen ruimtelijke ontwikkelingen plaatsvinden.

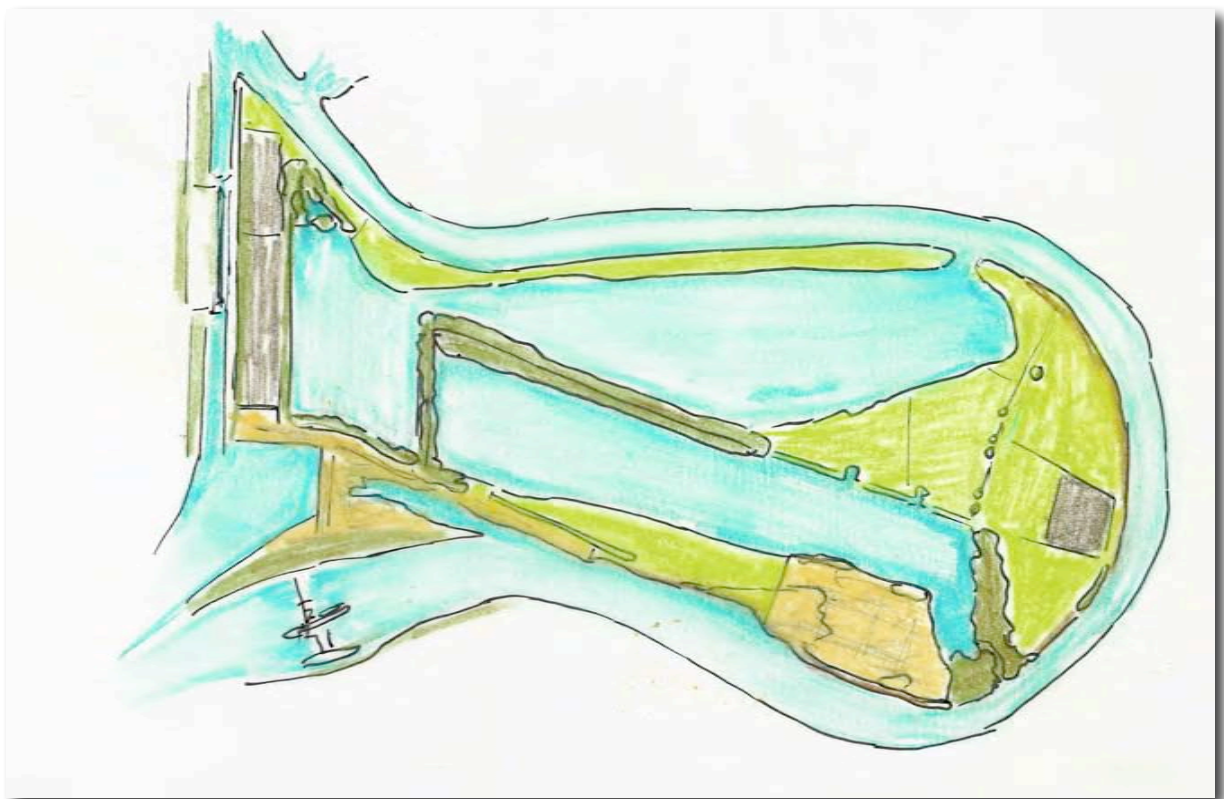
De vergelijking van de effecten met de Nulvariant levert voor de omwonenden en andere betrokkenen de meest begrijpelijke en best navolgbare effectbeoordeling op. De effecten worden beschreven ten opzichte van een situatie die we kennen en eenduidig kunnen beschrijven. De Nulvariant is bovendien de meest waarschijnlijke situatie die zal optreden bij het uitblijven van het initiatief. In het recente verleden zijn immers alle pogingen vanuit de zijde van de overheid stukgelopen om met de beschikbare beperkte aankoopbudgetten voor de EHS het eigendom van de Lus van Linne te verwerven. Het is zeer onwaarschijnlijk dat er in de nabije toekomst wel bereidheid ontstaat bij de eigenaren van het gebied om de gronden op vrijwillige basis te verkopen voor de realisatie van natuur door de overheid. Gedwongen verwerving ten behoeve van de EHS is niet aan de orde, omdat zowel de financiële middelen, de bestuurlijke wil als de wettelijke noodzaak ontbreken nu de eigenaren met voorliggend plan aangeven de EHS-natuurontwikkelingsdoelen door private zelfrealisatie te willen realiseren.

Omdat er momenteel weinig andere concrete initiatieven voor herinrichting van het gebied of aanpassingen in het landgebruik aan de orde zijn zal de situatie in 2025 in de Lus van Linne in de Nulvariant niet wezenlijk verschillen van de huidige situatie.

De Nulvariant is als volgt gedefinieerd:

- Het eigendom en beheer van de Lus van Linne blijft in particuliere handen. Het agrarische gebruik van de Lus van Linne blijft gehandhaafd. De uiterwaard wordt benut voor beweiding en ruwvoerwinning (maïs, snijgras). De reguliere bemesting, onkruid- en ongediertebestrijding worden voortgezet.
- Er vinden in de Lus van Linne géén rivierverruimende projecten of maatregelen plaats in het kader van de lopende projecten Grensmaas en Zandmaas. Maatregelen voor de lange termijn (zoals voorzien in de Integrale Verkenning Maas IVM 2) zijn tot 2025 nog niet aan de orde.
- De jonge zachthoutoobossen op de Koeweide en op de Maasoever tegenover Linne – zoals ontstaan sinds de hoogwaters van 1993 en 1995 – zullen in het kader van het programma Stroomlijn door Rijkswaterstaat gekapt moeten worden. De opgetreden spontane natuurontwikkeling heeft inmiddels geleid tot een verhoogde hydraulische weerstand en daarmee tot een verhoging van de waterstanden bij hoogwaters. Deze ongewenste situatie zal weggenomen worden.

- Het grindoverslaggebied op de oeverzone Koeweide tussen de Spoorplas en de Maas zal (na kap van de bossen) verder verruigen. Deze percelen zijn reeds niet meer in agrarisch gebruik en blijven ook in de toekomst onbeheerd. De destijds afgezette grind en zandbodems zullen verder met een kleilaag worden afgedekt.
- De vrij-eroderende Maasoever ter hoogte van de Spoorplas en het reeds langer bestaande zachthoutoobos Peupelensteen blijven behouden en ontwikkelen zich verder zonder een gericht natuurbeheer. De thans aanwezige populaties aan Bevers en de Blauwe Reigerkolonie (Peupelensteen) blijven aanwezig. De populierenbeplanting op de dammen zal in een oudere, aftakelende fase komen. De ondergroei zal zich verder verdichten.
- De terreinen in eigendom (Osenplas) en beheer (Overlaat Linne) bij de Stichting het Limburgs Landschap ontwikkelen zich onder invloed van jaarrond begrazing verder tot meer structuur- en soortenrijke gebieden. Deze terreinen blijven toegankelijk.
- De pilot met ganzenopvangbeheer wordt voortgezet op basis van gedoogovereenkomsten met de provincie. De agrarische gebieden blijven in beheer als ganzengedooggebieden, teneinde een veilig rui- en opgroeigebied te bieden voor de overzomerende Grauwe ganzen. Er zijn alleen vormen van medegebruik mogelijk die de overzomerende Grauwe ganzen niet significant verstoren (hengelsport). De pachters ontvangen een gedoogvergoeding ter compensatie voor de schade (vraat, vertrapping, vervuiling), het toezicht en het in stand houden van een aantrekkelijke grasmat (bemesten, weiden, maaien).
- Er vinden geen vergravingen plaats. Alleen de Maas zal incidenteel kleinschalige veranderingen veroorzaken. De verhouding water-land zal gelijk blijven. Het areaal diep en ondiep water blijven gelijk.
- De Lus van Linne blijft als privaat terrein ontoegankelijk. Het gebied blijft alleen toegankelijk voor pachters en leden van de vergunninghoudende visvereniging. De huidige (2010) jacht- en visrechten blijven behouden.



Schetsbeeld Nulvariant. De landbouw blijft domineren met weiland en ruwvoerwinning. De ontwikkelde oobossen op de Koeweide en langs de Maasoever worden gekapt om de afvoercapaciteit te kunnen waarborgen (stroomlijn).

5.2 De alternatieve referentie Publieke Ontwikkeling

De Lus van Linne is door de Provincie Limburg in het POL aangewezen als Ecologische Hoofdstructuur (EHS). Conform het vastgestelde beleid moeten de natuurontwikkelingsdoelen voor het gebied voor 2018 gerealiseerd worden. De aanwijzing als EHS betekent dat de overheid in principe beschikt over middelen voor verwerving (op vrijwillige basis voor agrarische waarde) en beperkte herinrichting.

De situatie waarin het beleid daadwerkelijk wordt gerealiseerd zoals beoogd wordt aangeduid als de alternatieve referentie "Publieke Ontwikkeling". Zowel vanuit de Commissie voor de milieueffectrapportage als vanuit de provincie Limburg is gevraagd de effecten van het project te vergelijken met de situatie waarin de natuurontwikkelingsdoelen voor de Lus van Linne door de overheid worden gerealiseerd (door de Dienst Landelijk Gebied in opdracht van de Provincie Limburg). Daarmee wordt het mogelijk de winst- en verliespunten in beeld te brengen van de voorgestelde particuliere realisatie op basis van delfstofwinning ten opzichte van publieke realisatie.

Om de verschillen tussen de Publieke Ontwikkeling ten opzichte van de Nulvariant te kunnen beschrijven is een ontwerp nodig van de te verwachten invulling van een geheel door de overheid gefinancierde natuurontwikkeling.

Als vertrekpunt bij het ontwerp van de variant Publieke Ontwikkeling is aangenomen dat er slechts in beperkte mate publieke middelen beschikbaar zullen zijn voor een natuurgerichte herinrichting van de gronden. Aangenomen is dat de gelimiteerd beschikbare inrichtingsgelden juist voldoende zullen zijn voor compensatie van de sinds 1995 opgetreden en de toekomstige extra verruwing ten gevolge van natuurontwikkeling.

Daarnaast is aangenomen dat de verwerving van de gronden door de overheid niet eerder zal kunnen plaatsvinden dan 2017. Vooralsnog zijn immers zowel de verkoopbereidheid als de beschikbare aankoopbudgetten verre van toereikend. Tot 2018 ontwikkelt de uiterwaard zich als de Nulvariant. Vanaf 2018 zijn de volgende ontwikkelingen aan de orde:

- Gedeeltelijke verlaging van de oeverwal Koeweide teneinde de rivierkundige verruwing door de sinds 1995 opgetreden spontane bos- en natuurontwikkeling in de oeverzone van de Maas tegenover Linne te compenseren.
- Overigens handhaven van de huidige inrichting van het terrein. De oppervlakteverdeling tussen hoge en lage terreinen, diep en ondiep water blijven gelijk. Er is vanuit het natuurbeleid geen geld beschikbaar voor het uitvoeren van grootschalige herinrichtingen, weerdverlagingen, verondiepingen, etc..
- Herinrichting van de Maasoevers rondom de Lus door Rijkswaterstaat in het kader van het project Natuurvriendelijke Oevers Maas. In combinatie daarmee uitvoeren van enkele kleinschalige aanpassingen, waaronder het dempen van invaart van de Gerelingsplas.
- Introductie vanaf 2018 van een natuurlijke, extensieve jaarrondbegrazing in de gehele uiterwaard. Door handhaving van de voedselrijke toplaag ontwikkelt zich op de voormalige landbouwgronden een dichte, uiterwaardruigte die voor een groot deel gedomineerd zal worden door ruigtekruiden als akkerdistel, asters, brandnetel etc..
- De reeds opgetreden verbossing van de Koeweide, Peupelensteen en de directe Maasoevers blijft, ook na introductie van begrazing, in stand. De thans aanwezige populaties aan Bevers en de Reigerskolonie (Peupelensteen) blijven aanwezig. De populierenbeplanting op de dammen zal in een oudere, aftakelende fase komen. De ondergroei zal zich verder verdichten.
- De uiterwaard wordt beperkt toegankelijk voor natuurgerichte wandelrecreatie (struinen). De huidige (2010) jacht- en visrechten blijven behouden.
- Het ganzenopvangbeheer wordt na 2018 beëindigd.



Schetsbeeld van de alternatieve referentie "Publieke Ontwikkeling". In de gehele uiterwaard wordt natuurlijke jaarrondbegrazing ingevoerd. De Koeweide wordt gedeeltelijk verlaagd, zodanig dat de rivierkundige weerstand van de natuurontwikkeling wordt gecompenseerd. De invaart van de Gerelingsplas wordt afgesloten.

6 Het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten

In dit hoofdstuk worden het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten beschreven, waarvan in deel 3 van voorliggend rapport de effecten worden beschreven. Het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten zijn ontwikkeld naar aanleiding van de reacties die de initiatiefnemer mocht ontvangen op het Basisplan uit startnotitie.

6.1 Verbeterd Basisplan

Het Verbeterd Basisplan (en alle MER-varianten daarop) zetten in op de ontwikkeling van een samenhangend natuurontwikkelingsgebied, waarvan de natuurontwikkeling wordt gestuurd door de natuurlijke processen. Kern van het ontwerp is het vergroten van de verrijkende invloed van periodieke door- en overstromingen door de Maas. Door de introductie van natuurlijke begrazing en vraat (paarden, runderen, konijnen, bevers etc.) zal zich een structuurrijke, half open uiterwaardenlandschap ontwikkelen.

De ambitie is binnen de Maasplassen een aantrekkelijk gebied te ontwikkelen voor natuurbeleving en ander natuurgericht recreatief medegebruik. Het project beoogt bovendien een bijdrage te leveren aan de hoogwaterbescherming door ruime verlaging van de hoogwaterstanden ter hoogte van Linne.

De Lus van Linne is in de 20^e eeuw reeds nagenoeg geheel vergraven voor de winning van spoorgrind. De daarbij in het gebied achtergebleven grind- en zandvoorraden worden ingezet voor de financiering en inrichting van het gebied. De initiatiefnemer zet – uiteraard – in op een rendabele exploitatie van de restvoorraden aan delfstoffen binnen het gebied. Inzet van publieke middelen is niet voorzien.

De eindinrichting wordt geheel gerealiseerd met in het gebied aanwezige gronden. Er worden geen grondstromen van buiten het gebied ingezet. Het Verbeterd Basisplan wordt in principe gerealiseerd op gronden in eigendom bij de initiatiefnemer.

Bij de uitwerking van het Verbeterd Basisplan zijn de volgende inhoudelijke uitgangspunten aangehouden:

1. Het verplaatsen van de centrale dam tussen Spoorplas en Gerelingsplas, teneinde de hoogwaters optimaal te geleiden en de voormalige "Grande Allee" van het kasteel Ossen te herstellen. Robuust uitvoeren van deze dam is geboden opdat bij extreme afvoeren geen bochtafsnijding zal kunnen optreden. Vorm te geven als een zwaar beboste dam, voor de compartimentering van het gebied en de geleiding van de ruimtelijke schaal.
2. Het afgraven van de zuidelijke dam tussen Maas en de Spoorplas en gedeeltelijk verlagen van de onderliggende grindige oeverwal Koeweide tot een dynamische oeverzone (15 ha).
3. Het aanleggen van een 25 ha lage weerd Schuttelkesnak ter plaatse van de voormalige Linnerplas door het afgraven deklagen, uitnutting resterende grindvoorraden en aanvulling van de uiterwaard tot een vrij overstroombare natuurlijke binnenoever van de Maas.
4. Het handhaven van de reeds fraai ontwikkelde natuur binnen het gebied, ter plekke van de oeverzone Koeweide tussen de Maas en de Spoorplas (ontstaan door hoogwaters 1993 en 1995), de vrij-eroderende oevers langs de Maas, het ondiepe oostelijk deel van de Spoorplas en het omringende spontaan ontwikkelde oobos Peupelensteen (25 ha).



Verbeterd Basisplan (eindbeeld).



Verbeterd Basisplan. Contouren en ontwerphoogtes (eindbeeld).

-
5. Introductie van begrazing als natuurlijk sleutelproces in de gehele Lus van Linne door middel van jaarrondbegrazing in lage dichtheden met runderen en paarden.
Daartoe aanleggen van 2 hectare hoogwatervrije 'terp' op een stromingsluwe locatie als vluchtplaats door fauna bij hoogwaters, bereikbaar voor dieren bij opkomend water en voor beheerders bij hoogwater (dicht bij sluis).
 6. Terreinbeheer laten uitvoeren door professionele natuurbeherende organisatie. De Stichting het Limburgs Landschap is daartoe de eerste gegadigde.
 7. Openstellen van het gebied voor stille, rustige vormen van natuurgerichte recreatie. Daarbij zoneren van bereikbaarheid door een uitgekiende inrichting. Handhaven van rust als kernkwaliteit van de Lus van Linne. Derhalve geen intensieve vormen van recreatie, verblijfsrecreatie en geen toegang voor watersport vanuit de Maas. Handhaven van mogelijkheden voor vissen via verpachten visrechten. Beperken van jachtrechten tot noodzakelijke jacht voor schadebestrijding en populatiebeheer.
 8. Verrijken van de ecologische kwaliteit van de plassen door het vergroten van structuurvariatie onder water en de diversiteit van de oeverzones. Dit is van groot belang voor de visstand. Meer ondiep water, meer oeverbreedte, meer hout, meer verschil in sediment en stroming. Openen van de Gerelingsplas aan stroomafwaartse zijde naar Maas teneinde de waterkwaliteit en de opbouw van de vispopulatie te optimaliseren. Verondiepen van de voormalige Spoorplas (20 ha) en aanleggen van 20 ha natuurrijke oeverzones rond Gerelingsplas.
 9. Stapsgewijze realisatie, gefaseerde, zo snel mogelijke oplevering van deelgebieden. Direct starten met natuurgericht beheer van ingerichte terreinen. Om ruimte te scheppen voor de beoogde vrije natuurontwikkeling in de Lus van Linne wordt het gebied stapsgewijs heringericht tot een aaneengesloten riviergebonden natuurgebied.
 10. Ruimte scheppen voor spontane bosontwikkeling, ook dan moet het gebied rivierkundig goed functioneren.
 11. Benutten van de zandvoorraden onder het grindpakket ter plaatse van de Gerelingsplas voor opvulling van andere plassen en de aanleg van de verlaagde weerd Schuttelkesnak. Dit leidt tot verdieping van de Gerelingsplas (45 ha).
 12. Handhaven van de dwarsdam tussen de Osenplas en de Gerelingsplas.

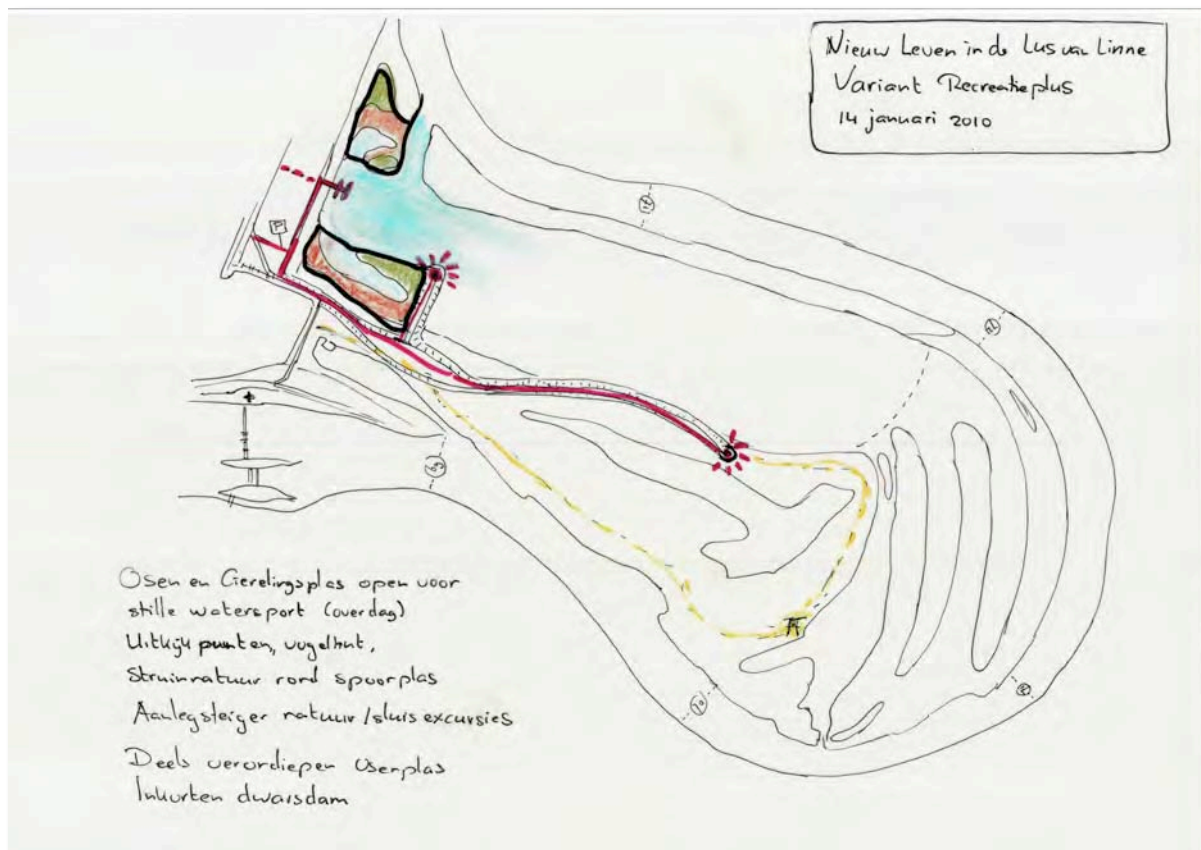
In paragraaf 8.2 (pagina 42) worden de specificaties van de diverse componenten van het Verbeterd Basisplan beschreven.

6.2 Variant Recreatieplus

Verbeterd Basisplan, gecombineerd met openstellen van de Gerelingsplas en Osenplas voor de stille watersport.

Planaanpassingen ten opzichte van het Verbeterd Basisplan:

- Permanente invaart op 13,5 m+NAP vanuit Maas naar Osenplas.
- Openstelling voor stille watersport (zeilen, roeien, kanoën, motorjachten, rondvaartboten) gedurende de daglichtperiode (geen overnachtingen).
- Geen toegang voor snelle watersport (verbodsbepalingen, handhaving door publieke toezichthouders).
- Gedeeltelijke verondieping van Osenplas (zie variant Natuurplus voor details).
- Inkorten dwarsdam t.b.v. vaarruimte. Benutten vrijkomende specie voor verondieping Osenplas.
- Aanlegsteiger westzijde Osenplas voor bezoek aan natuurgebied, stuw- en sluiscomplex (rondvaart).
- Aanleg twee uitzichtpunten op einde dammen, voorzien van goed toegankelijke toegangspaden (half verhard).
- Struinroute rond Spoorplas en over Koeweide. Met vogelobservatiepunt nabij Peupelensteen.



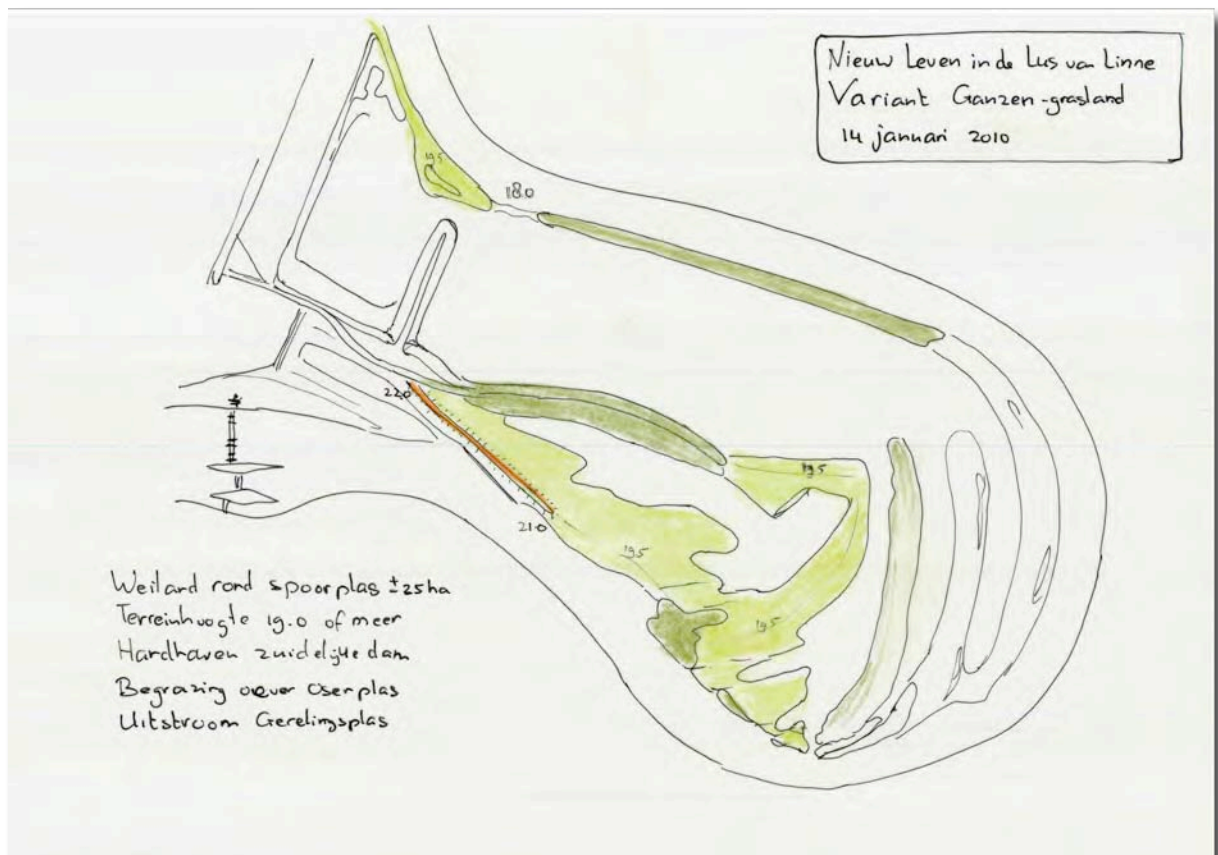
Variant Recreatieplus. Planonderdelen waarop variant afwijkt van Verbeterd Basisplan.

6.3 Variant Ganzengrasland

Verbeterd Basisplan, in combinatie met een graslandbeheer gericht op de opvang van overzomerende ganzen rondom Spoorplas.

Planaanpassingen ten opzichte van het Verbeterd Basisplan:

- Weideland rondom Spoorplas door middel van seizoensbegrazing met jongvee en regulier graslandbeheer (bemesting, bestrijding distels etc.). Totaal plusminus 25 ha.
- Tevens begrazing handhaven op oever tussen Osenplas en Maas.
- Verplaatsen uitstroom naar Gerelingsplas.
- Terreinhoogtes rondom Spoorplas handhaven op huidig niveau (19,5 m.+NAP op hoger).
- Geen instroomgeulen en terreinverlagingen op Koeweide.
- Handhaven zuidelijke dam tussen Spoorplas en Maas.
- Geen toegang omgeving Spoorplas, Koeweide en Peupelensteen voor natuurgerichte recreatie (vissen, struinen, natuurexcursies, natuurstudie).



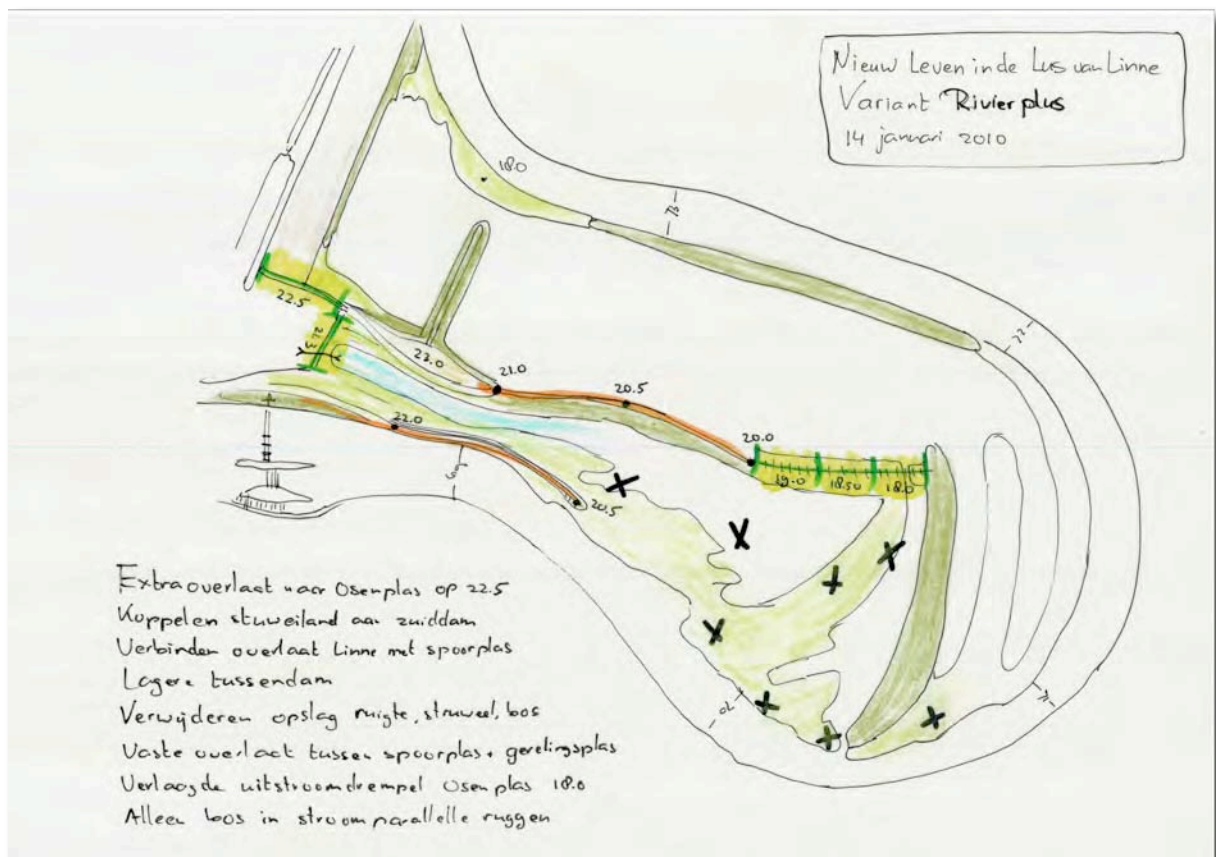
Variant Ganzengrasland. Planonderdelen waarop variant afwijkt van Verbeterd Basisplan.

6.4 Variant Rivierplus

Verbeterd Basisplan in combinatie met maatregelen voor een maximale afvoercapaciteit voor hoogwaters. Doel is een zo groot mogelijk waterstandverlagend effect te bereiken.

Planaanpassingen ten opzichte van het Verbeterd Basisplan:

- Herinrichten kade tussen sluiscomplex Osen en stuw Linne tot een extra overlaat naar Osenplas. Ontwerphoogte 22,5 m+NAP. Daartoe verlagen en wellicht versterken dwarskade.
- Verlagen uitstroombank tussen Osenplas/Gerelingsplas en Maas (18,0 m.+NAP) en vrijhouden van verbossing en verruiging door aanvullend beheer (beweiding, periodiek maaien).
- Verplaatsen zuiddam naar uiteinde stuweiland (aflopend van 23,0 naar 20,5 m.+NAP) en verbinden geul achter Overlaat Osen met Spoorplas. Bodem geul boven 13,5 m.+NAP.
- Aanleggen (afsluitbare) instroom door/onder overlaat Osen zodat nevenstroom door Spoorplas ontstaat.
- Vrijhouden Koeweide, omgeving Spoorplas en lage weerd Schuttelkesnak van verbossing en verruiging door aanvullend beheer (beweiding, periodiek maaien). Alleen bos handhaven in stroomparallele banen (Peupelensteen, middendam, noordelijke oeverzone Maas, dwarsdam).
- Lager uitvoeren middendam, aflopend van 21,0 naar 20,0 m.+NAP.
- Versterkt aanleggen en handhaven overlaat tussen Spoorplas en Gerelingsplas, aflopend van 19,0 naar 18,0 m.+NAP.



Variant Rivierplus. Planonderdelen waarop variant afwijkt van Verbeterd Basisplan.

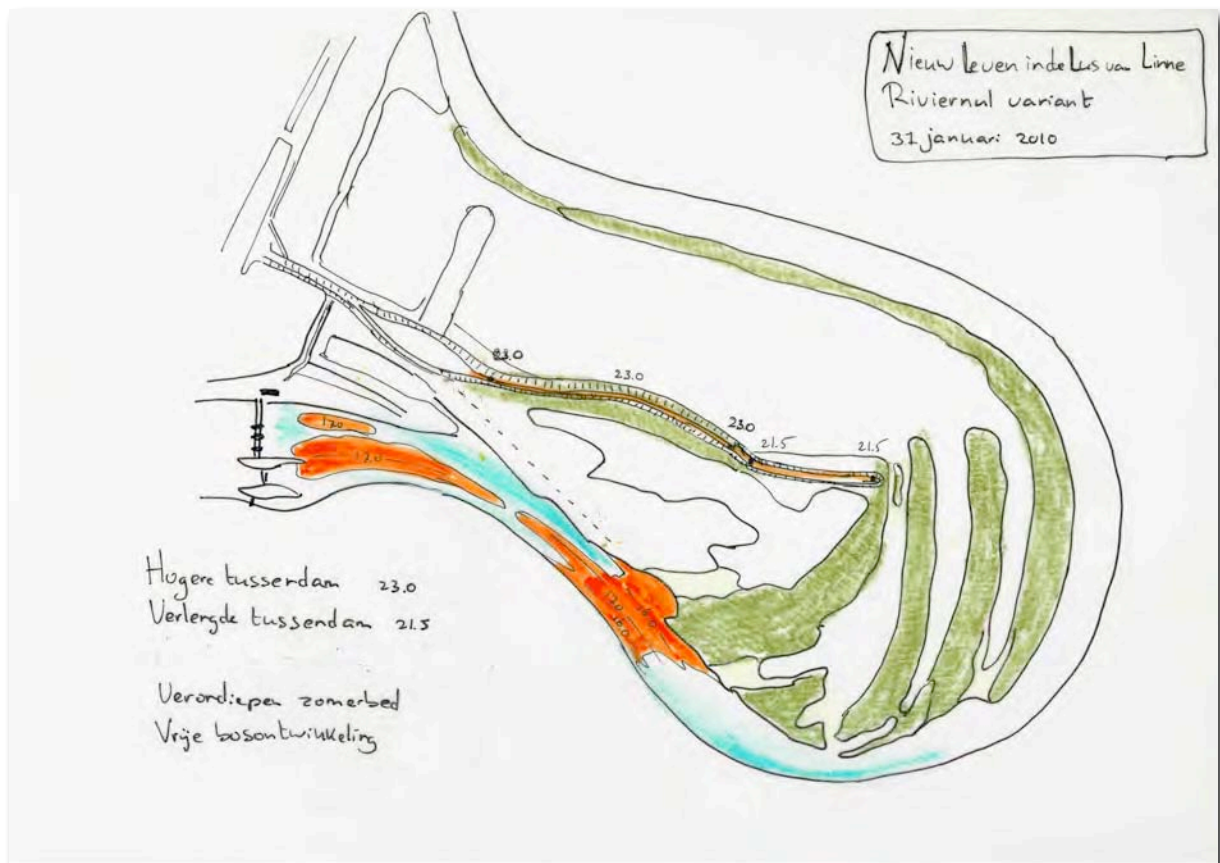
6.5 Variant Riviernul

Verbeterd Basisplan, zodanig aangepast dat het waterstandsverlagend effect nagenoeg nihil blijft. Doel daarvan is de werking van het retentiegebied Lateraal Kanaal West bij Heel en Beegden niet te beïnvloeden.

Planaanpassingen ten opzichte van het Verbeterd Basisplan:

- Verhogen middendam tot geheel hoogwatervrije dam op 23,0 m.+NAP.
- Verlengen middendam met robuuste, overstromingsbestendige kade op 21,5 m.+NAP tot aan nevengeul Peupelensteen.
- Natuurlijke verbossing gehele uiterwaard toelaten. Niet introduceren natuurlijke begrazing.
- Verondiepen delen zomerbed tussen Linne en stuw in de vorm van periodiek droogvallende grindeilanden op 17,0 m.+NAP, met erosiebestendig grof 'bovenmaats' grind.
- Indien nodig wordt bovendien de zuidelijke dam tussen Maas en Spoorplas gehandhaafd.

Nota Bene: In de rivierkundige studie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010, zie hoofdstuk 10) is deze variant in een aantal rekenlagen geoptimaliseerd totdat een gering bovenstrooms waterstandsverlagend effect resteerde. Het handhaven van de Zuiddam bleek daarbij noodzakelijk en het verondiepen van het zomerbed maar zeer beperkt effectief.



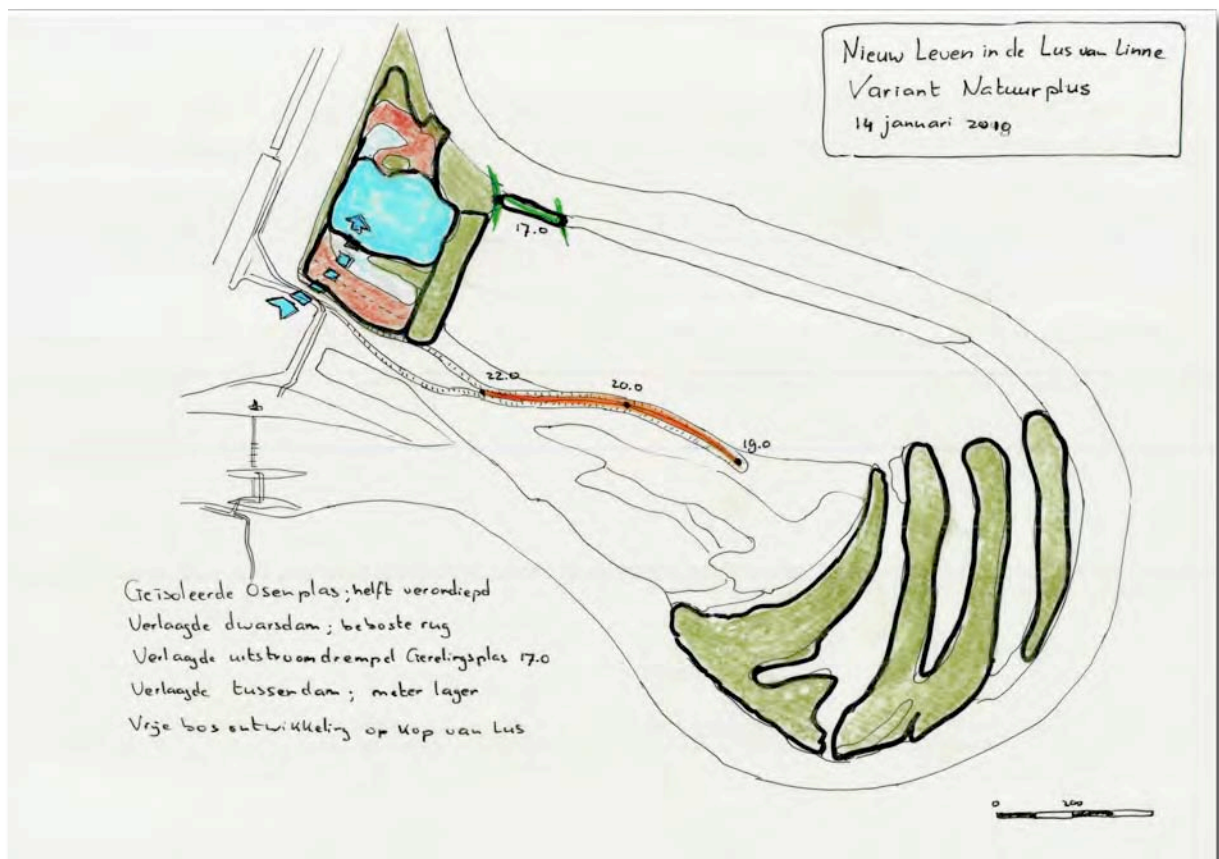
Variant Riviernul. Planonderdelen waarop variant afwijkt van Verbeterd Basisplan.

6.6 Variant Natuurplus

Verbeterd Basisplan, gecombineerd met natuurgerichte verondieping en isolatie van de Osenplas en ruimte voor vrije bosontwikkeling in de gehele Lus van Linne. Door isolatie van de Osenplas wordt de invloed van het door de ondergrond toestromende grondwater vergroot. Verwacht mag worden dat deze kwel vanuit het aangrenzende 4 meter hoger gelegen stuwpand een ecologisch gunstige uitwerking heeft op de waterkwaliteit en biodiversiteit.

Planaanpassingen ten opzichte van het Verbeterd Basisplan:

- Isolatie Osenplas van Maas en Gerelingsplas door sluiten dam tussen beide plassen.
- Verlagen dwarsdam tussen de plassen tot lage, opnieuw te verbossen lage rug (18,0 m.+NAP).
- Gedeeltelijke verondieping (2 en 3 ha) van de thans reeds minst diepe delen (8 meter) van de Osenplas tot op ondiep water (15,0 m.+NAP, 50% waterdiepte < 2 meter) en moeraszone (50% rond 16,5 m.+NAP). In het midden blijft de Osenplas momenteel tot 22 meter diep.
- Vervangen benedenstroomse uitstroom Gerelingsplas door een lage overstromingsdrempel, waarmee een fysieke barrière ontstaat voor de watersport.
- Toelaten van de natuurlijke verbossing lage Weerd Schuttelkesnak, zoals die zou kunnen optreden in perioden van geringe natuurlijke begrazing.
- Lager uitvoeren middendam teneinde opstuwend effect van verbossing op hoogwaters te compenseren.



Variant Natuurplus. Planonderdelen waarop variant afwijkt van Verbeterd Basisplan.

7 Het Voorkeursalternatief VKA

Op basis van de effectbeoordeling van het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten (zie deel 3 van dit rapport) is het plan voor de Lus van Linne tussentijds geoptimaliseerd. Nieuwe inzichten en mogelijkheden om het plan te verbeteren zijn in juni 2010 opgenomen in het ontwerp van het uiteindelijke Voorkeursalternatief VKA. Dit hoofdstuk beschrijft de hoofdlijnen van het VKA. Bij dit hoofdstuk hoort de plankaart, waarop de beoogde eindsituatie is weergegeven. Het volgende hoofdstuk (hoofdstuk 8) beschrijft de details en fasering van het VKA.

7.1 Hoofdlijnen Voorkeursalternatief VKA

Het Voorkeursalternatief VKA stuurt aan op de ontwikkeling van een samenhangend natuurgebied. Kern van het ontwerp is het vergroten van de verrijkende invloed van periodieke door- en overstromingen door de Maas en de introductie van vrije natuurlijke jaarrond begrazing en vraat (paarden, runderen, konijnen, bevers, etc.). Onder invloed van deze conditionerende natuurlijke ecologische sleutelprocessen zal zich een structuurrijk, half open uiterwaardenlandschap ontwikkelen. Passend in het Vlekkenplan Maas en Meer (Heusschen & Copier, 2010), het Provinciaal Ontwikkelingsplan Limburg, het provinciale natuurbeleid en de gemeentelijke structuurvisie is de ambitie om binnen de Maasplassen een robuust natuurgebied te ontwikkelen dat aantrekkelijk is voor natuurbeleving en ander natuurgericht recreatief medegebruik.



Impressie van het Voorkeursalternatief VKA. Tekening Kees Nuyten, Studio Nuyten Kekerdom.

De economische motor onder het project is een rendabele exploitatie van de restvoorraden delfstoffen binnen het gebied. De in de 20^e eeuw door de Spoorwegen achtergelaten grind- en zandvoorraden worden door de initiatiefnemer Ballast Nedam Grondstoffen ingezet voor de financiering en inrichting van de Lus van Linne. Voor de aanleg wordt geen aanspraak gemaakt op de inzet van publieke middelen.

Er wordt grind gewonnen uit de ondergrond van de Gerelingsplas, een deel van de Spoorplas en ter plekke van de voormalige Linnerplas aan de kop van de uiterwaard (Schuttelkesnak). De nieuwe Linnerplas wordt weer aangevuld met zand uit de diepere ondergrond van de Gerelingsplas. De Spoorplas wordt na grindwinning verondiept met de vrijkomende dekgronden. De bodem van de geulen en oeverzones worden afgewerkt met zand uit de Gerelingsplas. Er wordt nadrukkelijk géén grond van buiten het gebied ingezet.

De Lus van Linne wordt zodanig ingericht dat het project zo veel mogelijk bijdraagt aan de vergroting van de hoogwaterbescherming. Een rivierkundig geoptimaliseerd Verbeterd Basisplan (variant Rivierplus) is als uitgangspunt voor het Voorkeursalternatief VKA genomen. De vergunningen worden aangevraagd voor een eindinrichting die maximaal bijdraagt aan de rivierverruiming.

Het Voorkeursalternatief VKA omvat ook de eigendommen van de Stichting het Limburgs Landschap binnen het projectgebied. Het gaat daarbij om de Osenplas en directe omgeving. Daardoor wordt het mogelijk een aaneengesloten en samenhangend natuurkerngebied te realiseren in de hele Lus van Linne. Het plangebied reikt nu daadwerkelijk van alle Maasoevers tot de sluizen bij Osen. Het project omvat de eigendommen van zowel de Stichting het Limburgs Landschap als Ballast Nedam Grondstoffen. Een klein oppervlak in de noordelijke oeverzone van de Maas is in eigendom bij het rijk. Verder zijn er geen eigendommen van derden (meer) betrokken.

7.2 Planbeschrijving Voorkeursalternatief VKA

Optimaliseren doorstroomcapaciteit

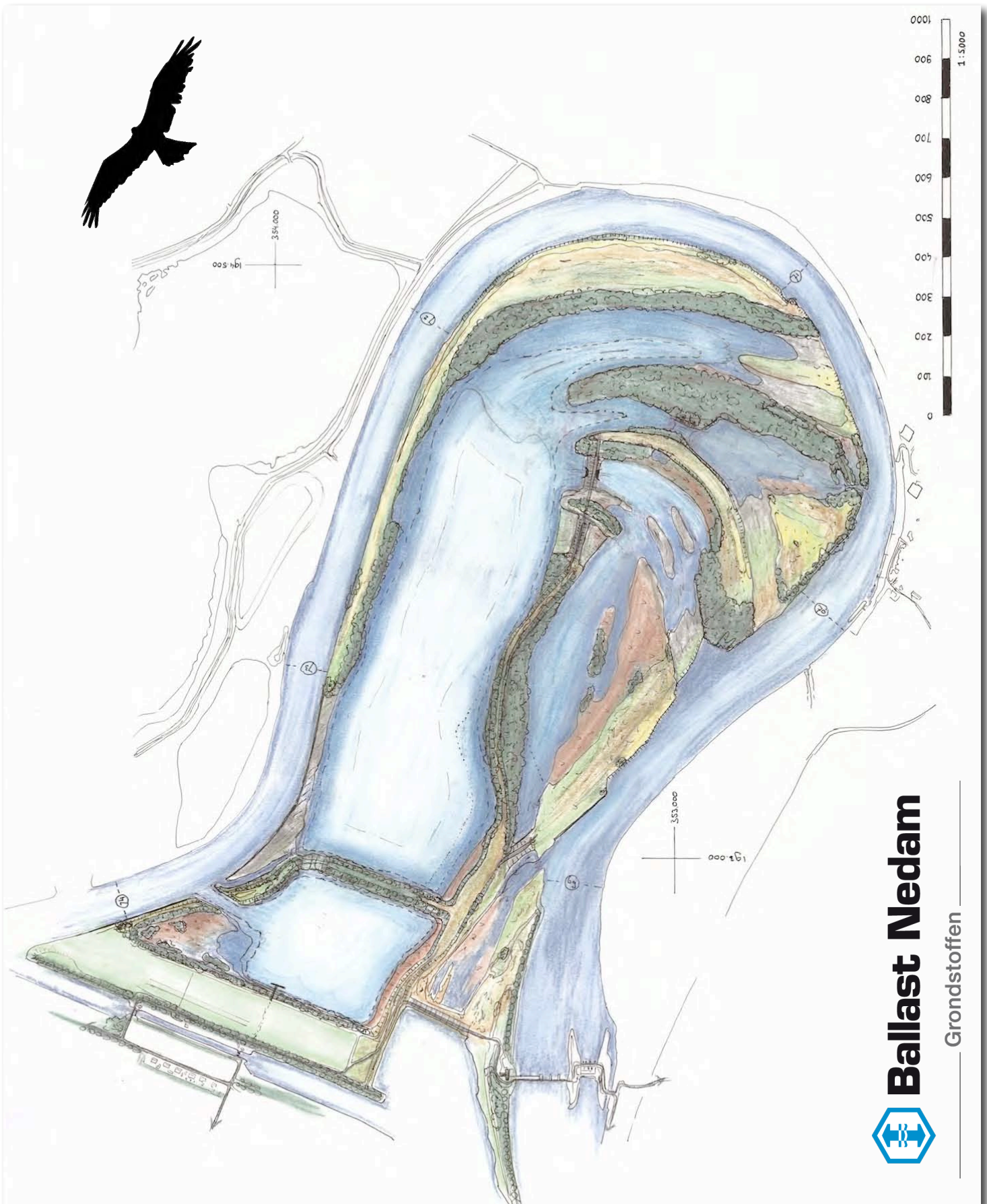
De kern van het ontwerp bestaat uit een aantal ingrepen waarmee de doorstroomcapaciteit van de Lus van Linne wordt verbeterd.

- De Middendam tussen de Gerelingsplas en de Spoorplas wordt verplaatst, diagonaal door de huidige Spoorplas, min of meer volgens historische ligging van de Centrale Allee. De nieuwe Middendam wordt robuust uitgevoerd opdat bij extreme afvoeren geen bochtafsnijding zal kunnen optreden.
- In het verlengde van de dam wordt tussen de Spoorplas en de Gerelingsplas een tweetal overlaten aangelegd. Ook deze worden robuust en erosiebestendig aangelegd.
- De Zuiddam tussen de Spoorplas en Maas wordt (zodra mogelijk) verwijderd, zodat het hoogwater optimaal door de Lus van Linne kan stromen.
- In de onderliggende zuidelijke oeverwal en de aangrenzende Koeweide worden een drietal lage instroomgeulen aangelegd, elk met een andere drempelhoogte om de instroom vanuit Maas naar de Spoorplas te vergroten. De verlaagde instroomdrempels worden afgewerkt met overmaatse grind, vrijkomend bij de winning.
- De uitstroom van de Gerelingsplas (aan westzijde, nabij Osenplas) naar de Maas wordt verlaagd en vrijgehouden van bos- en struweel teneinde tijdens hoogwaters een soepele uitstroom te realiseren vanuit de Gerelingsplas naar de Maas (als in Riviernul).



De Gerelingsplas wordt benedenstrooms verbonden met de Maas met een overstroombare, brede uitstroomdrempel. Deze drempel vormt een voor vissen en kanovaarders passeerbare toegang tot het achterliggende natuurgebied in de Lus van Linne. Op deze foto de lage instroomdrempel bij Meers langs de Grensmaas. Foto: Jan Jaap Tiemersma.

Voorkeursalternatief Nieuw Leven in de Lus van Linne

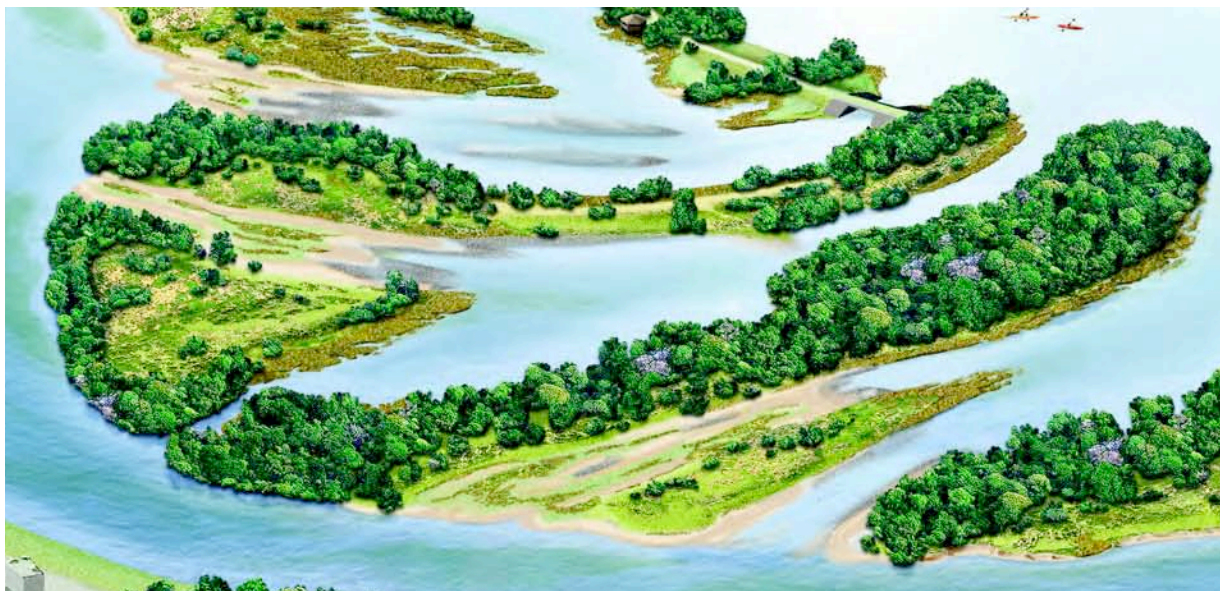


De voormalige Linnerplas (ter plekke van de hoge agrarische percelen aan de kop uiterwaard, de Schuttelkesnak) wordt opnieuw uitgegraven. Na uitnutting van de onderliggende resterende grindvoorwaarden wordt ter plekke een lage, frequent meestromende, brede ondiepe nevengeul aangelegd. De geul, die qua breedte de Maasbedding ter hoogte van de stuw Linne benadert, krijgt bovenstrooms een tweetal lage instroomdrempels (minder dan 1 meter boven stuwpeil). De ligging sluit aan bij de historische bochtuitsnijding "Rode Sloot".

Vergroten invloed rivierdynamiek

De Lus van Linne wordt zo ingericht dat de uiterwaard ook bij kleinere hoogwaters vaker en actiever doorstroomd wordt, waardoor er binnen de uiterwaard een grotere variatie ontstaat.

- De hoogte van de instroomgeulen verschilt in het VKA meer dan in het Verbeterd Basisplan het geval was. Hierdoor zullen de afzonderlijke geulen zich onderling onderscheiden in instroom- en doorstroomfrequentie.
- De geulen krijgen, anders dan in het Verbeterd Basisplan, vlakke brede instroomdrempels. Hierdoor ontstaat een meer schoksgewijze (incidentele) instroom, en daarmee een grotere kans op het optreden van morfologische processen, en meer vrijheid van de rivier om zelf vorm te geven aan de oeverwallen.
- De Koeweide, de oeverwal tussen de Maas en de Spoorplas wordt deels verlaagd en afgewerkt met een grindige toplaag.
- De oeverwallen en stroomruggen in de Schuttelkesnak worden aangelegd met zandig materiaal uit de diepere ondergrond van de Gerelingsplas. De stroomsnelheden in dit deel van de Lus zijn relatief laag.
- Rond de hele Lus van Linne is vrije erosie van de Maasoevers uitgangspunt. Waar aanwezig worden de huidige steilwanden en afkalvende oevers niet vergraven. Waar nog niet aanwezig (de noordelijke oeverwal langs de Gerelingsplas) worden vrij-eroderende oevers aangelegd door afgraven van de oeververdediging.
- De geulen en plassen achter de instroomdrempels worden ondiep aangelegd, zodanig dat bij hoogwatergolven inspoelend zand en grind niet langer onder water verdwijnt, maar in plaats daarvan ondiepe zones en droogvallende platen kan vormen.
- Waar snelle verbossing en/of sterke kleiafzetting ongewenst is worden hogere opleveringspeilen voorgesteld. Zo wordt op de hogere ruggen op de Koeweide en de Schuttelkesnak de ontwikkeling van 's zomers verdrogende grindgraslanden mogelijk.



In de zuidelijke oeverzone worden vier lage instroomdrempels aangelegd met een wisselende hoogte, waardoor de Lus van Linne weer frequent zal worden doorstroomd.

Aantrekkelijk, bosrijk natuurlijk landschap

Het project leidt tot een bosrijker, natuurlijker landschap binnen de Lus van Linne.

- Reeds bestaande waardevolle natuurlijke terreindelen worden behouden, waaronder grote delen van de grindoverslag op de Koeweide, ontstaan door hoogwaters 1993 en 1995, het ondiepe oostelijk deel van de Spoorplas en het omringende spontaan ontwikkelde oobos (Peupelensteen, met reigerkolonie).
- Dat geldt ook voor de natuurlijke verboste Maasoever tegenover Linne.
- De nieuwe centrale Middendam krijgt een brede vlakke teen, waarop zich een natuurlijk zachthoutoobos kan ontwikkelen. Hierdoor ontstaat weer snel een heldere compartimentering.
- Langs een groot deel van de geulen en plassen zal zich een bosrijke oever ontwikkelen. Hierdoor wordt de ruimtelijke schaal van de plassen verkleind.
- In de lage kronkelwaard Schuttelkesnak is gekozen voor een robuuste ruimtelijke maatvoering. Na aanvulling van de Linnerplas ontstaat een brede, ondiepe geul, aan weerszijden met bos omzoomd. De geul benadert de natuurlijke breedte van de Maas.
- Door de ruimere maatvoering van de ruggen dan in het Verbeterd Basisplan, ontstaan beter beheerbare eenheden, die minder besloten zijn, ook als op termijn een bosgordel ontstaat op de aangrenzende oevers langs de Maas en de geulen.
- De hoge dwarsdam tussen de Osenplas en de Gerelingsplas wordt gehandhaafd, inclusief de hoge populierenbeplanting op de dam.

Gezoneerde openstelling voor op natuur gerichte recreatie

De Lus van Linne wordt opengesteld voor stille, rustige vormen van natuurgerichte recreatie (variant Natuurplus met elementen uit variant Recreatieplus).

- Er worden voorzieningen getroffen om het natuurkerngebied te ontsluiten vanaf de westzijde (Osen). Daar komt een kleine parkeervoorziening en vanaf hier loopt een wandelroute naar een vogelkijkhut op het einde van de nieuwe Middendam.
- Aan de oostzijde van de Lus staat het handhaven van rust, stilte en duisternis voorop. De Koeweide, Schuttelkesnak zullen alleen 'met laarzen' bereikbaar zijn. Delen van het gebied zullen over land nagenoeg onbereikbaar blijven.
- De Osenplas wordt toegankelijk vanaf de Maas als natuurgericht vaardoel in de Maasplassen. Aan de westzijde wordt een aanlegsteiger aangelegd voor zeil-, motor- en excursieboten voor een bezoek aan het natuurkerngebied in de Lus van Linne, het sluizencomplex Osen en/of de stuw van Linne. 's Nachts aanleggen zal niet toegestaan zijn.
- De Osenplas (huidig eigendom van Stichting het Limburgs Landschap) blijft beschikbaar voor sportvisserij vanaf de oevers en het water. De verondiepte geulen ter plaatse van de huidige Spoorplas en de Schuttelkesnak worden gesloten voor de sportvisserij. De visrechten op de Gerelingsplas worden beperkt via verpachting. De jachtrechten worden beperkt tot, voor zover noodzakelijk jacht voor schadebestrijding en/of populatiebeheer.
- In het VKA zal op Gerelingsplas alleen nog in de zomermaanden (van juli tot en met oktober) watersport mogelijk zijn met langzaam varende stille bootjes (kano's, roeiboten, sloepjes met buitenboordmotoren, kleinere motorjachten tot zo'n 60 centimeter diepgang). Voor grotere jachten, zeilboten en voor lawaaijige snelle watersport wordt de plas jaarrond afgesloten. Alleen voor de rechthebbende visvereniging zal de Gerelingsplas het hele jaar bevaarbaar blijven (roeiboten).
- De huidige verbinding van de Gerelingsplas met Maas wordt stroomafwaarts verlegd. Na afronding van de inrichtingswerken wordt de invaart gedempt tot een brede, lage, overstroombare drempel.
- De Gerelingsplas wordt met een lage dam gescheiden van de Osenplas door de bestaande opening te dempen. Deze dam wordt zodanig aangelegd dat op termijn (nadat de verbinding tussen de Maas en de Gerelingsplas is afgesloten) de aanleg van een met balken afsluitbare doorvaart voor kleine boten mogelijk is. Zo'n afsluitbare smalle doorvaart moet nieuwsgierigheid oproepen om met kleine (bij)bootjes vanuit de Osenplas de Gerelingsplas op te gaan.
- De afsluitbaarheid van een toekomstige doorvaart is van belang voor de zonering van de watersport en voor de waterkwaliteit van beide plassen. De invloed van voedselrijk Maaswater op de Gerelingsplas wordt beperkt, de dynamiek over de uitstroombrempel wordt versterkt en de invloed van helder kwelwater op de Osenplas wordt versterkt.
- Het gebied wordt niet opengesteld voor intensieve, van recreatie, evenementen, verblijfsrecreatie, etc..

Natuurgerichte herinrichting van de plassen

De thans half-diepe plassen worden ecologisch beter ingericht. Het aandeel ondiep water wordt fors vergroot door verondieping van de plassen en de oevers worden natuurlijker.

- De oeverzones van de Osenplas worden grotendeels natuurlijker ingericht door deze deels af te vlakken en te laten verbossen. De zuidoever wordt verlaagd tot een door rivierkwel gevoede moerasoever.
- De reeds ondiepe noordpunt van de Osenplas wordt verder verondiept (zoals in variant Natuurplus). Voor verondieping van de rest van de nu reeds diepe plas is helaas geen grond beschikbaar.
- De Spoorplas en Linnerplas worden als ondiepe geulvormige wateren opgeleverd. Beide plassen krijgen een dikke zandige bodem.
- De verondiepte Spoorplas wordt met duikers verbonden met de Gerelingsplas ten einde migratie van vis en macrofauna en uitstroom van kwelwater mogelijk te maken.
- Ook aan de oostzijde van de Gerelingsplas wordt een groot areaal ondiepe oeverzones gerealiseerd. Als contour van de ontgronding wordt min of meer de grens van de thans reeds ondiepe delen (< 4 meter water) in dit deel van de plas aangehouden. Tijdens de uitvoering wordt deze ondiepe zone benut voor de aanleg van een tijdelijke dam die nodig is om de herwinning van de Linnerplas mogelijk te maken.
- In de verkleinde Spoorplas worden twee grindige eilanden aangelegd, zodat een kansrijk broedgebied voor grondbroedende vogels (Visdief, Kleine plevier) ontstaat. De eilanden zullen door een actief beheer open gehouden worden.
- De ecologische kwaliteit van zowel de Gerelingsplas als de Osenplas wordt verbeterd door vergroten van de structuurvariatie onder water en de diversiteit van de oeverzones. Er wordt meer oeverbreedte, meer beboste oevers en meer verschil in sediment en stroming gerealiseerd.
- Meer dan in het Verbeterd Basisplan wordt in het VKA uitgegaan van verbossing van de oeverzones met zachthoutoobos, zowel langs de Maas, de geulen als de plassen. Een dergelijk vegetatiebeeld is gezien de combinatie van het stuwpeil en de dominantie van kleisedimentatie in het Maassysteem het meest waarschijnlijk. Het levert bovendien een meer besloten landschap op, en biedt daarmee meer rust, geborgenheid en broedgelegenheden voor boombroedende vogels (Zwarte wouw). Ook voor de waterecologie (Kaderrichtlijn Water) is de aanwezigheid van meer dood en levend hout in de oeverzone van groot belang. Niet onbelangrijk is dat een dergelijke sterkere verbossing (Natuurvariant) rivierkundig mogelijk blijkt.

Een grote vrijheidsgraad voor bos- en natuurontwikkeling

In de Lus van Linne ontstaat ruimte voor spontane natuurontwikkeling, gestuurd door natuurlijke begrazing en de overstromingsdynamiek van de rivier.

- Er wordt zo spoedig mogelijk gestart met begrazing als natuurlijk sleutelproces, door middel van jaarrondbegrazing in lage dichtheden met runderen en paarden.
- Er wordt een 2 ha grote hoogwatervrije 'terp' als vluchtplaats aangelegd door fauna bij hoogwaters. De terp is bij opkomend water bereikbaar voor zowel dieren en beheerders.
- Elders in het ontwerp zijn enkele kleinere vluchtheuvels toegevoegd.
- Het terreinbeheer zal worden opgedragen aan een professionele natuurbeherende organisatie. De Stichting het Limburgs Landschap is daartoe de eerste gegadigde. Samenwerking met agrarische bedrijven is denkbaar bij vergelijkbare kwaliteiten en kosten.

Maximaal beperken van eventuele hinder

In het Voorkeursalternatief VKA is de werkvolgorde aangepast, teneinde met name geluidshinder op gevels van woningen te Linne zoveel mogelijk te beperken.

- Terwijl de grindwinning continu doorgaat in aangewezen gedeelten, wordt ervoor gezorgd dat bijkomende activiteiten zoals kraanwerk en zuigerwerk steeds elders in het terrein, op verder af gelegen gedeelten plaatsvindt.
- Het zuidelijke gedeelte van de Linnerplas wordt niet ontgraven met een standaard drijvend grindwinwerktuig zoals een baggermolen, maar met aangepaste apparatuur zoals een knijperkraan. De verwerking van grind zal verderop plaatsvinden op de Gerelingsplas.

7.3 VKA-Variant Nuloplevering

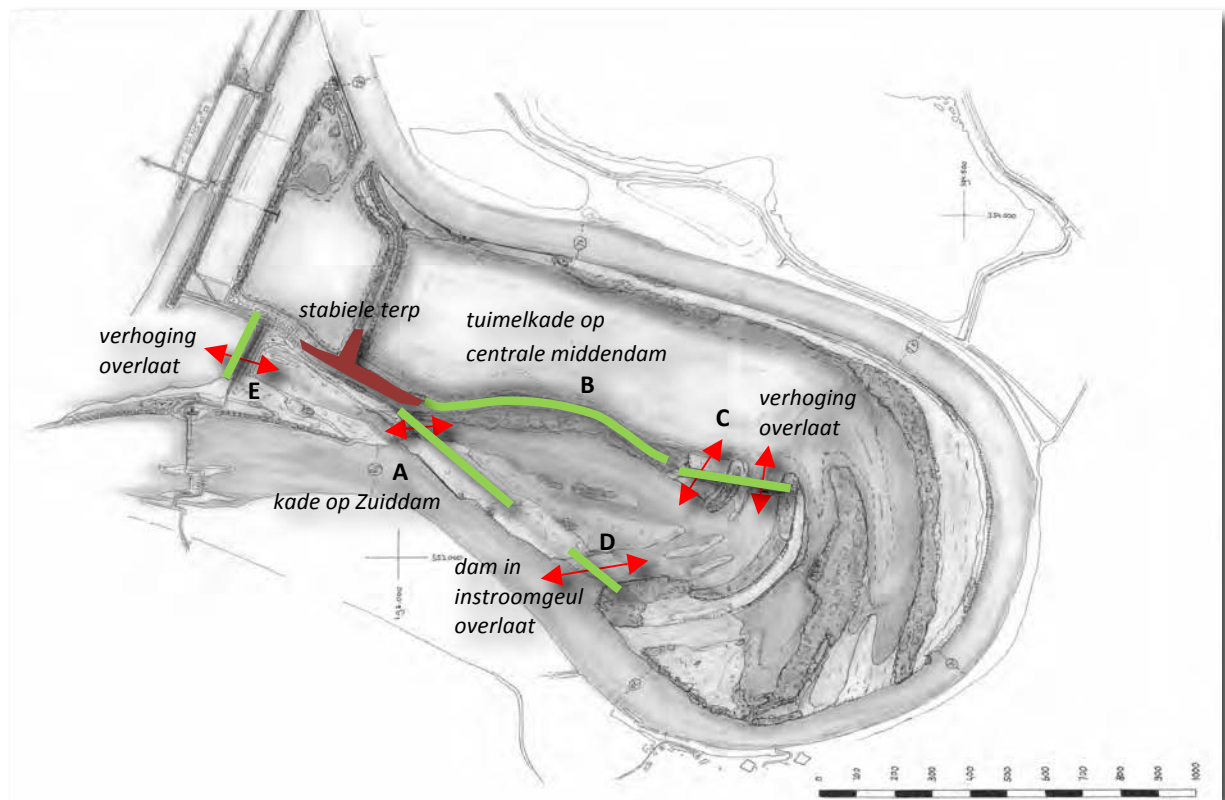
Naast het Voorkeursalternatief VKA is in de tweede fase van de milieu-effect-studie (juni 2010) een extra variant op het VKA ontwikkeld: de “VKA-Variant Nuloplevering”. Deze VKA-variant is toegevoegd om de precieze effecten van het plan op de afloop van hoogwaters te kunnen onderzoeken en te kunnen beoordelen of een gefaseerde, stapsgewijze inzet van de rivierverruimende capaciteit voordelen zou kunnen bieden.

In de VKA-Variant Nuloplevering zijn een 5-tal “tijdelijke voorzieningen” toegevoegd aan het VKA. Deze tijdelijke werken zijn, ondersteund door rivierkundige berekeningen, ontworpen om het rivierverruimend effect van het project, ter plaatse van de instroomdrempel naar het retentiegebied Lateraal Kanaal West (zuidelijk deel) te minimaliseren. Doel daarvan is de huidige werking van het hoogwaterretentiegebied bij Beegden zo weinig mogelijk te beïnvloeden.

Deze tijdelijke voorzieningen zijn zodanig gekozen en ontworpen dat ze te allen tijde onder regie van Rijkswaterstaat naar behoefte weggenomen kunnen worden, zonder daarbij ecologische en landschappelijke waarden te vernietigen. Het idee is dat door deze gefaseerde inzet het retentiegebied steeds optimaal kan blijven functioneren in evenwicht met de toekomstige veranderingen in de afvoercondities op de Maas.

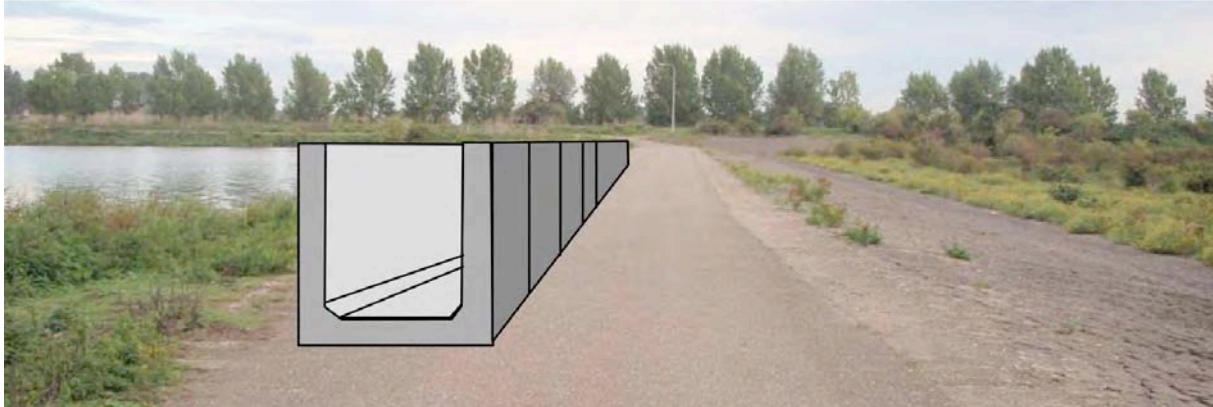
In het ontwerp van de VKA-Variant Nuloplevering zijn vijf tijdelijke voorzieningen opgenomen:

- (A) Het tijdelijk handhaven van de Zuiddam tussen Spoorplas en de Maas. De aangrenzende uiterwaard (oeverwal Koeweide) wordt wel reeds verlaagd.
- (B) Het aanleggen van een tijdelijke tuimelkade bovenop de nieuwe centrale middendam. De hoogte wordt min of meer gelijk aan 1/250 jarig hoogwater. De onderliggende dam wordt aangelegd op de eindhoogte.
- (C) Het aanbrengen van een eenvoudig te verwijderen tijdelijke verhoging van een of beide nieuwe overlaten tussen de Spoorplas en Gerelingsplas.
- (D) Het tijdelijk handhaven van een hoge rug (dam) in de instroomgeul door de Koeweide. Te zijner tijd af te graven tot op hoogte van de aangrenzende, reeds verlaagde, percelen.
- (E) Het aanbrengen van een eenvoudig te verwijderen gedeeltelijke versmalling over 1/3 deel van de overlaat Osen naast de stuw Linne.



Overzichtskaartje tijdelijke voorzieningen VKA-Variant Nuloplevering. Door gefaseerde inzet van rivierverruiming kan het retentiegebied steeds optimaal blijven functioneren in evenwicht met de afvoercondities op de Maas.

Het ontwerp van de VKA-Variant Nuloplevering is stapsgewijs tot stand gekomen. In eerste instantie zijn de tijdelijke voorzieningen A t/m D overgenomen in het ontwerp. Uit de rivierkundige analyse bleek dat met deze tijdelijke werken bij de inlaat van het LKW nog kleine verlaging resteerde (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010). In aanvullende berekeningen met constante afvoeren (Wijbenga 2010) is vervolgens vastgesteld dat de resterende verlaging in waterstanden tot nul is te reduceren door het beperken van de breedte van de bestaande geasfalteerde overlaat Osen (naast stuw Linne) met 36,5%. Voorgesteld wordt de versmalling van de overlaat uit te voeren met betonblokken tot aan de waterstand die bij de 1/250 jaar afvoer optreedt. (plusminus 22,5 m+NAP, overlaat ligt op 21,3 m+NAP,



Impressie tijdelijke voorziening E: een gedeeltelijke versmalling van de overlaat Osen naast stuw Linne. Hoogte blokken plusminus 1,2 meter (1/250 afvoer = 22,5 m+NAP, hoogte overlaat 21,3 m+NAP).

8 Detaillering, uitvoering en fasering VKA

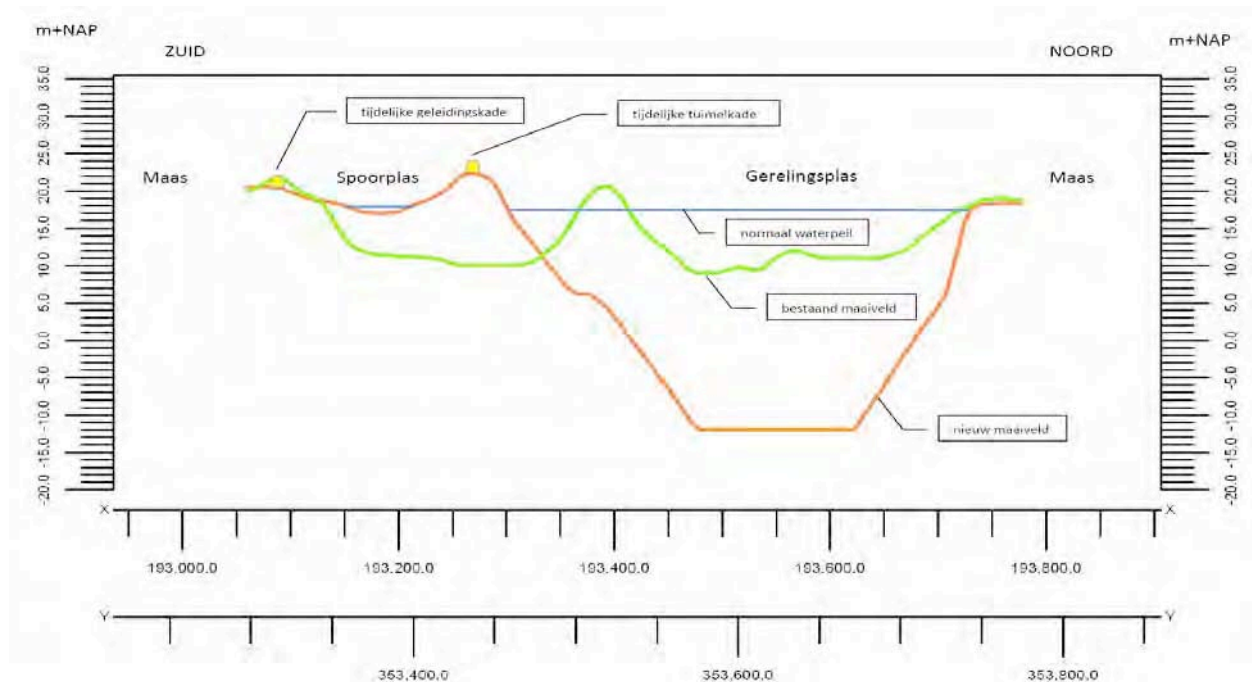
Dit hoofdstuk beschrijft de specificaties, grondbalans, fasering en uitvoeringsaspecten van het Voorkeursalternatief VKA. Bij dit hoofdstuk hoort de inrichtingskaart, waarop de contourlijnen van het grondverzet en de opleveringshoogtes zijn aangegeven. De in dit hoofdstuk opgenomen gegevens vormen het uitgangspunt bij de milieueffectstudie in deel 3 van deze Planstudie-MER.

Ten behoeve van de vergunningaanvragen zal een preciezere projectbeschrijving en plandetaillering worden opgesteld bij het Definitief Ontwerp. Deze zullen op onderdelen afwijken van de hier gepresenteerde gegevens.

8.1 Planopbouw: onderbouw en bovenbouw

Het Voorkeursalternatief VKA zal gefaseerd worden uitgevoerd. In verticale zin betekent dit de stapeling van de volgende werkonderdelen:

- In een eerste uitvoeringsperiode zal de zogenaamde **onderbouw** worden voltooid. De onderbouw omvat als het ware al datgene dat zich onder water afspeelt. Het omvat de ontgrondingen en het grondverzet. Hierin wordt de basis gelegd voor een verlegging van de centrale middendam, de financierende winning van restgrind in het plangebied, de winning aanvulmateriaal en het verondiepen van de Spoorplas en Linnerplas.
- Vanuit de onderbouw vindt in de **bovenbouw** aanvulling of verlaging van het bestaande maaiveld plaats, gericht op maximalisatie van de effecten voor rivierverruiming en ontwikkeling van dynamische riviernatuur. Ruwweg vindt de bovenbouw plaats van net onder stuwpeil tot enige meters daarboven.



Schematische weergave planopbouw. Dwarsdoorsnede van zuid naar noord door Spoorplas en Gerelingsplas. Met in geel de tijdelijke voorzieningen (alleen onderdeel van de VKA-Variant Nuloplevering).

8.2 Specificatie planonderdelen bovenbouw

De opleveringshoogtes, hellingen, dimensies, beplanting en andere specificaties van de bovenbouw van het Voorkeursalternatief VKA zijn gespecificeerd in onderstaande tabel. Daarin zijn ook de specificaties van het Verbeterd Basisplan opgenomen, zodat een concreet inzicht van de planaanpassingen mogelijk is.

PLANONDERDEEL	SPECIFICATIES VERBETERD BASISPLAN JANUARI 2010	SPECIFICATIES VOORKEURSWALTERNATIEF VKA JUNI 2010
1. VERLAGEN ZUIDDAM EN KOEWEIDE TOT DYNAMISCHE OEVERWAL (15 HA) ONTWIKKELEN VAN DE LANDTONG KOEWEIDE TUSSEN DE MAAS EN DE SPOORPLAS TOT EEN FREQUENT OVERSTROMENDE GRINDRIJKE OEVERWAL DOOR VERWIJDEREN ZUIDDAM EN GEDEELTELIJK VERLAGEN MAAIVELD.		
1.1. Aanleggen overlaat tussen natuurgebied achter overlaat Osen en Spoorplas. IN VKA-VARIANT UIT TE STELLEN RIVIERVERRUIMENDE INGREEP A	Drempel op 20,5. Eens per jaar overstromend.	Drempel op 18,5. Enkele weken per jaar overstromend. IN VKA-VARIANT UIT TE STELLEN RIVIERVERRUIMENDE INGREEP A
1.2. Verwijderen Zuiddam. IN VKA-VARIANT UIT TE STELLEN RIVIERVERRUIMENDE INGREEP A	Aflopend van 20,5 tot 19,0 (oost). Jaarlijks overstromend.	Verlagen tot op 19,5 IN VKA-VARIANT UIT TE STELLEN RIVIERVERRUIMENDE INGREEP A
1.3. Verlagen van de oeverwal rondom Zuiddam.	Niet in Verbeterd Basisplan	Reliëfvolgend 1 meter verlagen. Gemiddeld tot rond de 18,8 (10 dagen per jaar).
1.4. Afgraven rooflaag op de oeverwal voorbij Zuiddam.	Niet in Verbeterd Basisplan	Reliëfvolgend 0,3 meter verlagen. Gemiddeld tot rond de 19,5 (enkele dagen per jaar).
1.5. Aanleggen instroomgeul door Koeweide vanaf Maas naar Spoorplas. IN VKA-VARIANT HANDHAVEN RUG OP HOOGTE HUIDIG MAAIVELD OP TERMIJN WEGGRAVEN ALS RIVIERVERRUIMENDE INGREEP D	Met variabel hoogte tussen 18,2 en 19,0. Laagste geulen met grindige bodem.	Vlakke oplevering op 18,0. 4 a 5 weken per jaar overstroomd. Over hele breedte (100 meter) topklaar van 1 meter overmaats grind. IN VKA-VARIANT HANDHAVEN RUG OP HOOGTE HUIDIG MAAIVELD OP TERMIJN WEGGRAVEN ALS RIVIERVERRUIMENDE INGREEP D
1.6. Handhaven aanwezige steilwanden en resten verdediging langs Maasoever vanaf overlaat Osen tot en met Peupelensteen (km 69-70,6)	Als VKA →	Alleen ter plaatse van instroomgeulen bomen en struwelen verwijderen.
1.7. Vrij houden Koeweide van opgaande begroeiing.	Als VKA →	Door middel van begrazing en bij zonodig cyclisch aanvullend maai/kapbeheer
2. AANLEGGEN NEVENGEUL EN VERSTERKEN NATUURKERN PEUPELENSTEEN (25 HA) AANLEGGEN ONDIEPE NEVENGEUL TUSSEN MAAS, VIA OOSTELIJK DEEL SPOORPLAS NAAR GERELINGSPLAS. HANDHAVEN EN UITBREIDEN REEDS BESTAANDE GRINDGRASLANDEN EN DE NATUURLIJKE OOIBOSSEN LANGS SPOORPLAS EN OEVER MAAS.		
2.1. Afscheiden oostelijk deel Spoorplas met dwarsdam met brede moerasoever aan westzijde.	Hoge rug van 50 meter breedte boven de 20,0 (te begrazen). Kruin van kade aansluitend op verhoogde oeverzone (22,0) aflopend (tot 20,0) nabij Gerelingsplas. Aan westzijde 50 m. brede vlakke oeverzone op 17,0 (te verbossen).	Hoge rug van 50 meter breedte boven de 19,5 (te begrazen). Kruin van kade aansluitend op hoogte oeverzone (20,5) iets aflopend (tot 20,0) nabij Gerelingsplas. Aan westzijde met steil talud overgang naar 50 m. brede moerasoever (16,5 tot 16,8). Bestaande kolk daarin opnemen.
2.2. Handhaven oostelijk deel Spoorplas	Als VKA →	Geheel geen werkzaamheden in deze zone. Handhaven actuele bodemhoogte (tussen 14,0 en 16,5).
2.3. Handhaven zachthoutoobos Peupelensteen (reigerkolonie).	Als VKA →	Geen werkzaamheden in deze zone. Handhaven actuele bodemhoogte (tussen 16,5 en 18,5).
2.4. Toevoegen twee hoogwatervluchtplaatsen	Niet in Verbeterd Basisplan	Twee 150 meter lange kadevormige ruggen. Kruinhoogte 22,0. Kruinbreedte 10 tot 15 m.

PLANONDERDEEL	SPECIFICATIES VERBETERD BASISPLAN JANUARI 2010	SPECIFICATIES VOORKEURALTERNATIEF VKA JUNI 2010
2.5. Aanleggen permanent meestromende deels ondiepe nevengeul tussen Spoorplas oost en Gerelingsplas.	Bodemhoogte geul niet dieper dan 13,5 en maximaal 16,3 op ondiepste delen. Geul verbinden met Gerelingsplas. Versmallen geul met grindige plaat bij instroom Gerelingsplas.	Bodemhoogte geul rond 15,0. Niet dieper dan 13,5. Op rand Spoorplas doorwaadbare ondiepte op 16,5.
2.6. Doortrekken bosoever Peupelensteen langs oostzijde Nevengeul richting Gerelingsplas.	Oplevering op 17,0. Te verbossen. Aan oostzijde hogere rug tussen 18,5 tot 19,5, aansluitend bij bestaande maaiveld rond bos.	Aan oostzijde nevengeul handhaven c.q. aanleggen rug tussen 18,5 tot 19,5, aansluitend bij bestaande maaiveld rond bos. Te verbossen. Daarin opnemen de twee zuidelijkste vrijstaande populieren.
2.7. Gedeeltelijk verlagen grindopwas tot instroomgeul vanuit Maas naar oostelijke deel Spoorplas.	Twee instroomgeulen. Westelijke geul 100 m breed, bodem variërend tussen 15,5 tot 19,0. Drempel op 18,0 oplopend naar 19,0. Oostelijke geul 30 m breed. Bodem op 17,5. Drempel op 19,0. Drempels uit erosiebestendig grof grindig materiaal.	Een brede verlaagde vlakke. Vlakke oplevering, aflopend van 19,0 nabij Maas tot naar 18,5 nabij Spoorplas. 2 weken per jaar doorstroomd. Over hele breedte (80 meter) topklaar van 1 meter overmaats grind aanbrengen c.q. handhaven.
2.8. Vrij houden instroomgeul geul en aangrenzende Maasoevers van opgaande begroeiing.	Als VKA →	Door middel van begrazing en bij zonodig cyclisch aanvullend maai/kapbeheer
2.9. Handhaven overige delen van grindopwas Koeweide met grindgraslanden en spontaan opgeslagen ooibos op lagere delen en oeverzone.	Als VKA →	Wilgenopslag langs Maasoever alleen verwijderen ter plaatse van verlaagde instroomgeul.
2.10. Handhaven bestaande permanente instroomverbinding tussen Maas en Spoorplas.	Als VKA →	Handhaven huidige beplanting rond instroom.
3. AANLEGGEN NIEUWE CENTRALE SCHEIDINGSDAM EN TWEE OVERLATEN IN ZUIDELIJKE RICHTING VERLEGGEN VAN DE HUIDIGE DAM TUSSEN SPOORPLAS EN GERELINGSPLAS		
3.1. Opwerpen nieuwe scheidingsdam tussen Spoorplas en Gerelingsplas. IN VKA-VARIANT AANVANKELIJK VERHOOGD AANLEGGEN TOT BOVEN DE 1/250 JAAR WATERSTAND. OP TERMIJN WEGGRAVEN ALS RIVIERVERRUILENDE INGRIEP B	700 meter dam aflopend van 22 m+NAP (west) naar 19 m+NAP (oost). Kruin 10 m breed. Steile dijktaald (1:3,1:4) en brede vlakke voet op 17,0 (stuwpeil), aan zijde Spoorplas 20 tot 80 m breed. Kade uit erosiebestendig kleiig materiaal. Bepplanten kruin met markante laanbeplanting (Zwarte populier).	700 meter dam aflopend van 21,0 naar 20,0. Grazige kruin 15 m breed. Steile taluds (1:3). Voet 35 meter. Laatste 250 meter aanleggen door huidige bredere dam vanaf zuidzijde te versmallen (voet 60 meter). Op kruin dubbele laanbeplanting van Zwarte populier en Witte Abeel. Kade uit erosiebestendig kleiig materiaal. IN VKA-VARIANT EXTRA 2 METER HOGE TUIMELKADE B OP KOP DAM AANLEGGEN. LAANBEPLANTING PAS AANBRENGEN NA VERWIJDEREN TUIMELKADE B.
3.2. Aanleggen twee verdedigde overlaten in verlengde centrale scheidingsdam tussen Spoorplas en Gerelingsplas. IN VKA-VARIANT AANVANKELIJK 1 METER VERHOOGD AANLEGGEN OP TERMIJN WEGNEMEN ALS RIVIERVERRUILENDE INGRIEP C	Robuust uitgevoerde drempel, opgebouwd uit erosiebestendig materiaal (klei, overmaats grind). Eerste deel overlaat 150 meter met kruin op 19,0. Hier aangrenzend maaiveld verlagen tot 18,5. Tweede deel overlaat 100 meter, kruin op 18,5. Aangrenzend maaiveld hier ontgraven tot geul, met bodem op 13,0.	Robuust uitgevoerde drempel, opgebouwd uit erosiebestendig materiaal (klei, overmaats grind). Eerste deel overlaat 100 meter met kruin op 18,5. Hier aangrenzend maaiveld verlagen tot 17,5. Tweede deel overlaat 150 meter, kruin op 17,5. Aangrenzend maaiveld hier ontgraven tot geul, met bodem op 15,0. Aan westzijde met ondiepe delen (16,5) waarin bestaande kolk wordt opgenomen. Open duikers met 3 m ² door overlaat onder stuwpeil. IN VKA-VARIANT AANVANKELIJK 1 METER VERHOOGD AANLEGGEN OP TERMIJN (GEFASEERD) WEGNEMEN ALS RIVIERVERRUILENDE INGRIEP C
3.3. Overlaten vrij houden van opgaande begroeiing.	Als VKA →	Door middel cyclisch aanvullend maai- en/of kapbeheer.
3.4. Aanleggen stroomgeleidende rug op scheiding beide overlaten. Te verbossen.		30 tot 40 m brede, 150 meter lange rug met kruin op 20,5 van Spoorplas naar Gerelingsplas. Te verruigen/verbossen.

PLANONDERDEEL	SPECIFICATIES VERBETERD BASISPLAN JANUARI 2010	SPECIFICATIES VOORKEURALTERNATIEF VKA JUNI 2010
4. VERONDIEPEN CENTRALE DEEL SPOORPLAS TOT "ONDIEPE RIVIERGEUL" (20 HA) ONTGRONDEN EN AANVULLEN DEEL SPOORPLAS, ONDIEP OPLEVEREN MET NATUURLIJKE OEVERZONES EN ENKELE EILANDEN		
4.1. Verondiepen Spoorplas tot geulvormige plas met een natuurlijk asymmetrisch profiel.	Diepste deel geul op 13,0. Noordoever steil (1:5). Zuidoever vlak (1:20). 50% oppervlak ondieper dan 16,0. Waterbreedte tot 100 m.	Na winning van onderliggend grind opvullen put. Diepste deel geul op 13,5. Noordelijke talud (1:10-1:15). Zuidelijke talud nog vlakker (1:50). Langs zuid- en oostoever vlakke moeraszone tussen 16,5 en 16,8 van 50 tot 150 breedte.
4.2. Aanleggen brede ondiepe moerasoever langs zuidzijde verkleinde Spoorplas.	Brede vlakke oever op 17,0 (stuwpeil). 20 tot 50 m breed.	Brede vlakke oever tussen 16,5 en 16,8 (onder stuwpeil) van 40 tot 150 m breed.
4.3. Aanleggen brede ondiepe moerasoever langs oostzijde verkleinde Spoorplas.	Brede vlakke oever op 17,0 (stuwpeil). tot 50 m breed.	Brede vlakke oever tussen 16,5 en 16,8 (onder stuwpeil) van 50 m breed.
4.4. Aanleggen brede bosoever langs noordzijde Spoorplas aan voet verlegde scheidingsdam.	Brede vlakke oever op 17,5 (boven stuwpeil) tot 80 m breed. Spontaan te verbossen.	Brede vlakke oever op 17,0 (boven stuwpeil) tot 30 tot 60 m breed. Spontaan te verbossen.
4.5. Opwerpen drie vlakke grindige , eilanden. Twee oostelijke eilanden onbegroeid (bodembroedende vogels), westelijke eiland mag verbossen.	Een eiland op 17,0 m. Te verbossen.	Drie eilanden op 17,0 (vlak boven stuwpeil) van 120 à 150 meter lengte en 20 à 30 meter breedte. Beide oostelijke eilanden actief vrij houden van opgaande beplanting door cyclisch beheer.
5. VERLAAGDE ZANDWEERD SCHUTTELKESNAK (25 HA) RECONSTRUCTIE FREQUENT MEESTROMENDE KRONKELWAARD IN BINNENBOCHT VAN DE LUS VAN LINNE DOOR VERLAGEN MAASOEVERS EN INTEGRALE HERONTWIKKELING OPGEVULDE VOORMALIGE LINNERPLAS		
5.1. Hernieuwd opengraven en herinrichten voormalige Linnerplas tot ondiepe hoogwatergeul met een natuurlijk asymmetrisch profiel.	Twee geulen. Binnenste geul met instroomdrempel op 17,5. Diepte aflopend van 16,5 naar 13,5. (50 dagen/jr meestromend). Binnenste geul aansluitend op reeds bestaande put Peupelensteen. Buitenste geul iets ondieper, aflopend van 16,5 naar 14,5 en lagere drempel op 17,0 (100 dagen per jaar meestromend). Drempels uit erosiebestendig grof grindig materiaal..	Een geul van 120 tot 150 breedte, 700 meter lengte, benedenstrooms in verbinding met Gerelingsplas. Met bovenstrooms 200 meter brede instroomdrempel uit erosiebestendig bovenmaats grind op 17,5 (50 dagen per jaar meestromend). Asymmetrisch profiel, met vlakke oostoever (< 1:20) met breed ondiep deel (> 16,0) en steile westoever (tot 1:5). Diepte aflopend van 15,0 naar 13,0.
5.2. Profileren lage oeverwal tussen hoogwatergeul en Maas.	Twee lage ruggen met gemiddelde terreinhoogte rond stuwpeil. Binnenste rug iets hoger, kruin aflopend van 18,5 tot 17,5. Buitenste rug lager, 17,2 tot 17,6. Zandig en deels grof grindig substraat. Breedte ruggen rond 100 meter met zeer flauwe taluds.	Een bredere, middelhoge (19,0) rug met brede kruin rond 19,5 (enkele dagen per jaar overstroomd). Te begrazen. Aan beide zijden geul brede vlakke te verbossen oeverzone (17,0 tot 18,0).
5.3. Handhaven vrij eroderende natuurlijke Maasoever in binnenbocht Maas tussen rivierkm 70,6 en 72,0 (huidige invaart).	Integraal verlagen binnenoever Maas, zodat lage zandweerd direct aansluit op zomerbed.	Tot 25 meter uit oever alleen reliëfvolgend afgraven toplaag (roof) met gemiddeld 0,3 meter. Alleen ter hoogte van instroomdrempel beplanting op oever verwijderen.
6. VERDIEPEN EN HERINRICHTEN OEVERS GERELINGSPLAS (45 HA) VERDIEPEN HUIDIGE MIDDELDIEPE PLAS VOOR WINNING GRIND EN ZAND. VERGROTEN PLAS MET 10 HA. TOEVOEGEN BOSRIJKE STRUCTUURRIJKE OEVERS, AFVLAKKEN OEVERZONE LANGS DE MAAS, HANDHAVEN ONDIEPE DELEN AAN OOSTZIJDE GERELINGSPLAS		
6.1. Verdiepen vergrote Gerelingsplas tot 25 à 30 meter waterdiepte voor winning grind en aanvuulspecie.	Als VKA →	Insteek winning vanaf (huidige dan wel ontworpen) 14,0 hoogtelijn onder steile wintaluds. Vanaf 14,0 tot stuwpeil vlakke ondiepe zone van variabele breedte (10 tot 40 meter).
6.2. Aanleg vlakke ondiepe moerasoeverzone ter hoogte van terp.	Als VKA →	150 meter brede moerasoever op 16,5 (onder stuwpeil). Breedte variabel rond 20 meter.
6.3. Aanleg te verbossen teen langs noordzijde centrale scheidingsdam	Als VKA →	Teen dam op 17,0. Breedte variabel 10 tot 40 meter. Spontaan te verbossen.

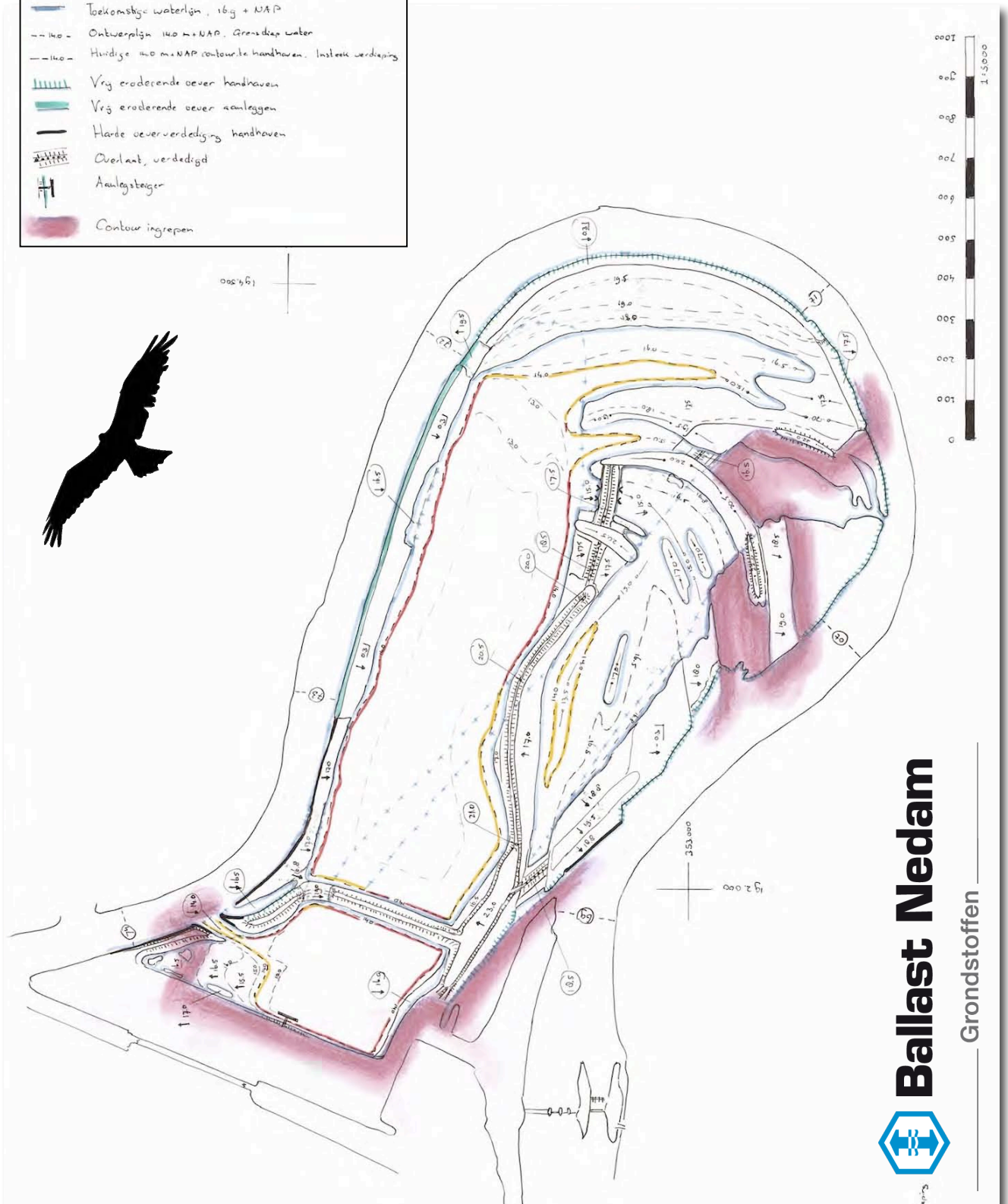
PLANONDERDEEL	SPECIFICATIES VERBETERD BASISPLAN JANUARI 2010	SPECIFICATIES VOORKEURALTERNATIEF VKA JUNI 2010
6.4. Handhaven huidige ondiepe zone in oostelijk deel Gerelingsplas nabij huidige invaart (5 ha).	Als VKA →	Diepte tussen 13,0 en 15,0, vlakke ondiepe zone.
6.5. Sluiten huidige invaart.	Drempel op 17,0 uit erosiebestendig grof grindig materiaal.	Hoogte aansluiten op maaiveld aangrenzende oeverzones, plusminus 19,0.
6.6. Aftoppen de oeverwal tussen Maas en Gerelingsplas tot op grindhoudende ondergrond.	Oplopend van 17,2 bij km 72,0 tot 19,0 ter hoogte Osenplas (km 73,6) Grotendeels verwijderen kade. Handhaven westelijk deel kade op 20,5 als hoge vluchterp (eens per 2 jaar). Bosvorming mogelijk op gele kade.	Alleen rooflaag afgraven tussen kilometer 72,0 en 73,0. Gemiddeld 30 cm reliëfvolgend ontgraven. Terreinhoogte na afroven tussen 18,5 en 19,2. Te begrazen, bosvorming op oevers mogelijk tot rivierkilometer 73,0.
6.7. Afgraven deel oeverwal tot moeraszone langs Gerelingsplas		Ter hoogte van km 72,4 over 200 meter lengte en 10 à 20 meter breedte oeverwal aan zijde Gerelingsplas afgraven tot onder stuwpeil (16,5 tot 16,7).
6.8. Aanleggen lage uitstroombrempel en doorwaadbare geulen vanuit Gerelingsplas naar Maas. Zo uitvoeren dat Gerelingsplas niet invaardbaar is.	Niet in Verbeterd Basisplan	Tussen km 73,0 en 73,6 verlagen oeverwal tot lage grind/zandplaat op 17,0. Vrij te houden van begroeiing (cyclisch beheer). Ter hoogte van km 73,4 en aan westzijde plaat, ondiepe geulen met drempel op 16,8.
7. NATUURGERICHT HERINRICHTEN OSENPLAS OPENEN NAAR MAAS, GEDEELTELIJK VERONDIEPEN, AANPASSEN OEVERZONES, AANLEGGEN TERP		
7.1. Scheiden Osenplas van Gerelingsplas door verlengen dwarsdam.	Niet in Verbeterd Basisplan	Hoogte op 19,0. Breedte aansluitend op aangrenzende te verbinden kades. Dam wordt zodanig aangelegd dat op termijn de aanleg van een afsluitbare doorvaart voor recreatie mogelijk is.
7.2. Aanleg nieuwe doorvaart vanuit Osenplas naar Maas. Invaardbaar voor recreatievaart.	Niet invaardbaar. Onder water drempel op 16,5. 30 meter breed.	Bodem op 14,0. 30 meter breed.
7.3. Verondiepen thans middeldiepe noordpunt van Osenplas tot ondiepe waterzone.	Niet in Verbeterd Basisplan	Hoogte tussen 15,0 en 16,5. Onder flauw talud oplopend. Handhaven bestaande eilanden en oeverbeplanting. Toevoegen 1 eilandje.
7.4. Aanleg vlakke ondiepe oeverzone langs oostelijke plasrand. Hier moeras- of bosontwikkeling. Inrichting zodanig dat aan land gaan lastig wordt.	Niet in Verbeterd Basisplan	Afvlakken teen van dwarskade. Hoogte oeverzone 16,7 (vlak onder stuwpeil). Breedte variabel.
7.5. Aanleggen kwelzone langs zuidoever Osenplas	Niet in Verbeterd Basisplan	Verlagen oeverzone over 30 tot 40 meter breedte tot vlak onder stuwpeil (16,7). Daartoe deels kappen aanwezige beplanting van populieren.
7.6. Plaatsen aanlegsteiger aan westoever Osenplas	Niet in Verbeterd Basisplan	Geschikt voor aanleggen zeil-, motor en excursieboten voor bezoek aan Lus, Sluis en Stuw van Linne.
7.7. Handhaven hoge dwarsdam tussen Osenplas en Gerelingsplas.	Als VKA →	Handhaven beplanting.
7.8. Opwerpen hoogwatervrije terp aan zuidkant dwarsdam (1,5 à 2 ha).	Als VKA →	Hoogte 23,0. Lengte 350 à 400 meter, breedte 30 tot 50 meter. Taluds rivierzijde ter plaatse huidige kade. Taluds plaszijde 1:5.
8. VERSMALLEN OVERLAAT OSEN AANVULLENDE TIJDELIJKE MAATREGEL TER BEPERKING VAN HET RIVIERVERRUIMEND EFFECT (NOTA BENE: ALLEEN VKA-VARIANT NULOPELVERING !!).		
8.1. IN VKA-VARIANT VERSMALLEN OVERLAAT OSEN. OP TERMIJN WEGNEMEN ALS RIVIERVERRUIMENDE INGREEP E	Niet in Verbeterd Basisplan	IN VKA-VARIANT VERSMALLEN OVERLAAT MET 36,5% MET BETONBLOKKEN VAN 1,7 METER HOOGTE (TOT AAN PEIL 1/250 JR = 23,0 m+NAP).

Overzicht ingrepen Voorkeursalternatief VKA (juni 2010) in de laatste kolom. Ter vergelijking de specificaties van het Verbeterd Basisplan (januari 2010). Hoogteaanduidingen in meters boven NAP.

In rood toegevoegd de specificaties van de tijdelijke voorzieningen A t/m E van VKA-Variant Nuloplevering.

Voorkeursalternatief Nieuw Leven in de Lus van Linne

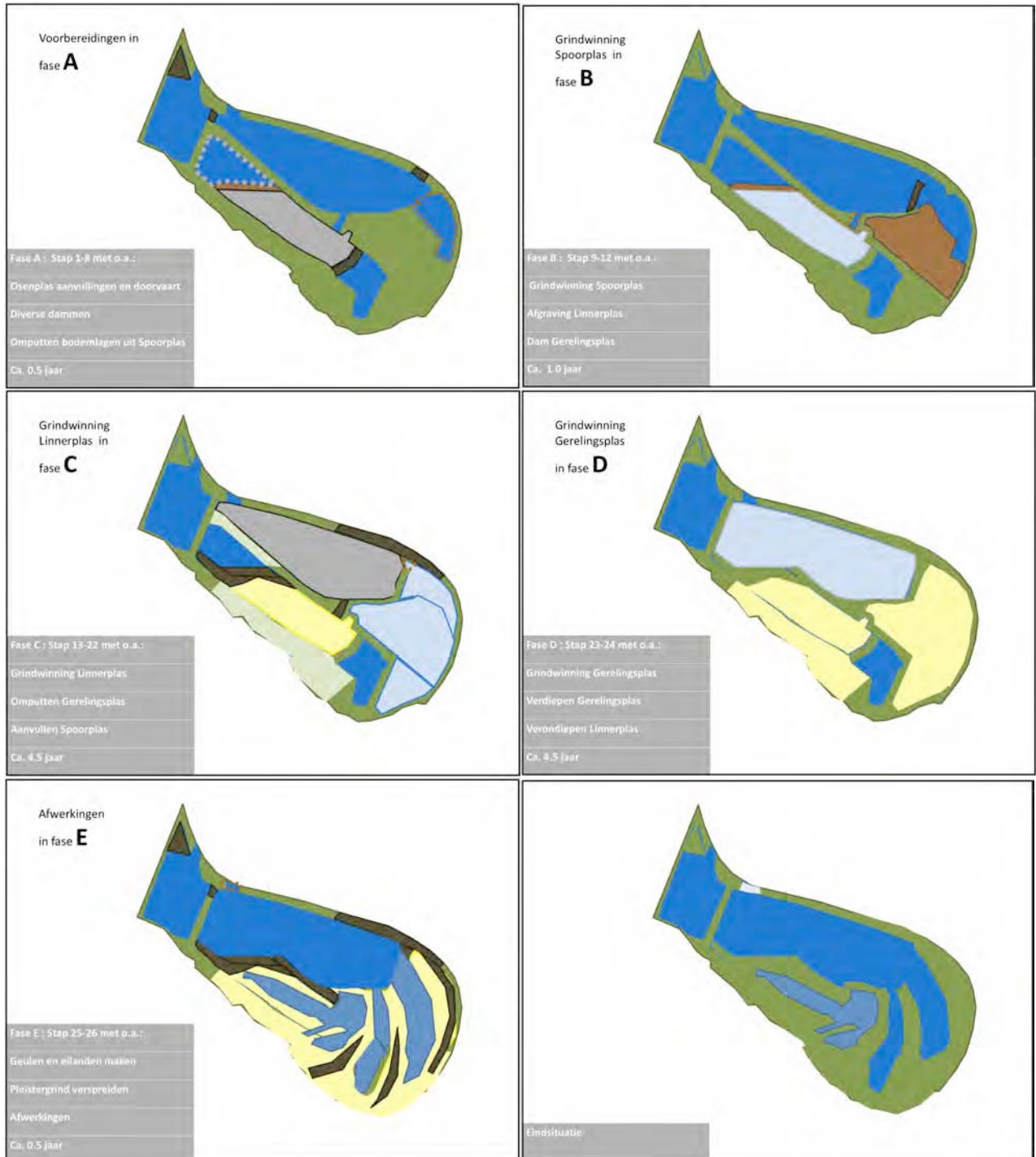
↑ 1g5	Ontwerphoogte Verhoging in m+NAP
↓ 140	Ontwerphoogte verlaging
↓ 0.5	Verwijderen toplaag, reliëfrijdend met 0,5 m.
+++	Huidige waterlijn
—	Toekomstige waterlijn, 16g + NAP
- - 140 -	Ontwerplijn 140 m+NAP, Grondkap water
- - 140 -	Huidige 140 m+NAP contour te handhaven. Insteek verdieping
	Vrij eroderende oever handhaven
	Vrij eroderende oever aanleggen
—	Harde oeververdediging handhaven
	Oeverlaan, verdedigd
	Aanlegstager
■	Contour ingrepen



8.3 Planning en fasering onderbouw

De uitvoering van het project vraagt een vijftal stappen. Uitgaande van een gemiddelde productie van 750.000 ton delfstoffen (grind en zand), vraagt de realisatie een productietermijn van circa 10 jaar, en een totale doorlooptijd van 11 jaar.

A. Voorbereidingen, o.a. dammen in de Spoorplas, herinrichting Osenplas	0,5 jaar
B. Grindwinning Spoorplas	1,0 jaar
C. Deklaagverwijdering en grindwinning Linnerplas, herinrichting Spoorplas	4,5 jaar
D. Grindwinning Gerelingsplas, herinrichting Linnerplas	4,5 jaar
E. Afrondende werkzaamheden	0,5 jaar



Fasering van het project Nieuw Leven in de Lus van Linne

FASE / STAP	ACTIVITEIT	MATERIEEL	TOELICHTING	
A VOORBEREIDING				
A	1	Verplaatsen invaart Gerelingsplas van oostzijde naar westzijde	Kraan	Nieuwe invaart tijdelijk bestemd voor afvoer grindschepen, later uit te voeren als drempel.
A	2	Invaart en aanvulling Osenplas	Zuiger	Invaart bedoeld voor recreatievaart, aanvulling met zand vanuit de Osenplas zelf. Uitgaande van een hellingshoek van 1:10 is 55.000 m3 specie nodig voor opvulling tot aan stuwpeil.
A	3	Idem	Kraan	Idem, en verlenging Dwarsdam
A	4	Creëren doorvaart naar Spoorplas	Kraan	Tussen Gerelingsplas en Spoorplas, tijdelijk t.b.v. grindwinwerktuig en schepen.
A	5	Bouw Natuurdam in Spoorplas	Kraan	T.b.v. bescherming van waterkwaliteit en natuurwaarden in oostelijke Spoorplas (=Natuurplas).
A	6	Bouw Middendwarsdam in Spoorplas	Kraan	Op onvergraven fundament wordt onder een helling van 1:4,5 een nieuwe dam opgeworpen met middelmatig vette klei.
A	7	Idem	Zuiger	Opspuiten zandruggen op fundament A6.
A	8	Omputten van slib en deklagen uit de Spoorplas	Zuiger	Tijdelijk bergen in de Gerelingsplas.
B HERWINNEN SPOORPLAS				
B	9	Grindwinning Spoorplas	Grindwinapparaat	Betreft alleen het middendeel Spoorplas.
B	10	Verwijderen deklaag Linnerplas	Kraan	Start zodra kan worden gestort in Spoorplas.
B	11	Creëren doorvaart Linnerplas	Kraan	Tussen Gerelingsplas en Linnerplas, tijdelijk t.b.v. grindwinwerktuig en schepen, aanleg Gerelingsdam.
B	12	Dempen doorvaart Spoorplas	Kraan	Betreft A4.
C HERWINNEN LINNERPLAS				
C	13	Plaatsen bovenbouw nieuwe Centrale dam	Kraan	Betreft kleibekleding vanaf deklaag Linnerplas .
C	14	Verwijderen deklaag Linnerplas	Kraan	Storten in Spoorplas.
C	15	Idem	Zuiger	Betreft gedeelte cutteren tegen ontmenging bij storten, met diffusorpijp bij waterbodembodem.
C	16	Grindwinning Linnerplas	Grindwinapparaat	Zo mogelijk vanuit het zuiden noordwaarts vanwege oplevering zuidelijke natuur en vanwege navolgende aanvulrichting.
C	17	Inrichting Noorddam	Kraan	Herschikking op de Noorddam zelf, verlagen aan westzijde.
C	18	Omputten Gerelingsplas	Zuiger	Gedeelte slib, deklagen naar Spoorplas tot deze op maat is.
C	19	Verondiepen Spoorplas vanuit Gerelingsplas	Zuiger	Betreft afdeklaag zand.
C	20	Verwijderen top Middendam	Kraan	Afgraven bestaande dam naar versterken Centrale Middendam.
C	21	Verlagen/ophogen Zuiddam	Kraan	Betreft afgravingen na aanleg terp.
C	22	Dempen invaart Linnerplas	Kraan	Betreft B11.
D HERWINNEN GERELINGSPLAS				
D	23	Grindwinning Gerelingsplas	Grindwinapparaat	
D	24	Verondiepen Linnerplas uit Gplas	Zuiger	Volgt de grindwinning om de Linnerplas zo spoedig mogelijk aan te vullen.
E AFRONDING				
E	25	Pleistergrind verspreiden	Kraan	Beschermingslaag aanbrengen van overmaatse grind op diverse plaatsen en oppervlakten, zonodig gedeeltelijk reeds eerder ter bescherming aanvullingen.
E	26	Geulen graven/eilanden maken	Kraan	Diverse modelleringen, afronding.

Stappenplan realisatie Voorkeursalternatief VKA juni 2010

Aandachtspunten bij de realisatie:

- Hoofddoel van de werkvolgorde is continuïteit voor de grindwinning, om een aaneensluitende productie voor de markt mogelijk te maken. Voor de uitvoeringsduur is de markt bepalend. Naar verwachting zal de productie variëren rond 750.000 ton toutvenant per jaar.
- De aanleg van de nieuwe centrale middendam door de Spoorplas (A6, A7) vereist de handhaving van een vaste onderliggende bodem, diagonaal door de Spoorplas. Daarom wordt ter plaatse van de dam het onderliggend toutvenant over een breedte van 170 meter niet vergraven. Op dit fundament wordt onder een helling van 1:4,5 een nieuwe dam opgeworpen met middelmatig vette klei. Boven stuwpeilniveau vindt verdere ophoging van de nieuwe middendam plaats met klei. In totaal is voor de aanleg van de middendam (incl. circa 30% verlies) ca. 500.000 m³ nodig.
- Aan de oostzijde van de Gerelingsplas (B11) wordt een onderwaterdam gehandhaafd (Gerelingsdam) als ondiep water door in die strook geen toutvenant of zand te winnen. Deze strook biedt gelegenheid voor een onderwaterdepot overmaatse grind (>60mm) aan te leggen (naar verwachting tot 330.000 m³).
- De aanvulling in de Spoorplas (C19) bestaat voor het merendeel uit slib-, stort- en kleideklagen. Hoewel al deze soorten relatief zandig zijn, kan door ontmenging slibnesten of zelfs wegpersen van slib plaatsvinden. Daarmee zou de aanvulling lang niet begaanbaar en bewerkbaar zijn. Om dit tegen te gaan worden de loospipen voortdurend verplaatst. Bij alle aanvullingen verdient het nat aanbrengen via een goed verplaatsbaar stortpunt voorzien van een diffusorpijp tot vlak bij de stortbodembodem de voorkeur.
- Afhankelijk van werkwijze en ervaringen in het veld zal in de Spoorplas een aanvankelijke overhoogte aangebracht (C19) worden om daarna in het proces van klink op de beoogde hoogteliggingen uit te komen. Dit betekent in de Spoorplas bijvoorbeeld aanvankelijk 5% overhoogte (op ca. 13m aanvulling dus 0,65 m).
- Tijdens de uitvoering behoeven geen depots op land te worden aangelegd. De werkvolgorde is voornamelijk eerst ontgraven en daarna pas heraanvullen, zodat de rivierafvoer niet hoeft te worden belemmerd.

8.4 Grondbalans VKA

De totale grondstroom die het Voorkeursalternatief VKA vraagt is bepaald met behulp van een 3D-modellering van het ontwerp. Het te ontgraven maaiveld omvat een oppervlak van in totaal 96,59 ha.

De totale grondbalans inclusief diverse verlagingen en aanvullingen omvat zo'n 12 miljoen m³ te delven specie. Daarvan wordt 6,5 miljoen m³ benut voor aanvullen en zo'n 5,5 miljoen m³ winbaar grindhoudend toutvenant afgevoerd. De totale hoeveelheid grondverzet is bij benadering drie maal zo groot als het volume aan netto te benutten grindhoudend toutvenant.

	SLIB	STORT	DEK	TOUTVENANT	ZAND	TOTAAL
SPOORPLAS (MIDDEN)	170.000	220.000	10.000	520.000	0	920.000
LINNERPLAS	100.000	50.000	1.370.000	2.610.000	20.000	4.150.000
GERELINGSPLAS	130.000	90.000	500.000	2.790.000	2.920.000	6.430.000
OVERIG	170.000	220.000	170.000	0	50.000	600.000
TOTAAL TE DELVEN	570.000	570.000	2.050.000	5.930.000	2.990.000	12.110.000
BENUT VOOR AANVULLEN	570.000	570.000	2.050.000	330.000	2.990.000	6.510.000
SALDO WINBAAR TOUTVENANT				5.600.000		5.600.000

Globale grondbalans Voorkeursalternatief VKA (bij versie 23 april 2010).

De grondbalans is gebaseerd op een aandeel van 6% overmaats grind. Het overmaats grind wordt in het project verwerkt. Het winverlies betreft slib en spoelzand dat bij de winning achterblijft in de winning. Uit deze grondbalans volgt een uiteindelijke waterdiepte in de Gerelingsplas van gemiddeld 27 meter. De onderliggende zandvoorraden (tot 31 meter) vormen een reserve aanvulzand, die nodig is om niet afhankelijk te worden van externe aanvoer en niet de hoeveelheid afvoer van toutvenant te hoeven verminderen.

De **af te graven deklaag** betreft voor het merendeel zanderige, magere klei. Dit bevordert de bezinking en het ontwateren van gestorte klei, terwijl wel zorg moet bestaan tegen ontmenging. Een kleiner deel van de af te graven klei betreft middelmatig vette klei van erosieklasse 2. Hiervan is ca. 360.000 m³ aangetroffen (23% van de droog te graven klei). Deze moet met zorg geselecteerd worden om te bestemmen voor de bouw van dammen onder water en voor afdekken van erosiegevoelige gedeelten.

Het te winnen toutvenant bestaat voor een belangrijk deel uit hetgeen de eerdere winning door de Nederlandse Spoorwegen niet kon gebruiken. Er ontbreekt dus veelal ballastgrind van 20-200 mm waarvan overigens het gedeelte 45-200 mm op de grinderij werd nagebroken. Ook werd de toutvenantlaag verstoord met teruggestorte dekgrond. Het gehalte grind in de Lus van Linne is dan ook lager dan in de regio: gemiddeld 50% van het toutvenant betreft grind 4-63 mm, waarvan de grindstenen 16-63 mm zullen worden nagebroken tot de afzetproducten 4-16 mm en 4-32 mm. Het nabreken betreft een belangrijk aandeel van 28 tot 53% van de grind 4-63 mm.

	> 63 MM	> 32 MM	> 16 MM	> 4 MM	> 2 MM	> 0,063 MM	> 0 MM
CUMULATIEF %	5 %	19 %	33 %	56 %	75 %	93 %	100 %

Samenstelling te winbaar toutvenant Voorkeursalternatief VKA

Het **zand voor aanvulling** dat in de Gerelingsplas wordt gewonnen heeft als grootste korrelmaat 8 mm en heeft een D50 van ca. 375 µm. Daarmee is het zand relatief grof, al zijn vrijwel alle korrels kleiner dan 1 mm.

	> 4 MM	> 2 MM	> 1 MM	> 0,50 MM	> 0,25 MM	> 0,125 MM	> 0 MM
CUMULATIEF %	0,3%	1 %	2 %	12 %	68 %	95 %	100 %

Samenstelling aanvulzand uit onderliggende lagen Gerelingsplas

Nota bene:

- De grondbalans geeft een theoretisch volume. In de praktijk zal ten opzichte van de berekende belijning zowel extra winvolume gevonden moeten worden, als een restvolume achtergelaten moeten worden in hoeken en op taluds.
- In deze grondbalans is nog geen rekening gehouden met uitlevering van ontgraven en daarna gestort materiaal. Dit zal echter zeker plaatsvinden. Voor vettere kleisoorten naar de Spoorplas Oost kan deze uitlevering aanvankelijk 130% bedragen, onder eigen gewichten binnen enkele maanden tot orde 110%. Indien voldoende zanddelen meegestort worden kan dit door gewicht en ontwateringmogelijkheid in een half jaar verder dalen tot circa 105%. De kans bestaat dat uiteindelijk nagenoeg dezelfde pakkingsgraad wordt bereikt, zoals voor de Linnerplas waar met vooral zand wordt aangevuld. Desondanks bestaat een kans dat 3-6% minder aanvulmateriaal benodigd is wegens blijvende uitlevering van aangebracht materiaal.
- Deze grondbalans is gebaseerd op toepassen van wintaluds van 1:4. In het definitief ontwerp zal daar meer variatie in optreden, onder andere wegens opname van onderwaterbermen."
- De delf- en bouwstoffen zijn milieutechnisch onderzocht en toepasbaar bevonden op de (water)bodem van de Lus van Linne.

8.5 In te zetten materieel

In hoofdzaak zijn 3 groepen materieel nodig:

- Kraan met dumpers (aantal afhankelijk van transportafstand) en eventueel een ontvangende kraan.
- Steekzuiger, windiepte tot 40m, eventueel met cuttermogelijkheid met diffusorponton en slibkop.
- Grindwinapparaat, zoals emmerbaggermolen, voorzien van breekmogelijkheid 16-60mm en laadplaatsen grind, betonzand en overmaat.

Waarschijnlijk is in geen van de werksituaties een dubbele set kraan en dumpers nodig. In fase C en D is de grindwinning gedurende ruim 5 jaar als enige activiteit aanwezig. Alleen gedurende de overige 4 jaar is ander materieel aanwezig: 2 jaar kranen en dumpers, 3 jaar een zuiger/cutter.

8.6 Technisch werkplan

In een werkplan wordt de uitvoering nader gedetailleerd. Tijdens de uitvoering kan het technisch werkplan op grond van ervaringen aangepast worden. Het werkplan omvat bijvoorbeeld een specificatie van de volgende aspecten:

- Maatregelen ter beperking van hinder naar de omgeving.
 - o Gelijktijdigheid van materieelinzet
 - o Maatregelen op het winmaterieel (laagfrequent geluid en trilling van schudzeven)
 - o Beperking van stof door vochtig houden van rijroutes
- Maatregelen ter beperking schade aan aanwezige natuurwaarden (het ecologisch werkprotocol).
 - o Te nemen voorzorgsmaatregelen bij uitvoering van werken
 - o Fasering in ruimte en tijd
- Zorg voor milieukwaliteiten
 - o Maatregelen om schade door olie, brandstof etc. te voorkomen
- Zorg voor toekomstige waterkwaliteit
 - o Wijze van aanbrengen en storten voedingsrijke slib en klei in putten
 - o Wijze van aanbrengen afdeklagen zand en grind

8.7 Monitoringsplan

Naast (of als onderdeel van) het technisch werkplan wordt een monitoringsplan opgesteld. Het monitoringsplan beschrijft op welke wijze de werkelijke ontwikkelingen in het terrein worden gevolgd. De monitoring richt zich bijvoorbeeld op de volgende aspecten:

- Monitoring volumes en aard van de aangetroffen grond:
 - o Onderscheid tussen matig vette klei en zanderige klei in de deklagen.
 - o Gehalte grind in deklagen onderwater in de bestaande plassen.
 - o Samenstelling lagen slib (separaat afgraven of meebaggerbaar met de grindwinning?).
 - o Zorg voor voldoende grof grind als pleistermateriaal.
 - o Monitoring van de afgevoerde volumes.
 - o Hoeveelheid beschikbaar aanvulzand.
 - o Bemonstering en analyse sliblagen (in bijzonder diepere delen van deklagen in de Spoorplas).
- Monitoring fysiek gedrag van ontgravingen en aanvullingen, zonodig met geotechnisch onderzoek;
 - o Taludhellingen.
 - o Winverlies in grind en aanvulzand ten opzichte van ontwerp-dieptelijnen.
 - o Stabiliteit van aanvullingen o.a. door ontmenging.
 - o Uitlevering, klink en maatregelen daarbij.
 - o Stabiliteit van de Centrale dam en de Overlaat.
 - o Voorkomen van erosie tijdens uitvoering, met name bij hoogwater of bijna aangevulde plassen.
- Monitoring natuurwaarden:
 - o Monitoring reacties aanwezige natuurwaarden (watervogels, broedvogels, ganzen).
 - o Periodieke registratie nieuw-vestiging beschermde soorten.
- Monitoring landschaps- en recreatiewaarden:
 - o Ontwikkeling aantallen en registratie reacties van bezoekers.
 - o Fotografisch vastleggen landschappelijke veranderingen.



Luchtbeeld van de Lus van Linne vanuit noord-oostelijke richting, rechts de Gerelingsplas, links de Spoorplas. Op de voorgrond de agrarische percelen ter plekke van de opgevulde voormalige Linnerplas. Links van de Spoorplas de natuurterreinen op de grindoverslaggronden op de Koeweide en het zachthoutoibos Peupelensteen aan de ooststrand van de Spoorplas. Foto Rijkswaterstaat, voorjaar 2010.

9 Het Meest-Milieuvriendelijk Alternatief MMA

In het MMA wordt het Voorkeursalternatief VKA aangevuld met een aantal mogelijkheden om de ruimtelijke meerwaarden van het project verder te vergroten en de negatieve milieueffecten verder te verhinderen dan wel te verminderen. De ingrediënten van het MMA zijn gebaseerd op de resultaten van de milieueffectstudie van het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten.

Het MMA beschrijft wat technisch en fysiek mogelijk zou zijn als er geen beperkingen zouden zijn qua kosten, eigendom en/of operationele reikwijdte van de initiatiefnemers.

9.1 Hoofdpijnen MMA

In het MMA wordt langs vier lijnen ingezet op een verdere planoptimalisatie:

- Lus van Linne ontoegankelijk houden voor versturende recreatie op land en water, teneinde de rust, stilte in het natuurkerngebied te vergroten en kans op verstoring van foeragerende, broedende, rustende en/of ruiende watervogels te beperken.
- Beperken van de ingrepen binnen een straal van 400 meter vanaf de bebouwing te Linne, opdat de kans op hinder in de dorpskern wordt verkleind.
- Geheel verondiepen Osenplas met overtollige specie uit de projecten in de nabije omgeving tot 30% ondiep water, 30% oeverzone en 15% eilanden.
- Verbreden van het initiatief met een aantal maatregelen in de directe omgeving van de Lus van Linne, met als doel de ruimtelijke variatie, samenhang en schaal van het natuurkerngebied te vergroten.

Het eveneens verondiepen van de Gerelingsplas is niet opgenomen in het MMA vanwege het grote volume grond (> 10 miljoen m³) dat daarvoor benodigd zou zijn. Daartoe zou baggerspecie, diffuus verontreinigde overtollige grond of elders te ontgraven schone zandige specie ingezet moeten worden. In beide scenario's zou de ecologische winst van de verondieping afgewogen moeten worden tegen de milieurisico's van baggerspecieberging dan wel de milieuschade door een grootschalige ontgroning elders in de regio. In beide gevallen zou bovendien sprake zijn van grootschalig milieubelastend transport.

Vergelijkbare afwegingen gelden ook voor de optie om de Spoorplas te verondiepen met schone zandige specie. Naast de extra aanvoer van elders te ontgraven schoon zand, zou de vrijkomende dekgronden en slibrijke waterbodems naar een stortlocatie elders afgevoerd moeten worden. Daarbij zou, zoals uit de effectstudie duidelijk naar voren kwam, nauwelijks daadwerkelijke milieuwinst optreden. De voorgestelde berging in de Spoorplas blijkt niet of nauwelijks effect te hebben op grond- en waterkwaliteit ter plaatse van de Lus van Linne.

9.2 Versterken rust in natuurkerngebied Lus van Linne

De omvang van 200 ha, de besloten ligging in een deels beboste omgeving, de geïsoleerde ligging binnen een weinig bevaren Maasmeander en de zeer beperkte ontsluiting is als zodanig een bijzondere kwaliteit van de Lus van Linne. Weinig andere uiterwaarden in Midden-Limburg bieden een vergelijkbare potentie voor de realisatie van een werkelijk rustgebied voor natuur en mens.

In het MMA worden aan aantal aanvullende keuzes voorgesteld om de kwaliteit van de Lus van Linne als verstild natuurkerngebied te vergroten:

- Afgesloten houden van zowel Osenplas als Gerelingsplas voor alle vormen van watersport. Geen toegang tot de plassen over het water, niet voor motor-, zeil- of excursieboten, noch voor roeiboten, kano's, etc..
- Beperken vismogelijkheden tot de westelijke en noordelijke oeverzone van de Osenplas.
- Ontoegankelijk houden van grote delen van het terrein voor wandelaars; ook voor vissers, jagers, vogelaars en natuurstruinders. Beperken van de toegang tot geleide excursies onder leiding van de beheerder.
- Beperken wandelmogelijkheden tot de west- en zuidoever van de Osenplas, de hoogwatervrije terp, de dwarsdam en het overlaatgebied bij de stuw Linne.
- Toevoegen enkele uitzichtpunten met observatieschermen over de Spoorplas en Gerelingsplas.



Schetsbeeld Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA. Met vergroting, verondieping en isolatie Osenplas, realisatie EHS door natuurontwikkeling in de flankerende uiterwaarden Isabellagreend en Linnerweerd, verondieping zomerbed stroomafwaarts van de stuw Linne. Tevens aangeduid is de afsluiting van de alle plassen voor watersport en het gebied in het zuidelijk deel van het Schuttelkesnak dat niet ontgrind wordt, maar alleen door oppervlakkige vergraving wordt heringericht.

9.3 Beperken werken in nabijheid dorpskern Linne

Een deel van de werkzaamheden in het VKA is voorzien in het zicht en binnen gehoorafstand van de bebouwing te Linne. Teneinde de eventuele hinder te beperken is in het MMA een minimalisatie van de activiteiten binnen een afstand van 400 meter vanaf de bebouwing op de Schoorweg en Oogstraat opgenomen.

Dat betekent dat de zuidpunt (5 ha) van het Schuttelkesnak niet wordt ontgrind, maar door vergraving met kranen en dumpers wordt verlaagd. De uitvoering van deze terreinverlaging (5 ha, gemiddeld 2,2 meter te verlagen = 110.000 m³) wordt in één werkgang uitgevoerd. Voor 1 kraan (met een aantal dumpers) vergt dit werkonderdeel zo'n 6 tot 9 werkweken. De overlast wordt verder beperkt door het werk in de tijd te faseren. De werkzaamheden zullen niet eerder worden uitgevoerd dan nadat het aansluitende deel van de Linnerplas gereed is en de winapparaten op de Gerelingsplas liggen op minstens 1.000 meter afstand van de bebouwde kom van Linne.

9.4 Verondiepen Osenplas

De Osenplas (13 ha) is thans een 10 tot 20 meter diepe plas met steile oevers en een slechts beperkte oppervlakte (< 0,8 ha) ondiep water. In het Voorkeursalternatief VKA wordt de plas over een oppervlak van ruim 1 ha verondiept. In het MMA wordt de plas verder verondiept, waarbij de eerste 80 meter (3 ha) vanaf de zuidzijde op diepte (10 meter) blijft om de ondergrondse toestroom van kwel vanuit het aangrenzende hoger gelegen stuwpand (> 25 mm per dag) te behouden. De rest van de put wordt verondiept tot gemiddeld 1 meter onder stuwpeil, met 20% eilanden op stuwpeil en 20% diepere delen (3 meter). Dit resulteert in 2 ha eilanden, 4 ha oeverzone ondieper dan 1 meter, 4 ha ondiep water (tussen 1 en 3 meter) en 3 ha dieper water (3 tot 10 meter).

De plas wordt afgesloten van de Maas door handhaven van de huidige kade langs de noordrand van de plas. De Osenplas wordt in het MMA gescheiden van de Gerelingsplas door een ondiepe drempel op 17,5 meter (halve meter boven stuwpeil) ter plaatse van de huidige doorvaart.

Voor de aanvulling is ongeveer 800.000 m³ specie nodig. Daarvan kan naar schatting 650.000 m³ gevonden in de flankerende natuurontwikkelingsprojecten (zie paragraaf 9.5). Het resterende volume wordt gevonden binnen de grondbalans van het project Lus van Linne. De reserve voorraden zand in de ondergrond van de Gerelingsplas worden benut voor het aanbrengen van een > 1 meter dikke toplaag.

9.5 Verbreding van het project

In het Provinciaal Ontwikkelingsplan Limburg en het Stimuleringsplan Natuur Bos en Landschap is aangegeven dat het te ontwikkelen natuurkerngebied ook de enkele uiterwaarden rondom de Lus van Linne zou moeten omvatten. Naast de Lus van Linne zijn ook de Isabellagreend en delen van de Linnerweerd als natuurontwikkelingsgebied begrensd. De ontwikkeling van deze percelen ligt buiten de directe competentie van de initiatiefnemer van het project Lus van Linne. Een integrale gelijktijdige ontwikkeling is desalniettemin wel denkbaar. Vrijkomende grondstromen uit deze flankerende projecten kunnen verwerkt worden in of via het project Lus van Linne. Deze projecten zouden in publiek-private samenwerking met de verantwoordelijke publieke partijen (Rijkswaterstaat, Dienst Landelijk Gebied, Provincie Limburg) gelijktijdig gerealiseerd kunnen worden.

In het MMA zijn een vijftal flankerende projecten opgenomen waarvan de gelijktijdige realisatie de kwaliteit en effectiviteit van de investering in de Lus van Linne zal kunnen vergroten:

- Verondiepen van het onbevaren zomerbed stroomafwaarts van de stuw Linne tot aan de dorpskern van Linne (± 20 ha). Zodanig dat bij een gemiddelde afvoer een brede ondiepe, stromende rivier ontstaat (minder dan 0,5 meter tot 1 meter diepte), met bij lage afvoeren periodiek droogvallende grindeilanden. Overmaats grind uit project Lus van Linne zou daartoe ingezet kunnen worden (± 200.000 m³). Een

dergelijke beddingverondieping draagt sterk bij aan het herstel van paai-, opgroei- en leefgebied van stroomminnende vissen. Het project realiseert de doelstellingen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en biedt voor de mens ongekende mogelijkheden voor sportvisserij in ondiep stromend water.

- Realisatie natuurvriendelijke oevers langs de Maasoever rondom de Lus van Linne aan weerszijden van de rivier vanaf kilometer 69,0 t/m 74,0. Waar mogelijk verwijderen van harde oeververdediging en laten ontstaan van vrij eroderende oevers. Project uit te voeren door Rijkswaterstaat in kader van Kader Richtlijn Water en Project Natuurvriendelijke Oevers Maas.
- Deels verlagen en natuurgericht beheren van het perceel "Korengriend" tussen de Sluis Linne en de Osenplas (± 10 ha). Dit perceel (thans bouwland) is eigendom van het Rijk en was ooit bedoeld voor de aanleg van een tweede sluis. Het perceel is onderdeel van de EHS en kan eenvoudig worden opgenomen in de begrazingseenheid rond de Lus van Linne. Door gedeeltelijke verlaging (7 ha) kan op relatief eenvoudige wijze een ondiepe, kwelgevoedde moeraszone worden toegevoegd aan de Osenplas (200.000 m³). Het gebied kan worden ingericht als entreegebied naar de Lus van Linne. Door de ligging in de stroomschaduw is bosontwikkeling mogelijk. De noordpunt met een hogere archeologische verwachtingswaarde blijft onvergraven.
- Realisatie doorgaande oevergeulen door natuurgebied Isabellagreed (± 20 ha). Door de thans aanwezige dwarskades en compartimentering weg te nemen kan een (periodiek meestromende) ondiepe oevergeul worden gerealiseerd en een betere afvoer van het hoogwaters worden gewaarborgd. Project uit te voeren in samenwerking met Stichting het Limburgs Landschap en Rijkswaterstaat in kader van natuurontwikkeling ten behoeve van realisatie Ecologische Hoofdstructuur (EHS) en uitvoering kaderrichtlijnwater (KRW). Omvat zo'n 100.000 m³ grondverzet.
- Natuurontwikkeling van de oeverzone in de Linnerweerd, ten noorden van de Weerdweg en stroomafwaarts van de stuw tot aan uitmonding Vlootbeek (± 25 ha). Conform Stimuleringsplan Natuur Bos en Landschap natuurontwikkeling door reliëfvolgende weerdverlaging (gemiddeld 1 tot 2 meter) waardoor een tweetal platen en periodiek meestromende hoogwatergeulen ontstaan (350.000 m³). Project leidt min of meer tot herleven van de opwas "den Hollander".



De Kleine karekiet. Een talrijke broedvogel in de Lus van Linne. Foto Fred Opdam, 2010.



Deel 3

De milieueffecten



10 Effecten op de rivier: ruimte maken voor de Maas

10.1 Belangrijkste aspecten

Het handhaven van de bescherming tegen overstromingen is een harde randvoorwaarde. Een vrije afvoer van water, ijs en sediment moet gewaarborgd blijven (Waterwet). De waterstanden bij extreme afvoeren (1/1.250 jaar) mogen niet toenemen. Het beschermingsniveau van de Maaskades (1/250 jaar) moet gewaarborgd blijven (Wet op de Waterkeringen).

Op langere termijn zal, als gevolg van de klimaatveranderingen, een verdere verruiming van de afvoercapaciteit van de rivier noodzakelijk zijn om het beschermingsniveau te kunnen handhaven. In het Nationaal Waterplan 2009-2015, vastgesteld door het kabinet in december 2009, wordt uitgegaan van een 20% hogere maatgevende hoogwaterafvoer op de Maas. Ter hoogte van Linne zal dat tot 2100 kunnen leiden tot een 80 à 100 centimeter hogere waterstand. In het Nationaal Waterplan stelt het kabinet dat bij ruimtelijke ontwikkelingen geanticipeerd moet worden op deze lange-termijn-verwachtingen: *“Wanneer mogelijk moeten verruimingsmaatregelen versneld gerealiseerd worden o.a. door gebruik te maken van synergievoordelen uit initiatieven. Toekomstige aanvullende maatregelen mogen niet belemmerd worden”*.

In de Integrale Verkenning Maas 2 (Rijkswaterstaat, 2006) is een studie uitgevoerd naar de mogelijkheden en reserveringen voor weerdverlagingen, nevengeulen en stroombaanverkortingen nabij de Lus van Linne. Uit deze studie blijkt dat juist in de Lus van Linne kansen liggen om een proportionele verlaging van de waterstanden te bereiken bij Maasbracht, Heel en Wessem.

Het project *“Nieuw Leven in de Lus van Linne”* heeft ook invloed op het nieuwe retentiegebied Lateraal Kanaal West bij Heel en Beegden. De instroomdrempel van dit retentiegebied ligt namelijk enkele kilometers stroomopwaarts. Dit retentiegebied LKW-Zuid is ontworpen om een afvoergolf die eens in de 250 jaar voorkomt af te vlakken, wat leidt tot 5 à 15 centimeter lagere waterstanden langs de gehele Maas stroomafwaarts van Linne. In de (aanvullende) MER-richtlijnen is gesteld dat onderzocht moet worden of de inrichting van de Lus van Linne en de (onverminderde) werking van het retentiegebied op elkaar afgestemd kunnen worden. De hoogte van de zojuist aangelegde kaden in Roermond, Venlo en Gennep zijn mede op een optimaal functioneren van het retentiegebied gebaseerd. Er moet dan ook getoetst worden op eventuele nadelige gevolgen voor het beschermingsniveau langs de hele Maas (stroomafwaarts).

Verder is het morfologisch functioneren van belang. Enerzijds is voor natuurontwikkeling van belang dat er meer riviermorfologische dynamiek optreedt in de rivierbedding, op de oevers en in de uiterwaard. Is daarvoor wel voldoende sediment beschikbaar? Hoe groot is de kans dat de nieuwe geulen en verlaagde uiterwaarden opnieuw worden afgedekt met een laag klei?

Anderzijds moet ongewenste, te grootschalige erosie van oevers, drempels of dammen voorkomen worden. Er moeten zonodig maatregelen genomen worden om kunstwerken te beschermen. Nemen de snelheden niet te veel toe? Neemt de kans op een bochtafsnijding toe of juist af?

Bovenstaande vragen spelen overigens zowel in de beoogde eindsituatie (blijvende effecten) als tijdens de uitvoering (tijdelijke effecten). Tijdens de herinrichting zullen er periodes zijn dat de afvoercapaciteit door de Lus van Linne vergroot. Mogelijk zijn er tijdelijke kades en andere stroombelemmerende voorzieningen nodig om een te groot tijdelijk effect te vermijden.

Ook in de eindsituatie blijft overigens sprake van een dynamische situatie, waarin de vegetatieontwikkeling en terreinhoogten van jaar tot jaar kunnen veranderen als gevolg van sedimentatie, erosie, begrazing en andere natuurlijke processen. Om te kunnen komen tot een robuust ontwerp is het relevant om de vanuit rivierkundig perspectief vergunbare bandbreedte te kennen van zowel de vegetatie (minimale – maximale ruwheid) als het reliëf (minimale – maximale terreinhoogte).

Een belangrijk aandachtspunt tenslotte is een goed en eenduidig inzicht in het rivierkundig functioneren van het gebied in de huidige situatie. Ook die is immers veranderlijk. In 1993 en 1995 heeft een forse oevererosie plaatsgevonden en is een grote grindplaat gevormd. Sindsdien heeft zich rond de Spoorplas een aanzienlijke bosontwikkeling voorgedaan, is er enige decimeters klei afgezet en zijn oevers gestabiliseerd of nog geërodeerd. Die ontwikkelingen zijn niet in hun volle omvang verwerkt in de rivierkundige referenties die bij de afvoerberekeningen formeel gehanteerd moeten worden.

10.2 Uitgevoerd onderzoek

Om inzicht te verwerven in het waterstandsverloop van de Maas ter hoogte van de Lus van Linne zijn er reeds tijdens de planvoorbereidende fase rivierkundige berekeningen uitgevoerd door bureau HKV (Van Vuren e.a., 2009). Op basis van deze verkennende studie is in december 2009 met Rijkswaterstaat Limburg vastgesteld dat er binnen de Lus van Linne aanzienlijke verlagingen van de hoogwaterstanden gerealiseerd kunnen worden.

Ten behoeve van voorliggende MER-studie zijn door HKV twee series hydraulische modelberekeningen uitgevoerd:

- Het Verbeterd Basisplan, de MER-varianten en het VKA zijn in de voorzomer van 2010 'stationair' doorgerekend conform de daarvoor door Rijkswaterstaat opgestelde toetsingskaders en voorgeschreven methodes. Dit onderzoek (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010) beschrijft de effecten van de maatregelen op de stroomsnelheden, waterverdeling en waterstanden bij met name hoogwatersituaties.
- De Voorkeursvariant VKA en de VKA-Variant Nuloplevering zijn vervolgens in een tweede toetsingsronde (september-oktober 2010) onderworpen aan een meer uitvoerige modelstudie voor 'dynamische omstandigheden' bij afvoergolven met een kans van voorkomen van 1/250 jaar en 1/1250 jaar (Wijbenga, 28 oktober 2010).

Om meer inzicht te verwerven in de werking van het retentiegebied Lateraal Kanaal West is door de initiatiefnemer een interne project notitie opgesteld, waarin de specificaties, achtergronden en hydraulische studies rond het retentiegebied zijn samengebracht (Tiemersma, 2010).

10.3 Effectbeschrijving

10.3.1 Effecten op het hoogwater

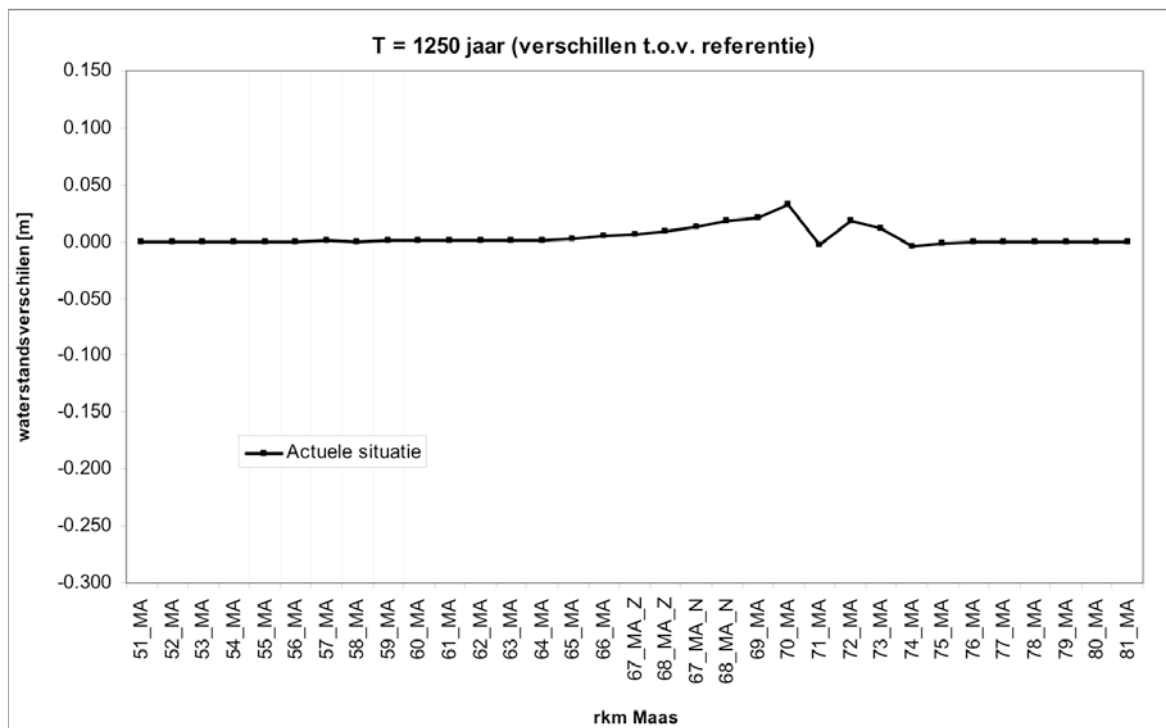
Actuele situatie en referenties

Bij de formele vergunningverlening zullen de effecten van het project op de waterstanden bij extreme afvoeren worden vergeleken met de rivierkundige modelreferentie zoals die door Rijkswaterstaat in haar toetsingskader is vastgelegd. De actuele situatie wijkt namelijk op een aantal punten af van de formele modelreferentie:

- De Spoorplas en de oostzijde van de Gerelingsplas zijn in de actuele werkelijkheid ondieper.
- De natuur- en bosontwikkeling die zich sinds 1996 hebben voorgedaan zijn nog slechts in zeer beperkte mate verdisconteerd in de modelreferentie.

In deze milieueffectstudie worden de effecten van de plannen vergeleken met de actuele situatie, ten einde inzicht te krijgen in het netto effect van het project op de waterstanden. Uit een rivierkundige vergelijking blijkt

dat in de actuele situatie sprake is van een verhoging van waterstanden bij maatgevende afvoer van 1/1.250 jaar met 3 tot 4 centimeter aan de stroomopwaartse zijde van de Lus van Linne, ten opzichte van formele rivierkundige referentie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).



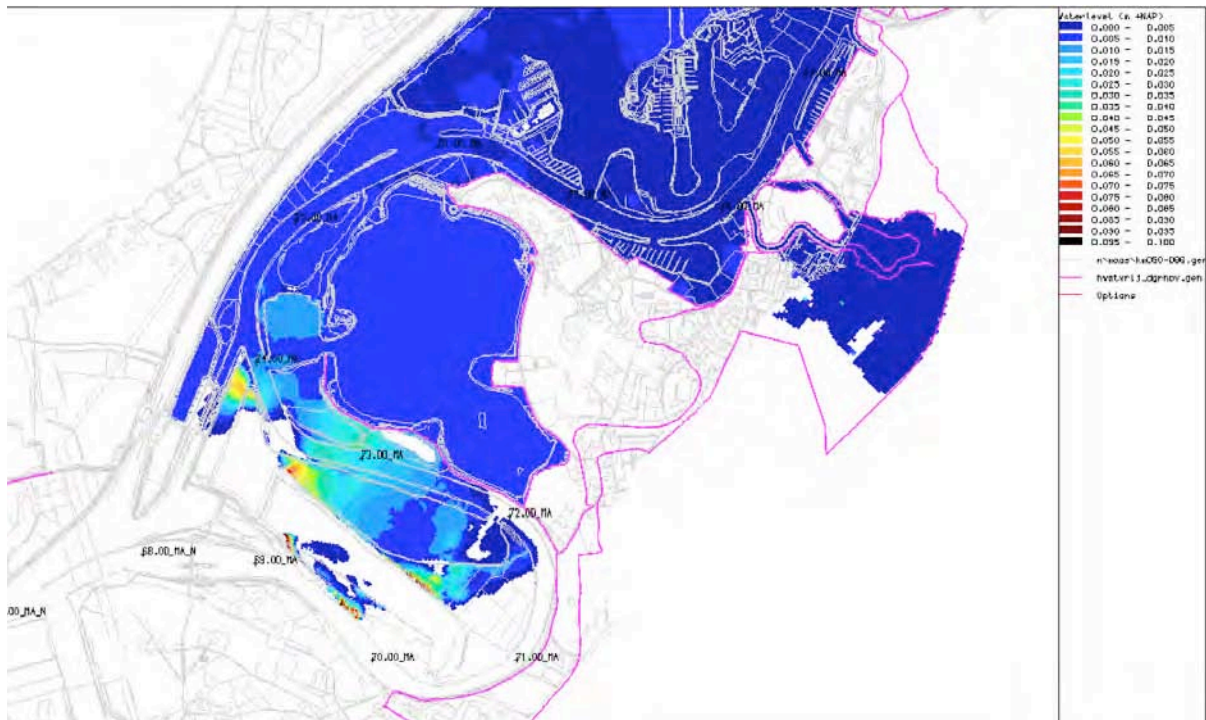
Waterstandsverandering bij maatgevende afvoer (1/1.250 jaar) in de actuele situatie ten opzichte van de formele referentiesituatie, zoals door Rijkswaterstaat gehanteerd bij de vergunningverlening. (Bron: Wijbenga & Vieira da Silva, 2010)

In de Nulvariant wordt de ongewenste verhoging van de waterstanden weggenomen door het nemen van zoveel als nodig aanvullende beheermaatregelen. Onder meer via het programma Stroomlijn zal Rijkswaterstaat daartoe de nieuwe bosontwikkeling op de grindoverslag Koeweide en langs de Maasoever tegenover Linne verwijderen. Dat gedaan hebbende zijn de waterstanden weer gelijkgetrokken met de modelreferentie.

Ook de referentie Publieke Ontwikkeling dient bij realisatie te voldoen aan de eis dat het project geen waterstandverhogende werking heeft. De beperkt beschikbare inrichtingsbudgetten worden ingezet om een waterstand-neutrale eindinrichting te realiseren. Ook deze variant zal, zo kan worden aangenomen, leiden tot gelijke waterstanden als de rivierkundige referentie.

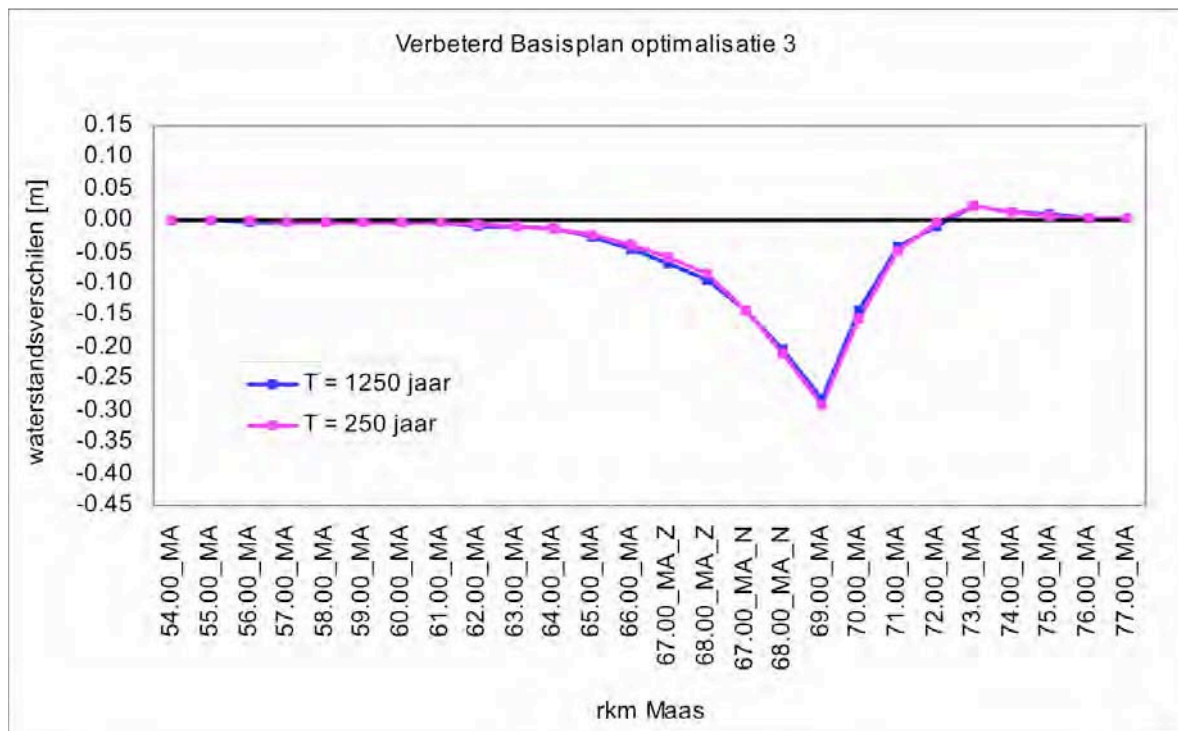
Verbeterd Basisplan

Het Verbeterd Basisplan, zoals aanvankelijk ontworpen, blijkt aan de benedenstroomse zijde tot een opmerkelijk grote verhoging van de waterstanden te leiden (lokaal tot 8,3 cm). In de rivierkundige studie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010) is onderzocht of dit ongewenst effect met planaanpassingen weggenomen kan worden. Dit bleek mogelijk door de oeverzone tussen de Gerelingsplas en de Maas tussen rivierkilometer 72 en 74 geheel vrij te houden van bos en struweel. In het Verbeterd Basisplan werd voor de oeverzone nog uitgegaan van zachthoutoibos. Deze planaanpassing (optimalisatie 3) brengt de benedenstroomse waterstandsverhoging terug tot 2,4 cm. Op de Oolderplas resteert dan nog slechts een zeer lichte verhoging van de waterstanden van 0,5 tot 1,0 mm.



De waterstandsverhogingen bij Verbeterd Basisplan (geoptimaliseerd) stroomafwaarts van de Lus van Linne, bij een 1/250 jaar afvoer ten opzichte van de actuele situatie. In roze de Maaskades. De waterstand op de Oolderplas stijgt met 0,5 tot 1,0 mm. Bron: Wijbenga & Vieira da Silva, 2010.

Bovenstrooms leidt het geoptimaliseerde plan tot een lokaal waterstandsverlagend effect van ruim 29 centimeter (bij 1/250 jaar afvoer). Bovenstrooms van de Lus leidt dit tot een proportionele verlaging van de waterstanden ter hoogte van de kaden bij Heel en Wessem met plusminus 10 cm (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010). Ter hoogte van de kern Linne (geen kade aanwezig) daalt de waterstand met om en nabij 15 cm. De waterstandsveranderingen bij een 1/1.250 jaar (maatgevend hoogwater) zijn nagenoeg daaraan gelijk.

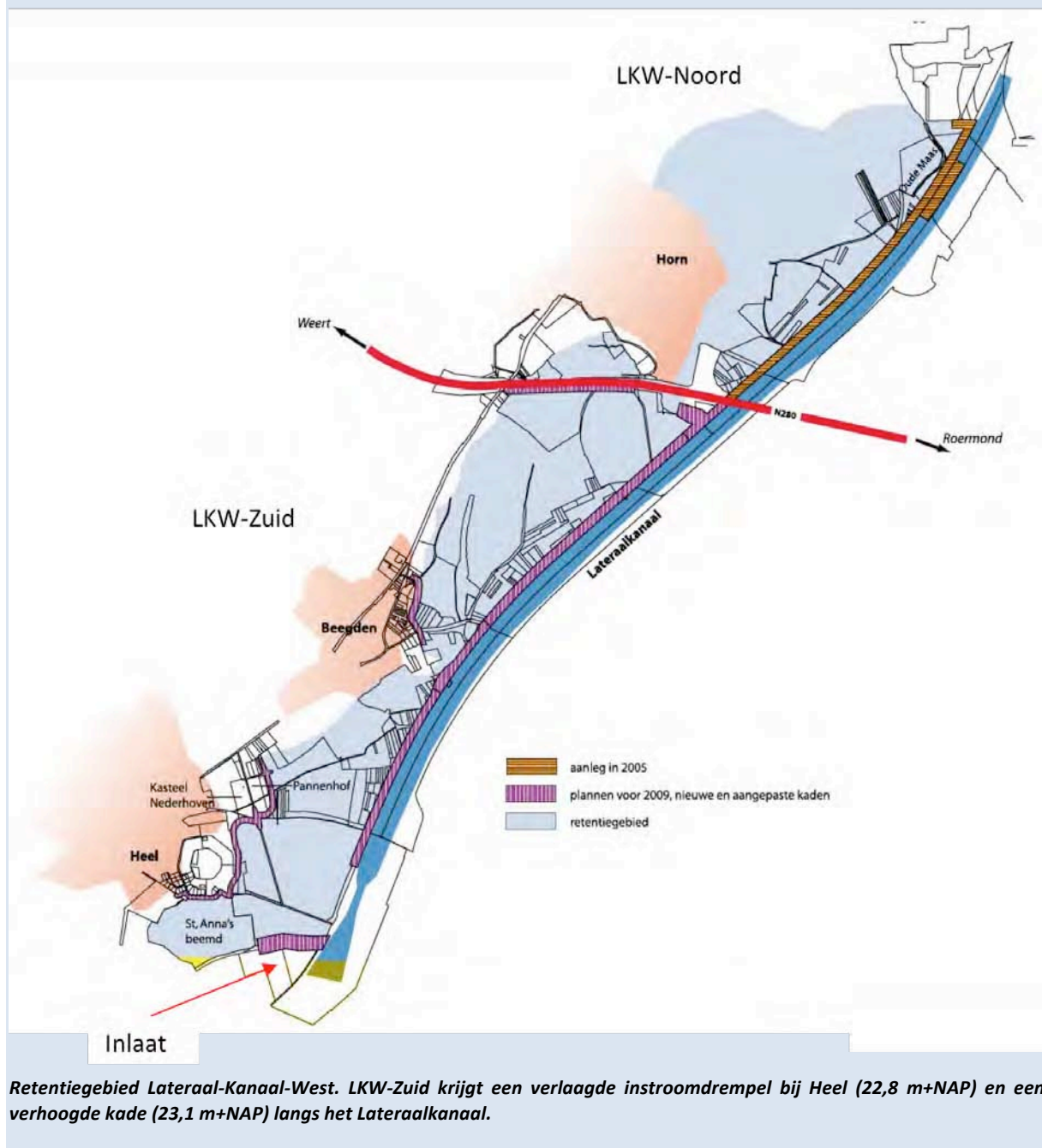


Waterstandsverandering 1/1.250 jaar afvoer en 1/250 jaar afvoer bij het Verbeterd Basisplan (inclusief optimalisatie 3) ten opzichte van de actuele situatie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

Het retentiegebied Lateraal Kanaal West

Het retentiegebied Lateraal Kanaal West-Zuid wordt momenteel zodanig ingericht dat de waterstanden precies bij een 1/250 jarig hoogwater, de afvoer waarop de Maaskades worden ontworpen, verlaagd worden. Lagere afvoergolven worden doorgeleid; op hogere hoogwaters is het effect van het retentiegebied mogelijk minder optimaal. Daartoe wordt de lange kade langs het Lateraalkanaal verhoogd tot 23,10 m+NAP. De inlaatdrempel bij Heel wordt over 300 meter verlaagd tot 22,80 m+NAP.

Volgens de ontwerp-berekeningen leidt het LKW-zuid tot een aftopping van de 1/250 jarige afvoergolf over de hele Maas met tot 14 centimeter lagere waterstanden tussen Swalmen en Tegelen en tot 6 à 7 centimeter van Venlo tot Genneep. Op deze trajecten is daardoor een 15 à 30% geringere kadeverhoging noodzakelijk om het beoogde beschermingsniveau bij 250-jarige hoogwatergolven te bereiken.



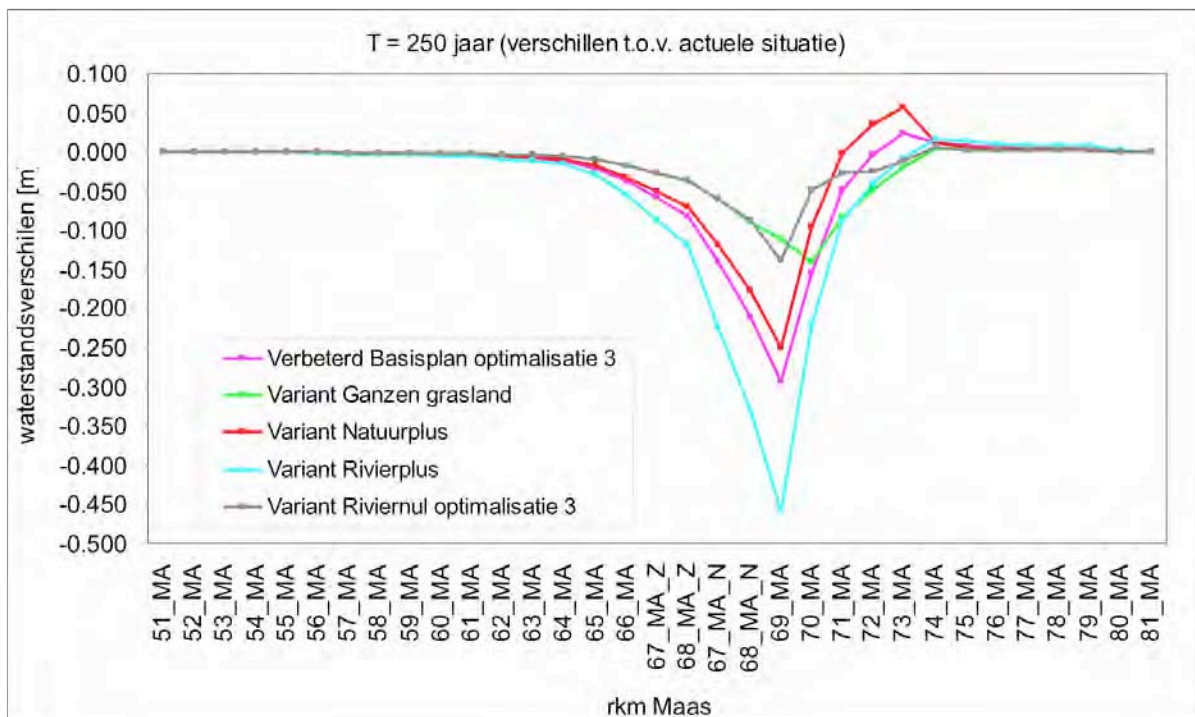
Retentiegebied Lateraal-Kanaal-West. LKW-Zuid krijgt een verlaagde instroomdrempel bij Heel (22,8 m+NAP) en een verhoogde kade (23,1 m+NAP) langs het Lateraalkanaal.

MER-varianten

De waterstandseffecten van de varianten Ganzengrasland, Natuurplus, Rivierplus en Riviernul zijn stationair berekend voor de afvoeren 1/1.250 en 1/250 jaar (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010). Een vergelijking van de resultaten (zie figuur) geeft een goed inzicht in de bandbreedte van de te bereiken effecten:

- Enerzijds is door aanvullende rivierverruimende ingrepen een waterstandsverlagend effect tot 45 cm mogelijk (variant Rivierplus). Anderzijds blijkt ook een nagenoeg nihil waterstandsverlagend effect te realiseren (variant Riviernul).
- Het waterstandsverlagend effect is voor alle planvarianten bij de 1/250 jaar afvoer enkele centimeters groter dan bij de 1/1.250 jaar afvoer.
- De variant Natuurplus leidt net als het Verbeterd Basisplan tot een hogere waterstand benedenstrooms. Door in het benedenstroomse deel uit te gaan van een inrichting die vergelijkbaar is met die van de varianten Rivierplus en/of Ganzengrasland is de verhoging te beperken.
- Verdergaande bosontwikkeling blijkt in de Lus van Linne mogelijk. Het waterstandsverlagend effect van de variant Natuurplus is vergelijkbaar met het geoptimaliseerde Verbeterd Basisplan. Het handhaven van een agrarisch graslandbeheer blijkt niet noodzakelijk voor het handhaven van een ruime afvoercapaciteit. De variant Ganzengrasland leidt zelfs tot een opvallend geringer rivierverruimend effect, als gevolg van de hogere terreinhoogtes en toegangsdammen die voor een adequaat agrarisch beheer nodig zijn.
- Benedenstrooms berekenen de modellen voor alle varianten een zeer geringe verhoging van de waterstanden. Alleen bij variant Rivierplus wordt iets meer dan 1 mm waterstandsverhoging op de Oolderplas berekend.

De effecten van de variant Recreatieplus zijn kwalitatief beoordeeld. Variant Recreatieplus zal naar verwachting min of meer gelijke effecten hebben als Natuurplus. Door de instroomopening zorgvuldig aan te laten sluiten bij de stroming tijdens hoogwater is te voorkomen dat er (extra) opstuwing ontstaat.



Waterstandsverandering 1/250 jaar afvoer bij het Verbeterd Basisplan (optimalisatie 3) en de MER-varianten ten opzichte van de actuele situatie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

De maatregelen die in de variant Riviernul zijn voorzien, zijn erop gericht om de waterstandseffecten bij een 1/250 jaar afvoer ter plaatse van de inlaat naar het retentiegebied Lateraal Kanaal West (68Z) te minimaliseren. Omdat de variant Riviernul zoals beschreven in hoofdstuk 4 een ongewenste waterstandsverhoging liet zien (bijna 15 cm bij km 70) is een aantal optimalisaties op deze variant beoordeeld. Als eerste stap is de verbinding tussen de Gerelingsplas en de Maas verruimd, is de begroeiing op de dam tussen de Gerelingsplas en rivier verminderd, de overlaat tussen de Spoorplas en de Gerelingsplas verlaagd en is de centrale tussendam

verlaagd tot de 1/250 jaar waterhoogte. In een tweede optimalisatie 2 is een gedeeltelijke verhoging van het zomerbed stroomafwaarts van de stuw Linne toegevoegd. Tenslotte is verbossing in het ontwerp aangebracht op de zuidelijke oever van de Spoorplas. Hoewel de waterstanden door elke stap gunstiger worden, blijken de genomen optimalisaties nog niet voldoende om de waterstanden bij de instroom van het retentiegebied Lateraal Kanaal West exact op het referentieniveau terug te brengen.

Variant	Inlaatdrempel LKW	Stuw Linne beneden rkm 69,0 (as rivier)	Invaart Oolderplas rkm 74,0 (as rivier)
Verbeterd Basisplan (optimalisatie 3)	- 6,3 cm	- 29,3 cm	+ 1,2 cm
Ganzengrasland	- 3,0 cm	- 14,0 cm (rkm 70)	+ 0,4 cm
Natuurplus	- 5,4 cm	- 25,0 cm	+ 1,2 cm
Rivierplus	- 8,3 cm	- 45,8 cm	+ 1,6 cm
Riviernul (optimalisatie 3)	- 3,0 cm	- 13,9 cm	+ 0,6 cm

Waterstandsveranderingen bij een 250 jarige afvoer (stationair) van het Verbeterd Basisplan en enkele MER-varianten. Verschillen ten opzichte van de actuele situatie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

Variant	Inlaatdrempel LKW	Stuw Linne beneden rkm 69,0 (as rivier)	Invaart Oolderplas rkm 74,0 (as rivier)
Verbeterd Basisplan (optimalisatie 3)	- 6,9 cm	- 28,2 cm	+ 1,4 cm
Ganzengrasland	- 2,8 cm	- 11,8 cm (rkm 70)	+ 0,6 cm
Natuurplus	- 5,6 cm	- 22,9 cm	+ 1,7 cm
Rivierplus	- 11,4 cm	- 43,8 cm	+ 1,5 cm
Riviernul (optimalisatie 3)	- 3,1 cm	- 12,5 cm	+ 0,8 cm

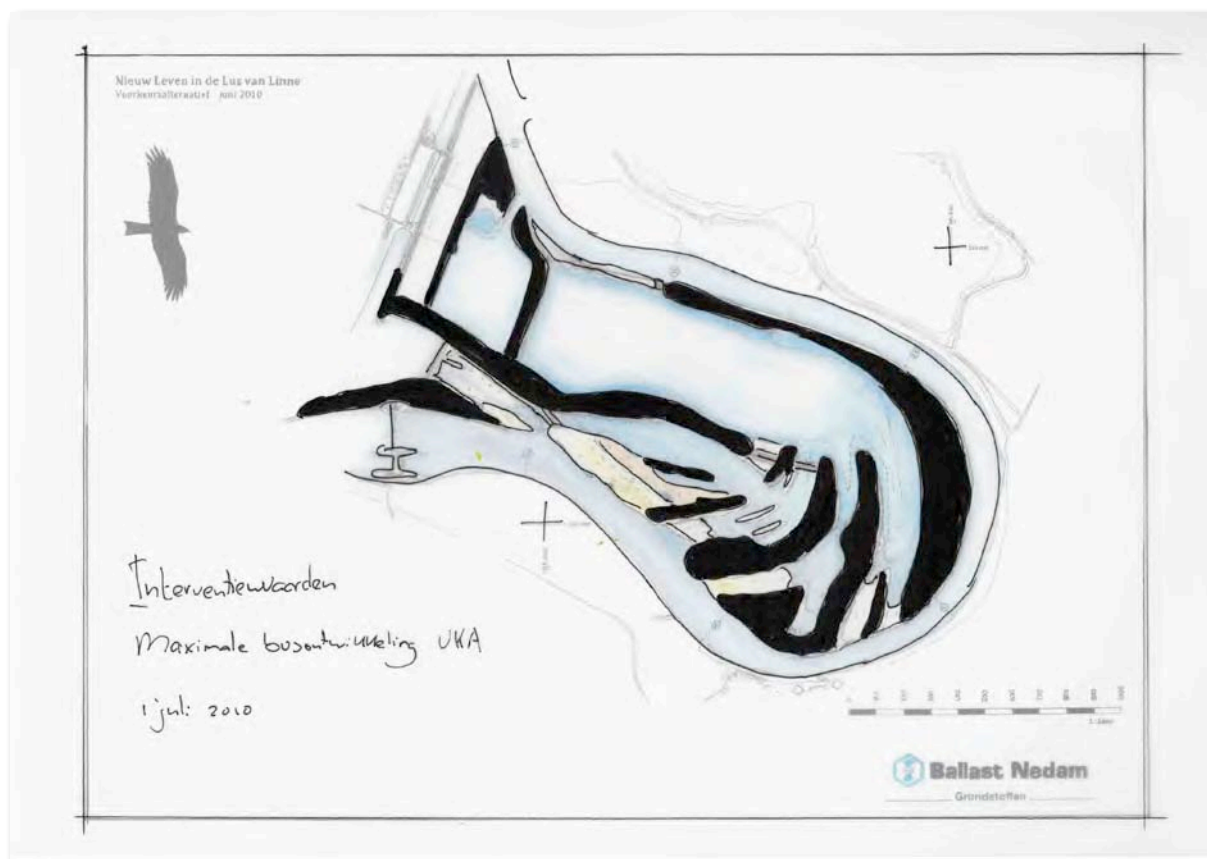
Waterstandsveranderingen bij een 1.250 jarige afvoer (stationair) van het Verbeterd Basisplan en enkele MER-varianten. Verschillen ten opzichte van de actuele situatie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

Voorkeursalternatief VKA en VKA-Variant Nuloplevering (stationaire sommen)

De effecten op de hoogwaterstanden zijn door HKV in eerste instantie stationair berekend voor zowel een 250-jarige als een extreme 1.250-jarige afvoersituatie (respectievelijk 3.452 en 3.963 m³/s) (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

Daarbij zijn de effecten van het VKA in drie verschillende situaties berekend:

1. Het VKA in eindfase. Dat is situatie na uitvoering van alle werken, inclusief de rivierverruimende werken en bij de meest waarschijnlijke ontwikkeling van de natuur na pakweg 10 jaar. De beoordeelde situatie is gelijk aan de plankaarten van het VKA zoals opgenomen in hoofdstuk 7 en 8.
2. Het VKA met maximale ruwheid. Dat is het VKA, maar dan in een situatie waarin er een meer oobos en meer ruigtes ontstaan dan op de plankaart van het VKA is aangegeven. Deze situatie beschrijft maximaal toelaatbare ontwikkeling van de natuur (zie onderstaande figuur). Bij hogere ruwheden zullen aanvullende beheermaatregelen genomen moeten worden op de doorstroomcapaciteit te waarborgen. Nota Bene: de Waterwetvergunning zal worden aangevraagd bij deze "maximale ruwheid". Het verschil met de eerste som wordt veelal aangeduid als "beheerruimte".
3. Het VKA tijdens de meest kritische uitvoeringsfase. Het betreft de situatie waarin de Linnerplas is uitgegraven, de Spoorplas nog niet of slechts gedeeltelijk is verondiept en de vegetatie nog nauwelijks is ontwikkeld. De zuiddam (A) is nog aanwezig en de geul door de Koeweide (B) is nog niet aangelegd (alleen voor 250-jarige afvoer gemodelleerd).



Het Voorkeursalternatief VKA met maximale ruwheid (tweede som). Schets van situatie waarin hele uiterwaard vol loopt met bos en alleen de instroomgeulen en oeverlaten open gehouden worden (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

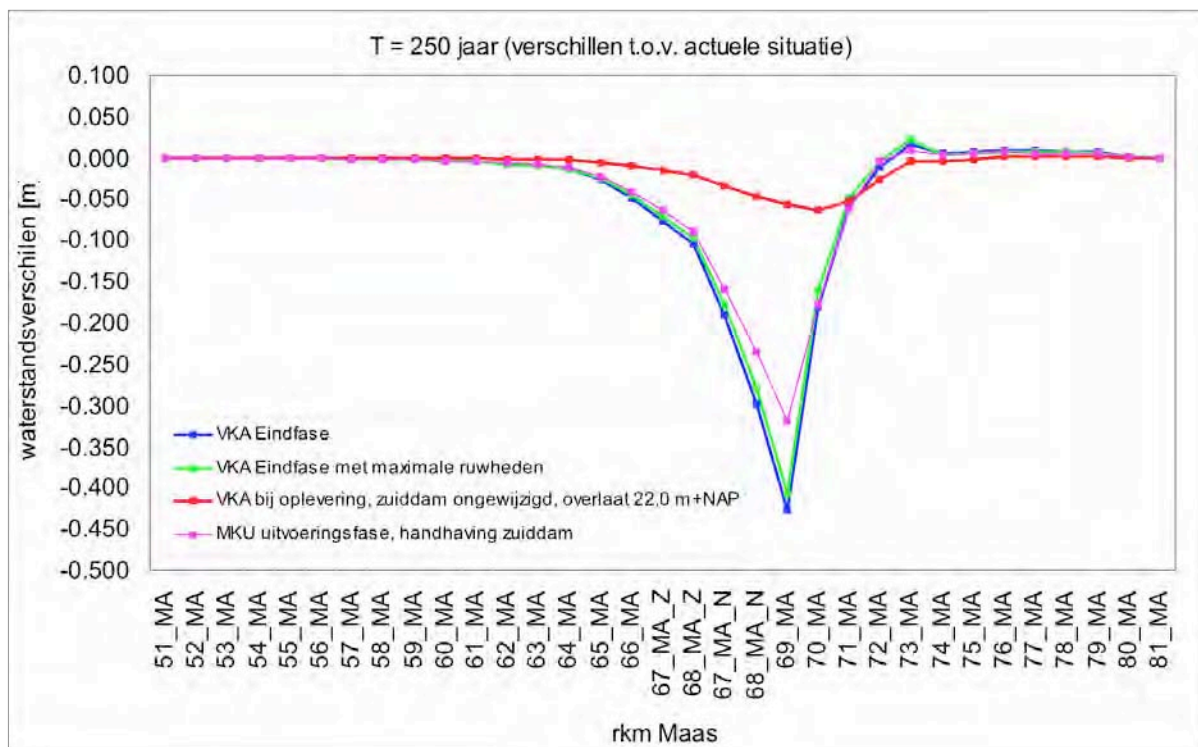
In de VKA-Variant Nuloplevering is een vijftal tijdelijke voorzieningen toegevoegd aan het VKA. De dimensies van deze voorzieningen zijn in een aantal iteraties bepaald, zodanig dat het effect op de waterstanden op de Maas ter plaatse van het retentiegebied LKW bij de 1/250-jaar afvoer nagenoeg nihil is. Zie paragraaf 7.3 voor een beschrijving van deze variant.

Voorkeursalternatief VKA	Inlaatdrempel LKW	Stuw Linne beneden rkm 69,0 (as rivier)	Invaart Oolderplas rkm 74,0 (as rivier)
VKA in eindfase (maximale verruiming)	- 7,3 cm	- 42,7 cm	+ 0,5 cm
VKA maximale ruwheid (beheerruimte)	- 6,9 cm	- 40,6 cm	+ 0,4 cm
VKA in meest kritische uitvoeringsfase	- 6,7 cm	- 31,8 cm	- 0,1 cm
VKA-Variant Nuloplevering	- 0,0 cm	- 7,2 cm	- 0,6 cm

Waterstandsveranderingen bij een 1/250 jaar afvoer (stationair) bij het Voorkeursalternatief VKA en VKA-Variant Nuloplevering. Verschillen ten opzichte van de actuele situatie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010). Nota Bene: De VKA-Variant is via enkele iteraties zodanig aangepast dat het effect op inlaatdrempel LKW nihil is (Wijbenga 2010).

Voorkeursalternatief VKA	Inlaatdrempel LKW	Stuw Linne beneden rkm 69,0 (as rivier)	Invaart Oolderplas rkm 74,0 (as rivier)
VKA	- 9,0 cm	- 38,5 cm	+ 0,6 cm
VKA maximale ruwheid (beheerruimte)	- 8,4 cm	- 36,1 cm	+ 0,5 cm
VKA in meest kritische uitvoeringsfase	Niet berekend	Niet berekend	Niet berekend
VKA-Variant Nuloplevering	- 0,1 cm	- 6,9 cm	- 0,4 cm

Waterstandsveranderingen bij een 1/1.250 jaar afvoer (stationair) bij het Voorkeursalternatief VKA en VKA-Variant Nuloplevering. Verschillen ten opzichte van de actuele situatie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010). Meest kritische uitvoeringsfase niet berekend. Nota Bene: De VKA-Variant is via enkele iteraties zodanig aangepast dat het effect op inlaatdrempel LKW bij een 1/250 jaar afvoer nihil is (Wijbenga 2010).



Waterstandsverandering 1/250 jaar afvoer (stationair) bij het Voorkeursalternatief VKA (blauw), bij maximale ruwheden (groen), in de meest kritische uitvoeringsfase (roze) en bij VKA-Variant Nuloplevering (rood). Effect ten opzichte van de actuele situatie (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

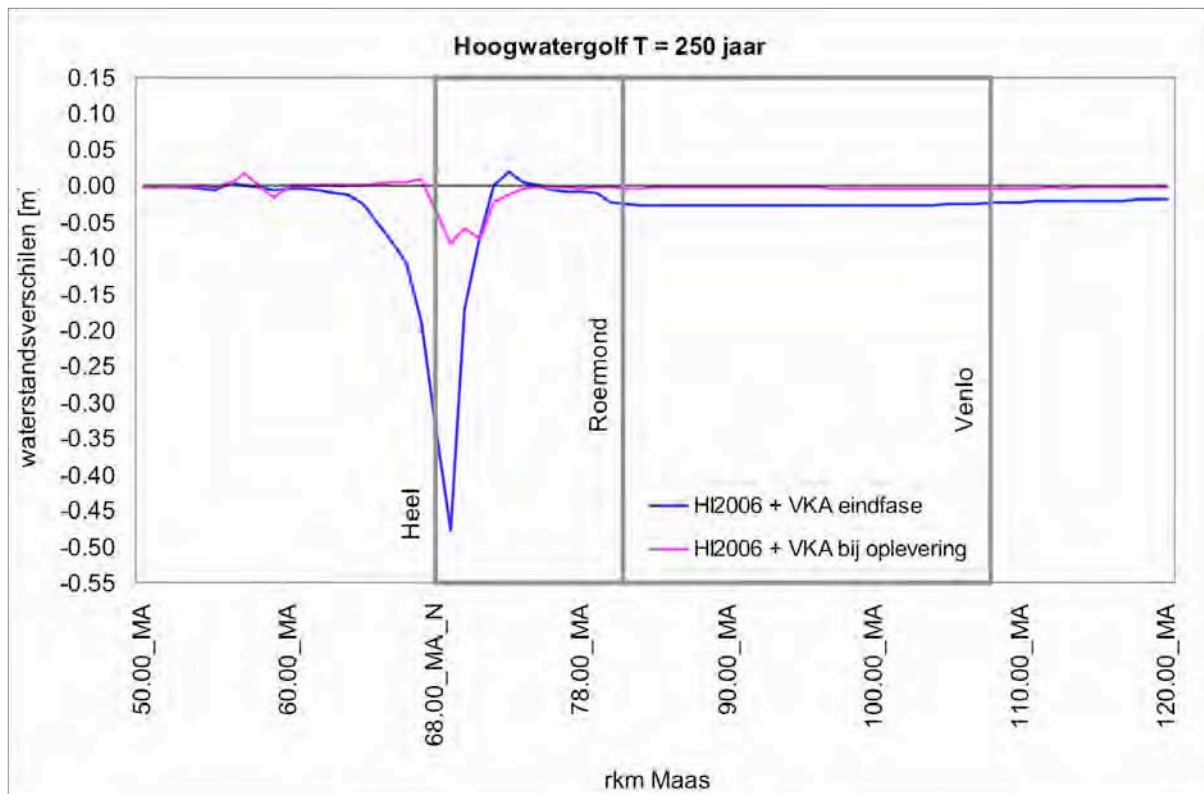
Het Voorkeursalternatief VKA blijkt een aanzienlijke rivierverruiming te realiseren met lokaal een waterstandsdalend effect van maar liefst meer dan 42 cm. Het VKA scoort op dit punt aanzienlijk hoger dan het oorspronkelijke Verbeterd Basisplan (29 cm). Zeer bijzonder is dat dit rivierverruimend effect ook in stand blijft (40 cm) bij een sterke bosontwikkeling rond de moeilijker bereikbare delen Peupelensteen en Schuttelkesnak. De VKA-Variant Nuloplevering beperkt de waterstandsdaling ter hoogte van de stuw tot 6,5 centimeter.

Voorkeursalternatief VKA en VKA-Variant Nuloplevering (dynamische sommen)

Na de bijzondere resultaten uit de stationaire modelberekeningen is in tweede termijn een aantal zogenaamde dynamische modelberekeningen uitgevoerd, van zowel het Voorkeursalternatief VKA als de VKA-Variant Nuloplevering (Wijbenga, 2010). Met deze dynamische berekeningen is invulling gegeven aan de (aanvullende) MER-richtlijnen, waarin het bevoegd gezag opdroeg in het MER aan te tonen dat ook onder dynamische omstandigheden (afvoergolven met een kans van voorkomen van 1/250 jaar en 1/1250 jaar) de herinrichting van de Lus van Linne geen verhoging van waterstanden oplevert op het benedenstroomse traject van de Maas.

De resultaten van de dynamische sommen geven aanleiding tot de volgende conclusies:

- Het Voorkeursalternatief VKA leidt, bij een 250-jarige afvoer, tot een maximale waterstandsverlaging van c 48 cm ter hoogte van km 69. Dat is enkele centimeters meer dan 43 cm die volgde uit de stationaire berekening (zie bovenstaande figuur). Bij een 1.250-jarige afvoer is het waterstandsverlagend effect iets minder (36 cm) dan de resultaten van de stationaire berekening (39 cm).
- Direct benedenstrooms (km 73) treedt een lichte verhoging van waterstanden op (+ 2 cm), die overeenstemt met de verhoging die bij de berekening met stationaire afvoeren is aangetroffen. Ter hoogte van de invaart tot de Oolderplas (km 74) is deze verhoging nihil. Daarmee is ook het effect op de kades rond Merum en Ool nihil, die daarvan afhankelijk zijn.
- **Benedenstrooms leidt het VKA tot een verlaging van de hoogwaterstanden over de hele Maas.** De afname is het grootst bij de 1/250 jaar afvoer ter hoogte van km 84 (2,7 cm), waar bij hoogwater het water van het Lateraalkanaal zich voegt bij het water door de Maas. In benedenstroomse richting neemt deze waterstandsverlaging geleidelijk af tot een 0,5 cm bij de uitmonding van de Maas in de Biesbosch (rivierkilometer 247). Bij de 1.250 afvoer is het effect geringer (1,0 cm, afnemend naar 0,2 cm).



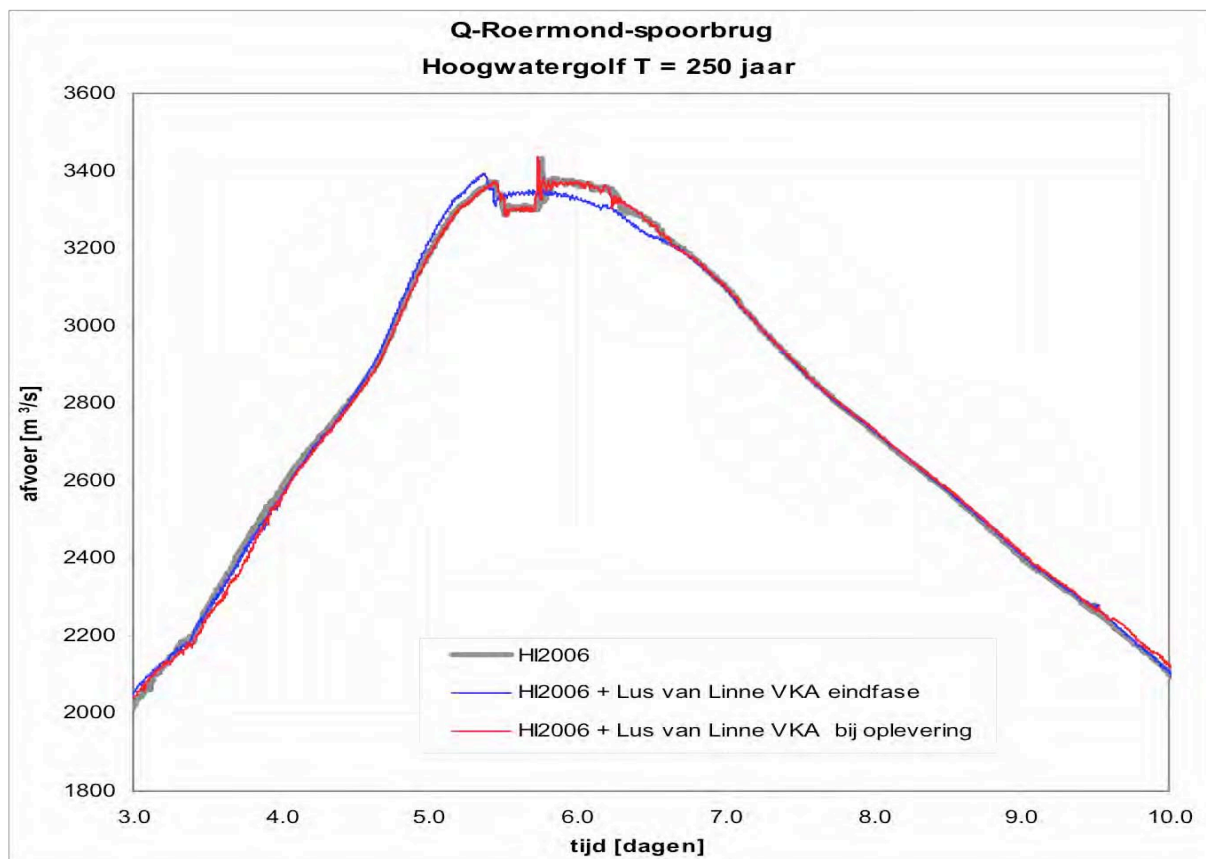
Waterstandsverandering 1/250 jaar afvoer (dynamische som) bij het Voorkeursalternatief VKA (blauw) en de VKA-Variant Nuloplevering (roze). Effect ten opzichte van de referentie situatie (Wijbenga, 2010).

De algemeen gedeelde verwachting dat de forse rivierverruiming in de Lus van Linne zou kunnen leiden tot een verminderde effectiviteit van het retentiegebied LKW-Zuid wordt door de dynamische sommen dus niet bevestigd. Uitvoering van het Voorkeursalternatief VKA voor het project “Nieuw Leven in de Lus van Linne” leidt tot een verlaging van waterstanden benedenstrooms van Roermond en niet tot een verhoging. De verlaging van waterstanden is over grote lengte merkbaar.

Om dit verrassende resultaat te doorgronden is een nadere analyse uitgevoerd van de effecten (Wijbenga 2010). Daaruit blijkt (samenvattend) het volgende:

- Het VKA leidt tot een kleinere piekafvoer dan de piekafvoer bij de modelreferentie als gevolg van een andere afvoerverdeling en een verschil in ‘looptijden’ van de afvoer over enerzijds het retentiebekken en anderzijds over de Maasplassen.
- De maximale instroming naar het retentiebekken vindt plaats ten tijde van de golfpiek en niet daarvoor.
- In het VKA vangt de stijging van de waterstanden in het retentiebekken later aan, waardoor bij het passeren van de hoogwatergolf nog bergingsvolume resteert. De maximale waterstand bij het VKA (23,00 m+NAP) in het retentiebekken is lager dan de kadehoogte langs het Lateraalkanaal (23,10 m+NAP).
- Het VKA blijkt weinig of geen invloed te hebben op het noordelijke deel van het retentiegebied (LKW-noord). Het verloop van de waterstanden en het ingestroomde volume is vergelijkbaar.

De conclusie is derhalve dat het Voorkeursalternatief VKA het gebruik van het retentiegebied niet nadelig beïnvloedt en door het nog beschikbare volume bovendien ook een positieve bijdrage kan leveren voor hogere hoogwaters. Het VKA draagt bij de 1/250 jaar afvoer aan een verlaging van enkele cm's benedenstrooms van Roermond. De verlaging werkt over grote afstand door en dempt daarbij geleidelijk uit. Het Voorkeursalternatief VKA draagt daarmee bij aan een grotere veiligheid voor het gebied benedenstrooms van Roermond.



Verschillen tussen het afvoerverloop van de 1/250 jarige hoogwatergolf ter hoogte van de spoorbrug Roermond (dynamische som). Met in grijs de referentie (HI2006), in blauw de afvoergolf bij het Voorkeursalternatief VKA en in rood de VKA-Variant Nuloplevering (Wijbenga, 2010).

Uit de berekeningen blijkt dat VKA-Variant Nuloplevering leidt tot hydraulische omstandigheden die zeer goed vergelijkbaar zijn met de hydraulische omstandigheden in de modelreferentie (= actuele situatie met autonome ontwikkeling inclusief Maaswerken). Bij de VKA-Variant Nuloplevering verandert de werking van het retentiegebied (zoals beoogd) niet. Er treedt geen verslechtering, noch verbetering op van de effectiviteit. De waterstandsverlagende effecten van het Voorkeursalternatief VKA treden niet op.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA (kwalitatief beoordeeld)

De waterstandseffecten van het MMA zijn niet afzonderlijk rivierkundig beoordeeld. De planaanpassingen binnen het plangebied zelf, met name het afsluiten en verondiepen van de Osenplas, hebben geen rivierkundige consequenties. De weerdverlagingen in de Linnerweerd en de Isabellagreed bieden met zekerheid extra rivierverruimende capaciteit die, naar schatting zou kunnen oplopen tot meerdere decimeters over een grotere rivierlengte.

10.3.2 Effecten op de morfologische processen

Om inzicht te krijgen in de kans op optreden van erosie- en sedimentatie van zand en grind in de uiterwaard zijn in het rivierkundig onderzoek de lokaal optredende stromingscondities omgerekend naar de kritische schuifspanningen. Daarvoor is de stroomsnelheid omgerekend naar de diameter van loskorrelig bodemmateriaal die bij die stroming juist in beweging komt. Voor de verschillende varianten is de kritische korreldiameter ruimtelijk bepaald bij meerdere frequent tot incidenteel optredende hoogwaterafvoeren (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

Actuele situatie en referenties

Tijdens periodieke hoogwaters is het verval over de Lus van Linne plusminus 1 meter. Met het stijgen van de afvoer neemt het aandeel van het water dat door de uiterwaard stroomt schoksgewijs toe. Pas nadat de

Koeweide eenmaal goed overstroomt zal het grootste deel van de afvoer (2/3) de kortste route via de uiterwaard nemen. Daarbij treden plaatselijk hoge stroomsnelheden op, met name op de instroompunten vanuit de Maas naar de Spoorplas en rond de kade tussen de Spoorplas en de Gerelingsplas. Tijdens de hoogwaters van 1993 en 1995 is de linkeroever ter hoogte van rivierkilometer 69,5 geërodeerd en is in de stroombaan benedenstrooms daarvan een oeverwal van grind ontstaan (zie foto's). Hoewel de Maas ter hoogte van de Lus van Linne ook zorgt voor bodemtransport, zal het op de oever afgezette materiaal grotendeels afkomstig zijn geweest uit de voorliggende, geërodeerde oever.

In de daarop volgende jaren is de rivieroever (deels) begroeid geraakt en heeft zich op de oeverwal slib afgezet, dat in de loop der jaren is geconsolideerd. Beide processen hebben een dempende invloed op de morfodynamiek ter plaatse. Herstel van deze morfodynamiek is pas te verwachten zodra zich omstandigheden voordoen die vergelijkbaar zijn met het hoogwater van 1993 en 1995 (ca 1/100 jaar frequentie).



Oevererosie en afgezette oeverwal van grind. Beelden uit het voorjaar 1994. Bron: Wijbenga & Vieira da Silva, 2010.

In de actuele situatie is dus sprake van een incidenteel instabiele morfologische situatie, die evenwel geen feitelijke problemen oplevert. De omvang van de thans eens in tientallen jaren optredende erosie en sedimentatie levert geen gevaar op, noch bezwaren voor de scheepvaart.

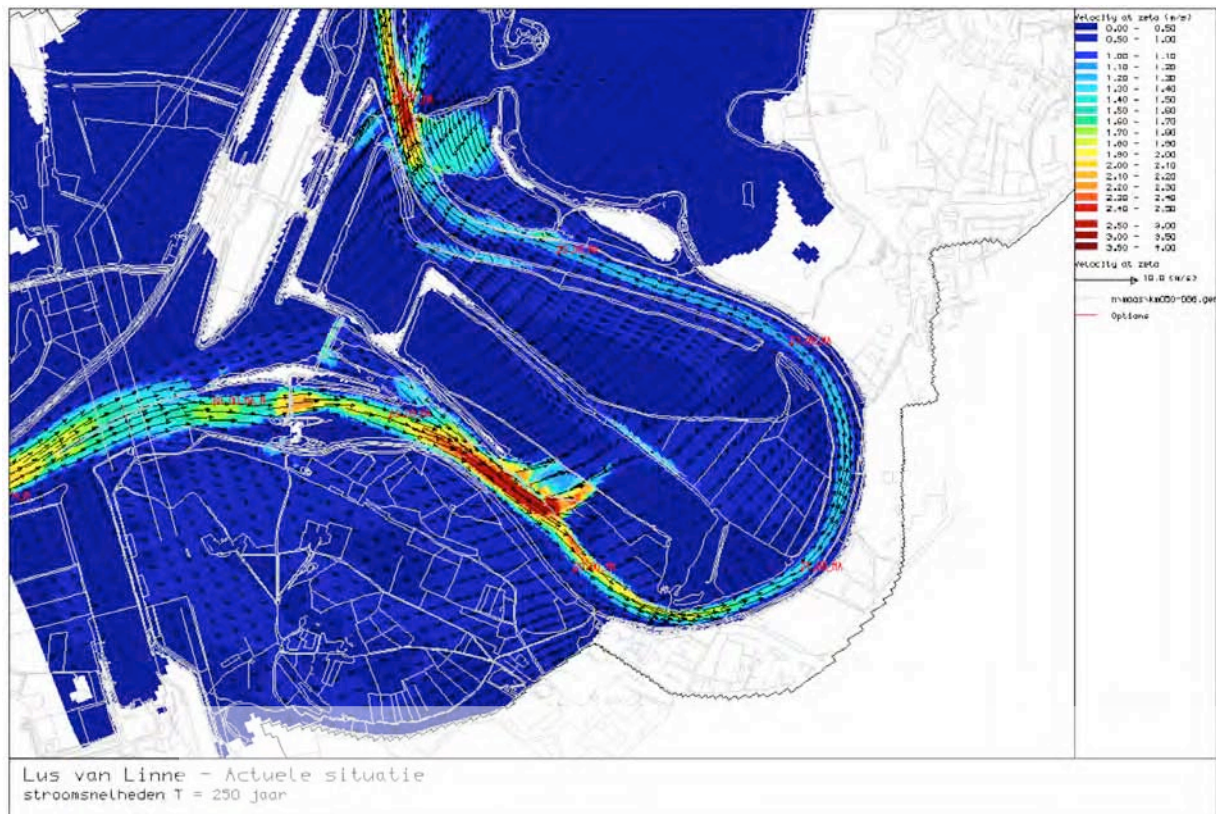
Alle plassen in het plangebied vangen momenteel rivierslib (klei) af. In de grote waterdiepte komen deze slibdeeltjes tot bezinking. Uit verschillen tussen peildata van 1984 en 2005 blijkt een gemiddelde aanwas op de bodems van de Spoorplas en de Gerelingsplas van zo'n 3 cm per jaar. Dat is circa 20.000 m³ per jaar, waarvan 40% zand (Cubic Square, 2005). In het meest oostelijke deel van de Spoorplas met aldaar te handhaven natuurwaarden vindt verlanding plaats door begroeiing en slibafzetting.

Actieve morfologische processen doen zich in de huidige situatie reeds verspreid voor:

- De verbindingsgeul tussen de Maas en de Spoorplas heeft zich spontaan tot een fraaie beekachtige geul met grindbodem ontwikkeld. Deze plek is een inspiratie voor wat de rivier vermag.
- Een groot deel van Maasoevers rond de Lus van Linne hebben zich tot vrij eroderende natuurlijke steilranden ontwikkeld. De afkalving van deze lokaal tot 3 meter hoge wanden wordt verstrekt door de activiteit van konijnen, oeverwaluwen, zandbijtjes en begroeiing.
- Op de landgedeelten tussen de Spoorplas en de Gerelingsplas liggen twee fraaie kolken, die bij elk hoogwater weer opnieuw door de rivier worden 'aangepakt'. Het uit deze kolken weggespoelde grind heeft zich een weinig verder weer in grindbanken afgezet op de oeverlijn van de Gerelingsplas.
- In de invaart van de Gerelingsplas vindt natuurlijke aanzanding plaats. De vaardiepte is daar reeds zeer gering geworden.



Beelden van de morfologisch actieve dynamische terreinen in de Lus van Linne. Links de ondiepe, beekachtige verbindingseuwl tussen de Maas en de Spoorplas. Rechts een deel van vrij eroderende oever. Foto's: Jos Rademakers, 2007.



Stroomsnelheden bij een 1/250 jarig hoogwater in de Lus van Linne in de actuele situatie. Donkerblauwe vlakken < 1 m/s. Oranje en rode vlakken > 2 m/s. Bron: Wijbenga & Vieira da Silva, 2010.

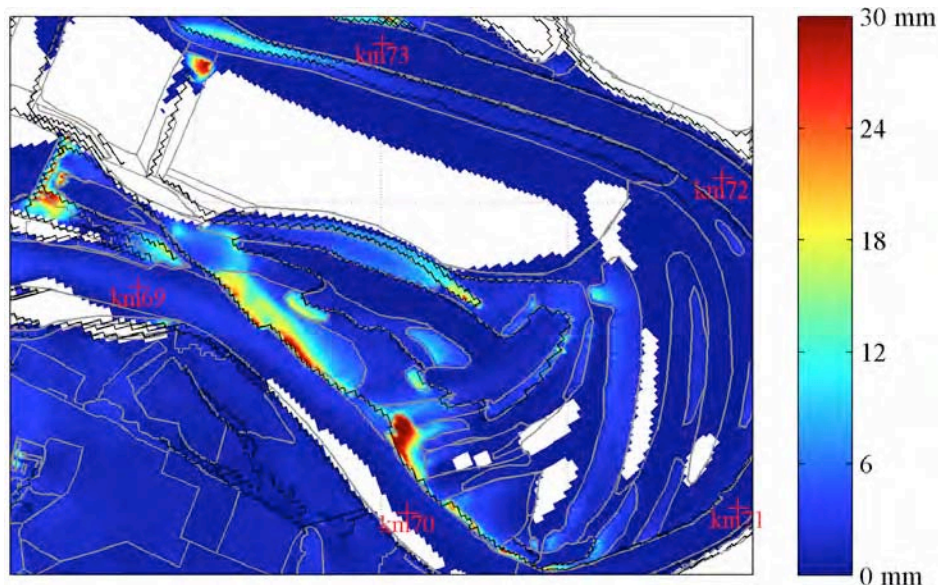
Verbeterd Basisplan

In het Verbeterd Basisplan wordt de doorstroming door de uiterwaard vergroot; het rivierwater kan eerder, frequenter en massaler door de uiterwaard stromen. Omdat het verval tijdens hoogwater hetzelfde blijft neemt de kans op (lokale) erosie toe. De berekeningen tonen aan dat de kans op erosie het grootst is ter plaatse van de Koeweide, precies op dezelfde locatie waar reeds in 1993 en 1995 de oever is geërodeerd en een grindbank is gevormd. Bij extreme afvoeren (1/250 jaar) kan relatief grof grind met een doorsnede van 40 tot 45 mm in beweging komen. Elders kan slechts grind tot maximaal 25 mm doorsnede in beweging komen. Bij frequentere hoogwaters (1/10 jaar) kan grind tot 15 mm (lokaal 25 mm) in beweging komen. De oppervlakte met voor erosie voldoende hoge stroomsnelheden zijn in alle berekende afvoersituaties zeer gering. Het betreft met name de verlaagde Koeweide, de oevers van de Maas waar instroming naar de uiterwaard plaatsvindt en het uiteinde van de centrale tussendam. Waar erosie ongewenst is moeten deze locaties

worden afgewerkt met grover materiaal. Over het merendeel van het plangebied komt materiaal van 0 tot maximaal 4 mm in beweging (slib, zand), voor zover niet gehinderd door afpleistering, slibafdekking of begroeiing.

Geconcludeerd kan worden dat in het Verbeterd Basisplan min of meer de gewenste rivierdynamiek ontstaat. Of de beoogde rivierdynamiek ook daadwerkelijk zal ontstaan is met name afhankelijk van het al dan niet voorkomen van hoogwaters en het al dan niet afgedekt raken met (geconsolideerd) slib in de tussengelegen periode.

In de onderstaande figuur betreffen de witte gedeelten gebieden waar materiaal met korrelgrootte kleiner dan 0,1 mm niet erodeert. Deze witte gebieden geven aan zelfs bij grote hoogwaters nog afzetting van rivierklei plaats kan vinden. Dit betreft natuurlijk de diepe Osenplas en de Gerelingsplas, maar ook diverse geulgedeelten. Een kleiner gedeelte van de witte gebieden blijft de stroomsnelheid ook bij hoogwaters 1/250 jaar beneden de kritische waarde voor begin van erosie van voor gronddeeltjes van < 0,1 mm. De aanwas gaat door tot een evenwichtsdiepte wordt bereikt. In het gehele gebied van de Maas in Nederland moet rekening gehouden worden met de afzetting van rivierslib in stroomluwe delen. De Lus van Linne vormt hierop geen uitzondering. Afzetting van slib in riviergeulen is te voorkomen indien ervoor gezorgd wordt dat permanent sprake is van enige stroming, bijvoorbeeld doordat de geul meestroomt of de peilvariaties leiden tot het uitwisselen van water.



Korrelgrootte die in beweging komt bij de 1/250 jaar afvoer, Verbeterd Basisplan (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

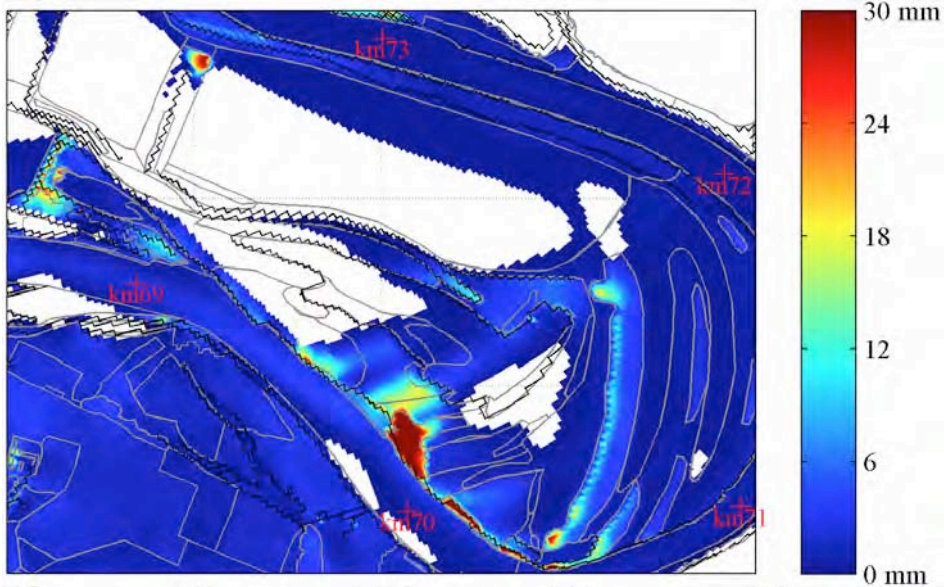
MER-varianten

Alle varianten vertonen gebieden (wit op de kaart) waar zelfs tijdens een 250-jarig hoogwater rivierklei kan sedimenteren.

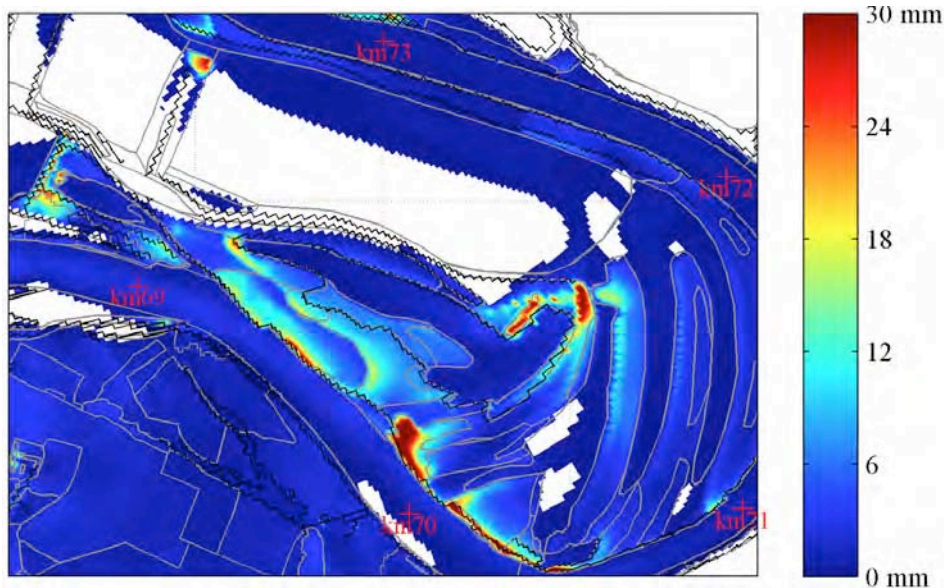
De variant Ganzengrasland leidt door de concentratie van de instroom enerzijds en de lagere ruwheid van grasland anderzijds tot opvallend hogere stroomsnelheden op de oeverwal Koeweide tussen de Maas en de Spoorplas (linkeroever ter hoogte van km 70,1 tot km 70,4). Bij een 1/250 jaar hoogwater kan ter plaatse los grind tot een diameter van 60 à 65 mm in beweging komen (voor zover niet afgedekt door een consoliderende sliblaag). Opvallend is dat tegelijkertijd op de westelijke zuidoever een groot aanslibbingsgebied zal voorkomen.

In variant Riviernul veranderen in de as van de rivier de stroomsnelheden benedenstrooms van km 70 (Linne) weinig. Bovenstrooms van km 69 nemen de stroomsnelheden licht toe. Lokaal, zoals in de oeverzone ter hoogte van de Spoorplas (tussen rkm 69 en 70) en de instroom naar de Gerelingsplas kunnen bij een 1/250 jaar hoogwater sediment met een korrelgrootte van 10 tot 30 mm in beweging komen

Varianten Recreatieplus en Natuurplus leveren een vergelijkbaar stroombeeld als het Verbeterd Basisplan.



Korrelgrootte die in beweging komt bij de 1/250 jaar afvoer, Variant Ganzengrasland (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).



Korrelgrootte die in beweging komt bij de 1/250 jaar afvoer, variant Riviernul (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

Voorkeursvariant VKA

Zowel het areaal morfologisch actieve gebieden als de frequentie van doorstroming van de uiterwaard nemen in het VKA fors toe ten opzichte van de huidige situatie. In de actuele situatie overstroomt de uiterwaard gemiddeld niet meer dan een kleine week per jaar. In het Voorkeursalternatief VKA stroomt de nevengeul door Peupelensteen permanent mee en stromen de geulen door Schuttelkesnak ruim 7 weken per jaar mee. Door de verlaagde instroomdrempels stroomt ook de Koeweide meerdere weken per jaar over.

Net als in het Verbeterd Basisplan ontstaat min of meer de gewenste stromingscondities voor verplaatsing van zand en fijn grind tijdens frequentere hoogwaters en lokale verplaatsing van grind bij incidentele hoogwaters. Ook voor het VKA geldt dat het daadwerkelijk optreden van de beoogde rivierdynamiek met name afhankelijk van het al dan niet voorkomen van hoogwatergolven.

Zoals overal langs de Maas zal ook in de Lus van Linne het afzetten van klei optreden, waardoor grote delen van de uiterwaarden, geulen en plasbodems in periodes met lage afvoeren afgedekt kunnen raken.

Meest Milieuvriendelijke Alternatief MMA

Het MMA is niet afzonderlijk rivierkundig gemodelleerd. De effecten liggen met zekerheid in de buurt van de effecten van het VKA. Door de weerdverlaging van de Linnerweerd en Isabellagreend neemt het areaal vrij doorstroombare en morfologische actieve uiterwaarden verder toe.



De grindafzettingen op Koeweide na het hoogwater van december 1993 in de Lus van Linne. Foto Gijs Kurstjens.

10.3.3 Effecten op de vaarweg

In bijna alle varianten zal er in de toekomst meer water door de Lus van Linne stromen waardoor de stroomsnelheden in het zomerbed vanaf Linne tot aan de invaart van de Oolderplas afnemen. Een verminderde afvoer door het zomerbed leidt, bij een natuurlijk aanbod van voldoende sediment, tot verondieping van het zomerbed, en daarmee mogelijk tot beperkingen voor de scheepvaart.

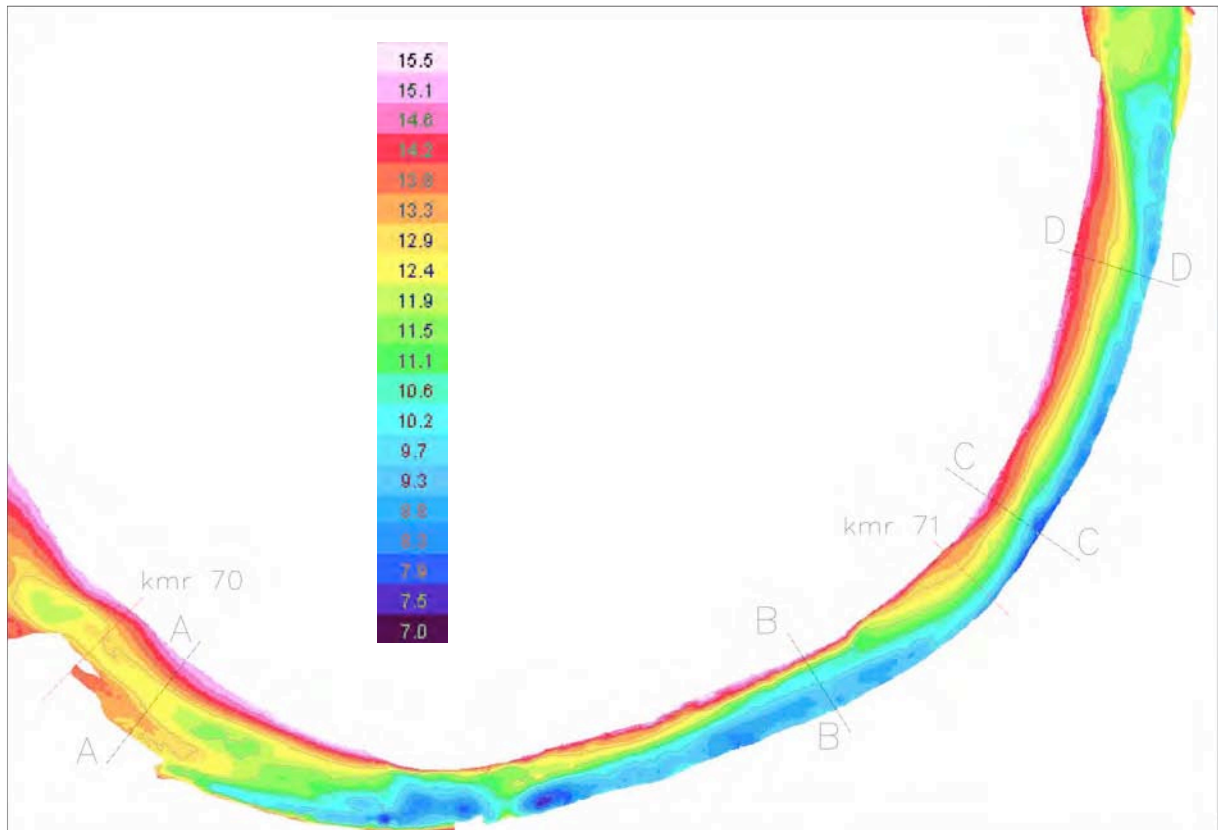
De te verwachten sedimentatie in het zomerbed is alleen onderzocht voor de Voorkeursvariant VKA (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

Vanwege de zeer geringe betekenis van de Lus van Linne voor de scheepvaart, zeker bij hogere afvoeren, zijn eventuele negatieve effecten door dwarsstromen feitelijk niet aan de orde. De toekomstige uitstroom vanuit de Gerelingsplas naar de Maas mondt ruim bovenstrooms van het weer frequenter bevaren tracé uit in de Maas.

Actuele situatie en referenties

Het zomerbed van de Maas rond de Lus van Linne is nu en in de toekomst niet van belang voor de doorgaande scheepvaart. Beroepsvaart vindt nagenoeg alleen, en dan nog slechts incidenteel plaats van en naar de scheepswerf in Linne.

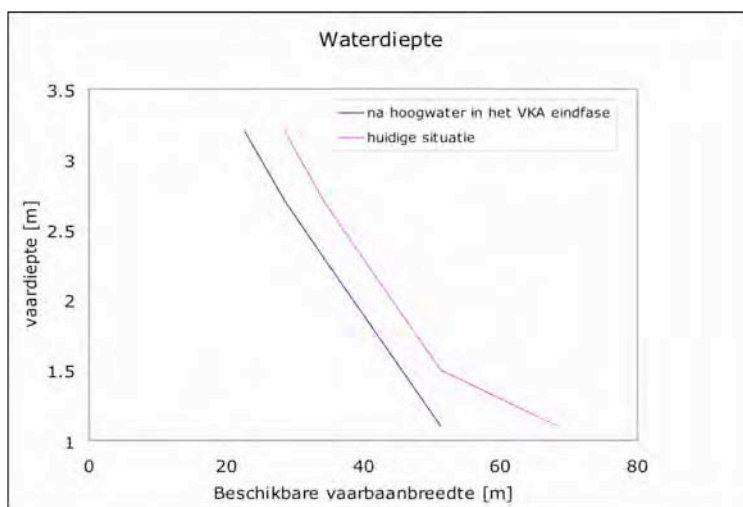
Van de huidige bodemligging van de Maas is een peiling uit zomer 2009 van Ballast Nedam Maatvoering beschikbaar (Dibec, 2009). De buitenbocht van de meanderlus blijkt gemiddeld 7 meter diep. In de huidige situatie is een vaarbreedte van 60 (profiel A) tot 68 meter (profiel D) beschikbaar voor het scheepstype waarvoor de sluisen geschikt zijn: lengte x breedte x diepgang is 137,5 x 15,5 x 3,0 m. Hierbij is met 0,5 meter kielspeling gerekend.



Huidige bodemligging van de Maas. Peiling zomer 2009 in meters +NAP. Stuwpeil is 16,90 m+NAP. (Dibec, 2009).

Voorkeursvariant VKA

Uit de rivierkundige modellering blijkt dat de grootste stroomvertragingen in het zomerbed optreden ter hoogte van rivierkilometer 71. Dat is ongeveer 1 kilometer stroomafwaarts van Linne. Hier zal daarom tijdens hoogwaters de grootste sedimentatie ontstaan. Ter hoogte van km 71 is bij een hoogwater van 1/50 jaar een sedimentatie van circa 47 cm te verwachten. In de daarop volgende laagwaterperiode zal de sedimentatie weer eroderen, waarbij de aanzanding zich benedenwaarts verplaatst (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010). Om de effecten op de (tijdelijke) verondieping op de scheepvaart te kunnen inschatten is aan de hand van de waterstanden, de bodemligging en de aanzanding na een 50-jarig hoogwater de beschikbare vaarbaanbreedte bepaald. Direct na een hoogwater neemt deze ter hoogte van profiel C tijdelijk af tot 50 meter. Na verloop van tijd herstelt het evenwicht zich tot 65 meter vaarbaanbreedte. De Maas blijft dus na een hoogwater bevaarbaar voor de op de Maas toegelaten scheepsklassen.



De (tijdelijke) effecten van een 1/50 hoogwater op de vaarbaanbreedte in de Lus van ter hoogte van rivierkilometer 71. (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010).

De Osenplas is in het Verbeterd Basisplan aangesloten op de Maas. Door deze wel even diep als de Maas te maken maar met een kleinere breedte en grotere lengte dan de huidige invaart naar de Gerelingsplas wordt neervorming vermeden. Daarmee wordt verlanding door aanzanding tegengegaan en behoudt het zomerbed haar zandlast. Dit effect wordt ondersteund door de aldaar rivierwaarts gerichte uitstroming bij hoogwaters.

Overige planvarianten

De effecten van de overige planvarianten op de beschikbare vaarbedbreedte zijn als zodanig niet bepaald. Voor de MER-Variant Rivierplus ligt het effect in dezelfde orde als het VKA. In beide gevallen is de afname van het afvoeraandeel door het zomerbed ter plaatse min of meer gelijk.

Het effect van het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten Natuurplus en Rivierplus zijn geringer, omdat in deze varianten een groter aandeel van de rivierafvoer in het zomerbed blijft.

De planopties Publieke Ontwikkeling, Ganzengrasland, Riviernul en de VKA-Variant Nuloplevering hebben geen effecten op het vaarbed. De afvoer door het zomerbed is min of meer gelijk als in de huidige situatie.



De werf en haven van Linne ter hoogte van rivierkilometer 70. Foto: Kwartier, gedownload van Panoramio, Google Earth.

10.4 Effectbeoordeling

Effecten op de rivier	Nulvariant	Publieke Ontwikkeling	Verbeterd Basisplan	Variant Natuurplus	Variant Recreatieplus	Variant Ganzengrasland	Variant Rivierplus	Variant Riviermul	Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA	VKA-Variant Nuloplevering	Voorkeursalternatief VKA
Verlagen bovenstroomse hoogwaterstanden	0	0	++	++	++	+	+++	+	++	+	+++
Handhaven bescherming benedenstroomse kaden	0	0	++	++	++	+	+++	+	+++	0	+++
Garanderen functioneren retentiegebied LKW	0	0	+	+	+	0	++	0	++	0	++
Werkelijk morfologisch functioneren uiterwaard	0	0	+	+	+	0	++	0	+++	0	++
Voorkomen effecten op de scheepvaart	0	0	0	-	0	0	0	-	-	0	-

Toetsingscriteria rivierkunde

1. Verlagen van de hoogwaterstanden bovenstrooms langs de Maas. Verlaging van de hoogwaterstanden op het Maastraject bovenstrooms van het plangebied is een belangrijke meerwaarde en draagt bij aan de noodzakelijke rivierverruiming op de lange termijn zoals geformuleerd in de IVM-2 studie (Rijkswaterstaat 2006). Verhoging van de bovenstroomse hoogwaterstanden is altijd ongewenst. Effect kwantitatief te bepalen met daartoe geëigende rivierkundige (stationaire) modellen.
2. Handhaven beschermingsniveau Maaskaden benedenstrooms. Het project mag niet leiden tot hogere maatgevende waterstanden langs de Maaskades stroomafwaarts. Er mag geen waterstandverhoging optreden bij het passeren van de 250-jarige afvoergolf waarop de Maaskades ontworpen zijn. Elke verlaging van de waterstand langs de kades is als belangrijke meerwaarde te beschouwen. Een verhoging van meer dan 1 mm is als negatief effect te beoordelen. Effect kwantitatief te bepalen met daartoe geëigende rivierkundige (dynamische) modellen.
3. Garanderen optimaal functioneren van het retentiegebied LKW. Het ontwerp van de Maaskades stroomafwaarts van Linne is gebaseerd op een optimaal functioneren van het retentiegebied Lateraal Kanaal West bij de ontwerp-afvoer-golf met een kans op voorkomen van 1/250 per jaar. De door het retentiegebied beoogde waterstanddaling moet gewaarborgd blijven. Vermindering van de effectiviteit is als negatief te beoordelen. Eventuele optimalisaties zijn als belangrijke meerwaarde te beschouwen. Effect kwantitatief te bepalen met golfberekeningen.
4. Werkelijk morfologisch functioneren van de Lus van Linne. Het project Lus van Linne wil de morfodynamiek in de Lus van Linne vergroten. De vraag is of de beoogde riviermorfologische processen daadwerkelijk zullen optreden. Reactiveren van de vrij-eroderende oevers (steilwanden), grind- en zandwaaiers en uitspoelende geulen is positief te scoren. Omvangrijke erosie van het zomerbed, van te handhaven oeververdedigingen of van civieltechnische kunstwerken (stuw Linne, overlaat Osen) is daarentegen ongewenst. Effect te beoordelen op basis van hydromorfologische analyse van de stroomsnelheden die optreden bij hoogwatersituaties.
5. Voorkomen effecten op de scheepvaart. De kans op verzanding van het zomerbed, stroomafwaarts van Linne, mag niet toenemen. De bevaarbaarheid van de Maas kan namelijk in het geding komen bij een overmatige sedimentatie in het zomerbed. Effect te beoordelen op basis van dynamische berekeningen bij een morfologisch kritische afvoeren.

10.4.1 Verlagen van de hoogwaterstanden bovenstrooms langs de Maas.

Geen van de planvarianten leidt tot waterstandverhogingen stroomopwaarts van het project. Negatieve scores zijn dan ook niet aan de orde.

De in de huidige situatie optredende opstuwing wordt in de Nulvariant (0) weggenomen door verwijderen van begroeiing. In de alternatieve referentie Publieke Ontwikkeling door kleinschalige vergravingen (0).

Alle planvarianten leveren een verlaging van de waterstanden ter hoogte van stuw Linne aan de bovenstroomse zijde van het projectgebied, variërend tussen 1 en 45 centimeter (positieve scores).

Het Voorkeursalternatief VKA realiseert een zeer aanzienlijke waterstandsverlaging van ruim 40 centimeter (+++) bij 250-jarige afvoeren. De verruiming zal tot meerdere kilometers bovenstrooms, onder meer bij Wessems en Maasbracht, leiden tot proportioneel lagere waterstanden. Zeer belangrijk is dat de waterstandsverlaging ook in stand blijft bij een denkbare vergaande verbossing en verruiming van de uiterwaard. Ook bij een maatgevende afvoer (kans op voorkomen 1/1.250 jaar) is de waterstandsverlaging met meer dan 35 cm groot. Het project "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*" blijkt een aanzienlijke bijdrage te kunnen leveren aan de vergroting van de afvoercapaciteit van de Maas. Het VKA leidt ook benedenstrooms tot een verlaging van de maatgevende hoogwaterstanden (zie volgende paragraaf 10.4.2).

Het waterstandsverlagende effect is door het verhogen van kades en overlaten en het handhaven van met name de Zuiddam in sterke mate te controleren en in de tijd te faseren. De VKA-Variant Nuloplevering en de MER-Variant Riviernul (geoptimaliseerd) tonen aan dat het mogelijk is om het project "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*" op korte termijn te realiseren met een vooralsnog zeer beperkte rivierverruiming (+). Door een gefaseerde inzet van de rivierverruimende werken kan vervolgens worden aangesloten bij toekomstige klimaatontwikkelingen en afvoeranderingen.

Alle andere planvarianten blijken aanzienlijke waterstandsverlagende effecten te bereiken. De variant Rivierplus realiseert zoals beoogd met 45 cm de grootste rivierverruiming (+++). Het Verbeterd Basisplan 29 cm en de variant Natuurplus 25 cm (++) . Het waterstandsverlagend effect is bij variant Ganzengrasland het geringst (+).

Het Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA scoort naar verwachting (niet berekend) netto enkele centimeters minder rivierverruiming dan het VKA als gevolg van de beddingverondieping en de natuurontwikkeling in de Linnerwaard (++) .

10.4.2 Handhaven beschermingsniveau Maaskaden benedenstrooms

Het ontwerp van de Maaskades stroomafwaarts van Linne is gebaseerd op een optimaal functioneren van het retentiegebied Lateraal Kanaal West bij de ontwerp-afvoergolf met een top van 3.435 m³/s (kans op voorkomen: 1/250 per jaar).

Alle planalternatieven leiden tot een geringe verhoging van de waterstanden aan de stroomafwaartse zijde van het project ter hoogte van rivierkilometer 73,0. Omdat ter plaatse geen waterkerende kades voorkomen leidt dit nergens tot effecten op de veiligheid. Het effect is het grootst in het Verbeterd Basisplan en de varianten Natuurplus en Rivierplus. Uit de rivierkundige analyse blijkt dat bij deze varianten sprake is van een lichte verhoging van de waterstanden op de kades rond Ool en Roermond van 0,5 tot 1,0 mm. Het Verbeterd Basisplan voldoet daarmee aan de eisen van het Waterschap Roer en Overmaas. Op de kaden van Waterschap Peel en Maasvallei zijn benedenstrooms geen effecten aan de orde.

In het Voorkeursalternatief VKA en de overige planvarianten is deze lokale benedenstroomse "oploop" beperkt doordat de uitstroom van de hoogwaterstroming terug naar de Maas beter is gestroomlijnd. Het effect op de kades rond Ool is daarmee nihil tot verwaarloosbaar.

10.4.3 Garanderen optimaal functioneren van het retentiegebied LKW.

Met het programma Maaswerken verhoogt RWS het beschermingsniveau van de Maaskades tot 1/250 jaar. Het retentiebekken LKW (Lateraal Kanaal West) is daarbij een essentieel onderdeel. De beoogde effectiviteit van het retentiegebied LKW moet gewaarborgd blijven.

Het Voorkeursalternatief VKA blijkt de effectiviteit van het retentiegebied, verrassenderwijs, gunstig te beïnvloeden (++) . Het VKA leidt tot een optimalere aftopping van de 250-jarige afvoer. Benedenstrooms van Roermond treedt daardoor een extra verlaging van enkele cm's. Door het nog beschikbare bergingsvolume leidt het VKA bovendien ook tot een positieve bijdrage voor hogere hoogwaters.

Een vergelijkbaar effect is te verwachten bij het Meest Milieuvriendelijke Alternatief MMA en de MER-varianten Rivierplus (++) .

De effectiviteitsverbetering treedt niet op bij de VKA-Variant Nuloplevering. Deze variant is, zoals beoogd, wel succesvol in het precies handhaven van de effectiviteit van het retentiegebied volgens de referentie (0).

De overige varianten (niet berekend) realiseren een intermediair effect (+) op bij het De MER-varianten Ganzengrasland en Riviernul Verbeterd Basisplan en de MER-varianten Natuurplus en Recreatieplus hebben, gezien de geringe waterstandsval ter hoogte van de instroomdrempel naar verwachting een klein waterstandsverlagend effect (+).

10.4.4 Werkelijk morfologisch functioneren Lus van Linne

Er treden in nagenoeg alle varianten belangrijke veranderingen op in het stromingspatroon, maar er zijn geen aanwijzingen gevonden dat de plannen voor de Lus van Linne leiden tot een ongewenst omvangrijke erosie van het zomerbed, te handhaven oeververdedigingen of civieltechnische kunstwerken (stuw Linne, overlaat Osen). De stroomsnelheden over de stuw Linne en overlaat Osen nemen weliswaar toe, maar leiden niet tot eroderen van de kunstwerken.

In de Nulvariant overstroomt de uiterwaard gemiddeld niet meer dan een kleine week per jaar. In de varianten Publieke Ontwikkeling, Ganzengrasland, Riviernul en de VKA-Variant Nuloplevering blijft de doorstroombdynamiek beperkt. In deze varianten treden er ter plaatse van de in- en uitstroompunten aanzienlijke concentratie van stroming op die ter plekke kan leiden tot ongewenst forse erosie ter plaatse (-). In de Spoorplas blijft de doorstroming beperkt tot incidentele hoogwaters. Achter de in deze varianten te handhaven zuiddam blijft de sedimentatie van slib domineren.

In de andere varianten vindt in- en uitstroom meer gespreid over de uiterwaard plaats. Het areaal morfologisch actieve gebieden, de onderlinge verschillen in stromingscondities en de frequentie van doorstroming van de uiterwaard nemen in het Voorkeursalternatief VKA fors toe ten opzichte van de huidige situatie (++) . Tijdens hoogwatergolven ontstaan verspreid door het gebied de gewenste stromingscondities voor verplaatsing van zand en grind. Rivierplus realiseert vergelijkbare morfologische effecten. Het MMA scoort nog beter (+++) door de hoge toegevoegde morfologische waarde van een verondiept zomerbed en de weerddverlagingen in de Linnerweerd en Isabellagreend. In het Verbeterd Basisplan, Recreatieplus en Natuurplus is sprake van een intermediair effect (+).

10.4.5 Voorkomen effecten op de scheepvaart

De diverse planalternatieven leiden niet tot vergaande verzanding van het bestaande zomerbed. Beroepsscheepvaart tot aan de scheepswerf en steigers te Linne blijft mogelijk. De aanzandingen die in de Maasmeander tijdens een hoogwater kunnen optreden zijn van tijdelijke aard en beperken de vaarbreedte slechts marginaal. Gesedimenteerd materiaal zal in de daarop volgende laagwaterperiode weer geheel afslijpen.

De effecten zijn het grootst in de planalternatieven Rivierplus, Natuurplus, en de voorkeursvariant VKA met de relatief grootste afvoerverschuiving door de Lus van Linne (-). Negatieve effecten door dwarsstromen en dergelijke zijn niet aan de orde, mede door de zeer lage vaarfrequentie op deze doodlopende vaarweg.

Bronnen hoofdstuk 10

- Rijkswaterstaat (2006). Ministerie van V&W, Rijkswaterstaat Dienst Limburg. Integrale Verkenning Maas, Advies, Hoofdrapport en Achtergronddocumenten (cd-rom) .
- Tiemersma, J.J. (2005 & 2009). Inschatting slibvolume in de Lus van Linne. Memo Cubic Square Angerlo.
- Tiemersma, J.J. (2010). Notitie LKW-zuid. Samenhang van rivierverruiming en retentie. Interne notitie Natuurontwikkelingsproject Nieuw Leven in de Lus van Linne. Cubic Square Angerlo.
- Van Vuren, S., W. Leeuwdront en J. Vieira da Silva (2009). Rivierkundige beoordeling project Lus van Linne; Hydraulische effectbepaling bij maatgevende hoogwateromstandigheden. Rapport PR1626, HKVLIJN IN WATER, Lelystad/Delft.
- Wijbenga, J.H.A. & J. Vieira da Silva (2010). Nieuw Leven in de Lus van Linne. Hydraulisch morfologisch onderzoek. Rapport PR1854, augustus 2010, HKV LIJN IN WATER, Lelystad/Delft.
- Wijbenga, J.H.A. (2007). Normering regionale Waterkeringen RWS Limburg. Rapport PR1305. HKVLIJN IN WATER, Lelystad/Delft.
- Wijbenga, J.H.A. (2010). Nieuw Leven in de Lus van Linne. Resultaten dynamische berekeningen met Lateraal Kanaal West, december 2010. PR1854. HKV LIJN IN WATER, Lelystad/Delft.

11 Effecten op de natuur: kernegebied levende Maas ontwikkelen

11.1 Belangrijkste aspecten

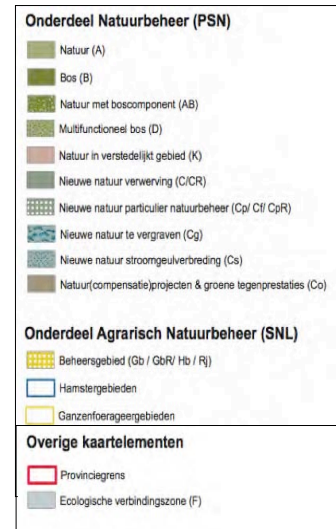
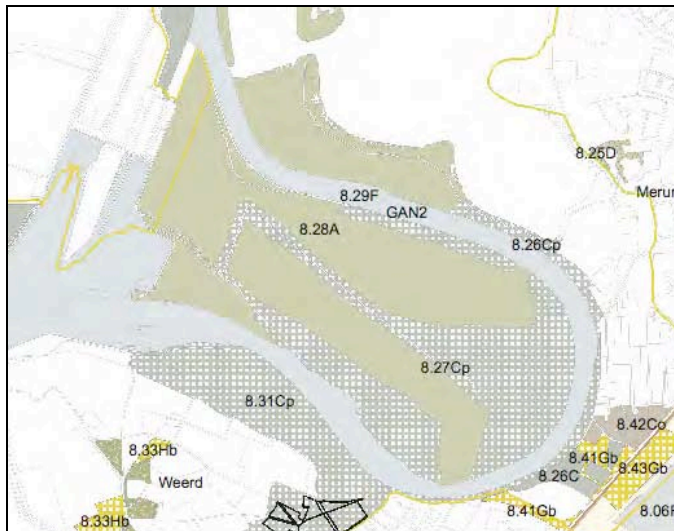
Wat betreft de ecologie is allereerst relevant in welke mate het project bijdraagt aan de realisatie van het natuurbeleid. De natuurdoelen voor de Lus van Linne zijn door de provincie Limburg vastgelegd in het Stimuleringsplan Natuur, Bos & Landschap (2009). De begrenzing van de het gebied als Ecologische Hoofdstructuur (EHS) is reeds eerder vastgelegd in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL 2006). Voor de Lus van Linne is het ontwikkelen tot een kernegebied van nieuwe riviernatuur als beleidsdoelstelling vastgelegd. Zie tekstkader voor een nadere beschrijving van deze doelen. Doordat de Lus van Linne is in het POL en het latere Stimuleringsplan is begrensd als EHS geniet het plangebied een planologisch beschermingsregime. Binnen de EHS zijn nieuwe plannen, projecten of handelingen niet toegestaan indien deze de wezenlijke kenmerken of kernkwaliteiten significant aantasten.



Uitsnede uit kaartbijlage 4b Groene Waarden, actualisatie januari 2010. Provinciaal Ontwikkelingsplan Limburg, 2006.

Rijkswaterstaat heeft conform het Europese Kaderrichtlijn Water ontwikkeldoelen vastgesteld in het Stroomgebiedbeheerplan voor de Maas (Rijkswaterstaat 2009). In het bijbehorende brondocument (Rijkswaterstaat Waterdienst 2009) zijn deze doelen nader uitgewerkt. Voor de Maas ter hoogte van de Lus van Linne is het herstel tot een “goed ecologisch potentieel” (GEP) als ontwikkelingsdoel gesteld. Om dit doel te bereiken is met name herstel van macrofauna en visbestanden noodzakelijk. Het kwaliteitselement waterplanten voldoet ter plekke reeds aan het GEP.

De Lus van Linne en omgeving zijn niet aangewezen als Natura 2000-gebied. In 2003 hebben Gedeputeerde Staten van Limburg wel besloten om de Maasplassen op termijn alsnog voor te dragen als Vogelrichtlijngebied, met name vanwege de grote betekenis van de Maasplassen voor watervogels. Van meerdere soorten watervogels verblijft regelmatig meer dan 1% van de populatie tijdelijk in de Maasplassen, waarmee de Maasplassen voldoen aan een belangrijk internationaal criterium voor de aanwijzing van wetlands. Dit voornemen in anno 2010 nog niet verwezenlijkt.



Uitsnede uit Stimuleringsplan Natuur, Bos & Landschap Midden Limburg West (Partiële Herziening VIII, 29 september 2009). In groen en grijs EHS gebied met natuurontwikkelingsdoelen. Binnen de gele contour zijn middelen beschikbaar voor ganzenoogbeheer (onderdeel agrarisch natuurbeheer, GAN).

Er zal zeer zorgvuldig omgegaan moeten worden met de reeds aanwezige natuurwaarden in de Lus van Linne. Wat betreft de wettelijk beschermde soorten (Flora en faunawet) die in het gebied voorkomen – of zich gedurende de uitvoering weten te vestigen – moet met een op (mogelijk) aanwezige beschermde soorten toegesneden pakket aan voorzorgsmaatregelen worden voorkomen dat er door het project wezenlijke schade optreedt. Wezenlijke effecten op beschermde soorten kunnen de uitvoerbaarheid van het project in de weg staan.

Daarnaast verdient de bijzondere betekenis van de Maasplassen voor watervogels de nodige aandacht. Er moet voldoende areaal aan hoogwaardige waterrijke natuurgebieden gehandhaafd blijven en de rust en stilte moeten gewaarborgd blijven. In de POL-aanvulling Zandmaas (2002) is daartoe een zonerings aangebracht naar de hoofdfunctie van de verschillende Maasplassen. De Osenplas is aangeduid als “recreatief water” en de Spoorplas en Gerelingsplas zijn als “ecologisch water” begreemd. Bij “ecologisch water” ligt het accent op het behoud van natuurwaarden en wordt tevens gestreefd naar een versterking van de natuurfunctie. Nieuwe toeristisch-recreatieve voorzieningen worden in principe niet toegestaan, met het oog op de aanwezige waarden.



Uitsnede uit kaart POL-aanvulling Zandmaas (2002), met zonerings Maasplassen.

Een specifiek aandachtspunt tenslotte vormt de betekenis van de Lus van Linne als opgroei- en ruigebied van de Grauwe gans. Met name de grazige oeverzone tussen de Maas en de Spoorplas heeft zich de laatste jaren ontwikkeld tot een gebied waar elke zomer zo'n 200 à 300 Grauwe ganzen verblijven (ruiende families in combinatie met niet-broeders en niet-succesvolle broeders). In het Beheerplan overzomerende Grauwe ganzen in de provincie Limburg (Geuns & Ten Tije, 2008) is een gericht gedoogbeleid voorgesteld teneinde deze kwaliteit voor de toekomst te behouden. Het ganzengedoogbeleid kenmerkt zich door een hoge mate van vervangbaarheid. Bij realisatie van de natuurontwikkelingsdoelstellingen (volgens het Stimuleringsplan NB&L) kan het instrumentarium voor ganzenbeheer in beginsel elders in het Maasplassengebied worden ingezet, aldus de toelichting van de Provincie Limburg (april 2010).

Provinciale natuurdoelen

In het Stimuleringsplan Natuur, Bos & Landschap (Partiële Herziening VIII, 29 september 2009, uitwerking Midden Limburg West) is voor het gehele Maasplassengebied één ontwikkelingsvisie geformuleerd. Daarin wordt voor de Lus van Linne de ambitie geformuleerd het gebied, samen met de aangrenzende bestaande en nieuwe natuurgebieden rond Osen, Isabellegreend, Smalbroek de Slaag en St. Anna's Beemd, te ontwikkelen tot een grote aaneengesloten natuurkern. Hierin moeten nadrukkelijk ook (delen van) de plassen betrokken worden. Bij de ontwikkeling dient aangesloten te worden op natuurlijke processen, zoals natuurlijke begrazing en rivierdynamiek.

Concreet worden de volgende natuurontwikkelingsdoelen voorgestaan:

- Ontwikkeling van een natuurlijk rivierenlandschap door grootschalige natuurontwikkeling met de nadruk op natuurlijke processen. Door de inzet van integrale begrazing kan door spontane ontwikkeling van vegetatie een mozaïek van deze natuurdoeltypen tot ontwikkeling komen.
- Het accent dient te liggen op behoud en ontwikkeling van stroomdalgraslanden, inundatiegrasland, vochtig kruidenrijk grasland, doorn- en wilgenstruwelen, grote zeggenmoeras, hardhoutooibos (Essen-lepenbos) en zachthoutooibos (Schietswilgenbos).
- Optimale ontwikkeling van bijzondere vegetaties door benutting van kwel en van bijzondere riviermorfologische elementen als stroomgeulen, rivierduinen en oeverwallen.
- Herstel van de geomorfologische processen, voor de ontwikkeling van waardevolle geomorfologische patronen en elementen, zoals steilranden en oude stroomgeulen.
- Versterken van de corridorfunctie van de Maas, door middel van een samenhangend grootschalig op natuurontwikkeling gericht beheer, door de aanleg van natuurlijke oevers en door de realisatie van ecologische verbindingen met natuurgebieden rondom de Maasplassen.
- Verbeteren van de natuurfunctie van de plassen door ontwikkeling van oevervegetaties langs de plassen, het afvlakken van de oevers, de aanleg van onderwaterterpen en door het zoneren van de gebruiksfuncties van de plassen in ruimte en tijd.
- Behoud en ontwikkeling van grazige, niet-bemeste weilanden in uiterwaarden en op dijken in eerste instantie gericht op een soortenrijke vlinderpopulatie.
- Plaatselijk behouden en ontwikkelen van de kleinschaligheid door het stimuleren van de aanplant van heggen.
- Vergroten van het draagvlak voor de te nemen maatregelen door gedegen voorlichting en educatie.

11.2 Uitgevoerd onderzoek

De actuele natuurwaarden in de Lus van Linne zijn ten behoeve van deze MER geïnventariseerd. Als onderdeel van het project Maas in Beeld (www.maasinbeeld.nl) zijn alle natuurgegevens van het plangebied gebundeld in een achtergrondrapport voor dit MER:

- G. Kurstjens & B. Peters, 2010. Lus van Linne. Overzicht van de ecologische ontwikkelingen sinds de grote overstromingen van 1993 en 1995. Maas in Beeld deelrapport 8.

Het Maas in Beeldrapport geeft een overzicht van alle bekende ecologische gegevens, verzameld uit:

- ecologische databanken van gegevensbeherende instanties (FLORON, SOVON, RAVON, Vlinderstichting, EIS), de Provincie Limburg, de website www.waarneming.nl;
- in het recente verleden (2005) uitgevoerde inventarisatie (Groenplanning 2006);
- in het seizoen 2010 uitgevoerde aanvullende inventarisaties van broedvogels, vleermuizen, bijzondere planten, libellen en dagvlinders (Kurstjens & Peters, 2010);
- aanvullende recente waarnemingen van enkele omwonenden, particulieren, auteurs en anderen.

De auteurs van het Maas in Beeldrapport hebben bijgedragen aan de effectbeschrijving en –beoordeling.

11.3 Effectbeschrijving

11.3.1 Herstel van de belangrijke rivierprocessen.

Samen met de Grensmaas is de Lus van Linne het enige riviertraject in Nederland waar het karakter van een vrij afstromende grindrivier nog aanwezig is, dan wel nog hersteld kan worden. Door de ligging van dit Maastraject relatief ver van de stuw van Leeuwen is bij hogere afvoeren sprake van een vrij afstromende rivier over een grindige bodem. Bij gemiddelde en lagere afvoeren wordt de werking van de stuw merkbaar.



Links verse grindafzettingen in de Lus van Linne na de overstroming van 1993; rechts de situatie kort na de overstroming van 1995 (foto's Rijkswaterstaat).

Bovendien kent het gebied een unieke ligging in een zeer scherpe meanderbocht, waardoor de rivier tijdens hoogwater allereerste afsnijdingen zoekt en zelfs in staat is om overloopgeulen en erosiegeulen te vormen. De stroomsnelheden in de overstromingsvlakte kunnen hierbij oplopen tot meer dan 2,0 m/s, voldoende om lokaal oevers of oude kades te eroderen en het grind en grof zand elders weer af te zetten. Tijdens de hoogwaters van 1993 en 1995 werden grote grindwaaiers tot 1,5 meter dik afgezet op de oeverwal tussen de Maas en de Spoorplas (de oostelijke helft van de Koeweide). Deze afzettingen begroeiden de eerste jaren met een groot aantal bijzondere rivierplanten en stroomdalsoorten die op landelijke schaal uiterst zeldzaam zijn (o.a. Blaassilene, Bilzekruid, Spiesleeuwenbek, Slangenkruid, Fijne ooievaarsbek, verschillende toortsen). Inmiddels

zijn deze grindafzettingen door het uitblijven van begrazing omringd met wilgenbos. De luwte die hiervan het gevolg is heeft mede gezorgd voor de afzetting van een circa 5 tot 15 cm dikke laag klei op het grind. Het actuele gebrek aan morfodynamiek en het verdwijnen van de grindbodems heeft voor een verarming van dit terrein gezorgd sinds 1995.

Referenties

In de Nulvariant zijn erosieprocessen en uitkolkingen een ongewenst proces, omdat bestaande weilanden en daarmee de oevers en kades nog een economisch doel dienen. Eventuele afzettingen door de rivier zullen weer in cultuur gebracht worden, waardoor na korte tijd weer sprake is van grasland.

Bij Publieke Ontwikkeling van het plangebied zullen natuurlijke erosie en sedimentatie incidenteel optreden bij grotere hoogwaters. Sedimentatie met klei zal domineren doordat vlaksgewijs meestromen van de hele uiterwaard slechts zelden optreedt door de relatief hoge terreinen.



Grindafzettingen en erosiekuilen in de Lus van Linne in april 1994 (foto's Gijs Kurstjens).

Verbeterd Basisplan

Door de aanleg van een brede lage zand/grindplaat in de binnenbocht (Schuttelkesnak) en het verlagen en lokaal doorstroombaar maken van de Koeweide kan de Maas hier weer gemakkelijk grind en grof zand eroderen en afzetten. Dit levert een zeer gunstige uitgangssituatie voor natuur op die ook goed past bij de kenmerken van dit riviertraject. Hierdoor kunnen soortenrijke droge grindafzettingen en grindgraslanden steeds weer opnieuw ontstaan (met soorten als Blauwvleugelsprinkhaan, Kleine parelmoervlinder, Koninginnepage, Oranje luzernevlinder, Knolsteenbreek, Wit vetkruid en Fijne ooievaarsbek). Er ontstaat meer ruimte voor doorstroming, morfodynamische processen en terugkerende pioniersituaties.

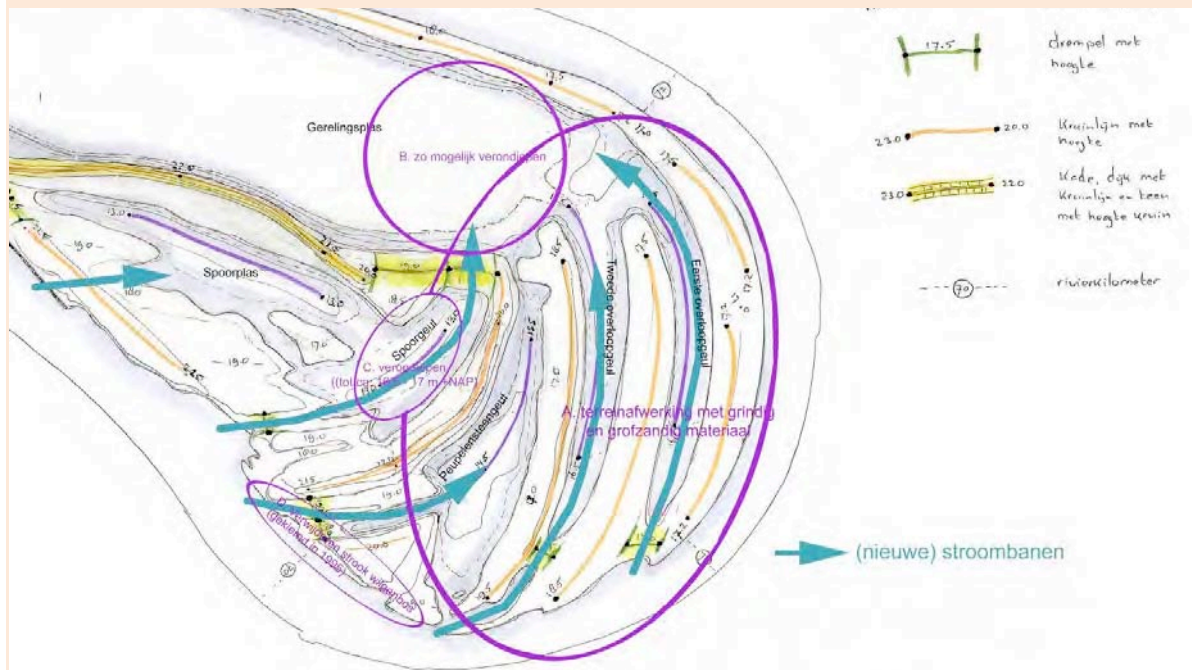
Door de combinatie met extensieve begrazing ontstaan in het gebied tegelijkertijd kansen voor planten- én diersoorten van zowel graslanden, grind- en zandafzettingen als ook hardhoutoobos (o.a. veel stroomdalflora, grindpioniers, zoomsoorten als Borstelkrans en Kruisbladwalstro, Bruin blauwtje, Kleine plevier, Sprinkhaanzanger, Grasmus, Roodborsttapuit, veel houtige soorten).

Belangrijke voorwaarde voor een morfologisch en ecologisch goed functionerend zand- en grindbankenlandschap is het gebruik van voldoende grindig en grofzandig materiaal in de afwerking (in plaats van fijnzandig of zelfs lemig materiaal) (zie figuur, punt A). In het Verbeterd Basisplan wordt voorgesteld de zanden van onder de grindlagen van de Gerelingsplas te gebruiken als eindafwerking van aanwassenlandschap in de binnenbocht. De kans bestaat dat hierin relatief veel fijnzandig materiaal zit dat na een hoogwater ook weer snel wegspoelt, en bovendien een minder goede uitgangssituatie voor een gevarieerde begroeiing biedt.

Een ander belangrijk aandachtspunt is de diepte van de uitstroomplassen waar grindwaaivorming verwacht mag worden. Zo zal de huidige diepte van de Spoorplas en de oostzijde van de Gerelingsplas een aanzuigende werking hebben op grind en zand (zie figuur, punten B en C). Dit leidt tot verlies van kostbaar materiaal, waar systeembreed al een gebrek aan is. Vooral de huidige diepte van het oostelijke deel van de Spoorplas (bijna 4 m. diep) scoort minder gunstig omdat die net achter de zuidoever ligt, waar veel afzettingsactiviteit verwacht mag worden. Het verlies aan sediment kan met name ook tijdens de uitvoering optreden, wanneer er sprake is van tijdelijke diepe wateren tegen de rivier aan. Vanwege de grindhonger in het systeem moet dit voorkomen worden. Het verwijderen van de smalle strook jong wilgenbos op de zuidelijke oever, die na 1995 is opgekomen, is in dit verband gunstig (zie figuur, punt D) om de vrije instroom vanuit de Maas mogelijk te maken.

Mogelijkheden voor optimalisatie Verbeterd Basisplan

Voor een optimaal herstel van de grindafzettingen en de ontwikkeling van zomerdroge grindgraslanden is een hogere afwerking van de binnenbocht (Schuttelkesnak) wenselijk dan voorgesteld in het Verbeterd Basisplan. Om de kans op oobosontwikkeling te voorkomen en sedimentatie van klei te beperken en meer mogelijkheden voor incidentele dynamische afzettingen te creëren, moet de hoogte van de oevers zodanig gekozen worden dat deze slechts incidenteel (eens in de paar jaar) intensief moeten overstromen én 's zomers sterk kunnen verdrogen.



Optimalisatiemogelijkheden van het Verbeterd Basisplan voor herstel natuurlijke morfodynamiek. Zorg voor terreinafwerking met grindig en grofzandig materiaal (A), verondiepen oostpunt Gerelingsplas (B), en Spoorplas (C) en vrije instroom van stroombanen (D).

MER-varianten

De variant Ganzengrasland biedt minder ruimte voor een vrij verloop van rivierdynamische processen. Omdat in deze variant de zuidelijke dam en de Koeweide niet worden verlaagd en een hogere drempel tussen de Spoorplas en Gerelingsplas wordt gehandhaafd, kan er slechts bij incidentele hoogwaters (< eens per 10 jaar) sprake zijn van zand- en grindafzettingen. Erosieprocessen vinden nauwelijks plaats en zullen steeds opnieuw weggewerkt worden ('schade' in plaats van 'gewenste processen').

In de variant Recreatieplus is van belang dat met name in de Koeweide overzandingen en uitkolkingen mogen ontstaan, en dat (struin)routes steeds verlegd en aangepast kunnen worden (morfologisch processen hebben voorrang).

Sterke verbossing van de Schuttelkesnak en andere laaggelegen delen, zoals die onder andere wordt geschetst in de varianten Natuurplus en Riviernul, leidt naar verwachting tot minder grindafzettingen en meer kleiafzettingen, en daarmee tot verminderde kansen voor droge grind- en zandaanwassen en soortenrijk stroomdalgrasland.

Het verondiepen van de bedding van de Maas (Riviernul) maakt dat er weer een ondiepe stromende grindrivier ontstaat en er meer grind vrij komt voor morfologische processen. Ondanks voldoende hydrodynamiek op dit traject is er namelijk sprake van een grindtekort in het systeem. Grindsuppletie vanuit de restvoorraden in de grindplassen in de Lus van Linne leidt ertoe dat er ook weer materiaal beschikbaar komt voor afzettingen in de overstromingsvlakte van de Lus van Linne.

Voorkeursalternatief VKA

De optimalisatievoorstellen (zie tekstkader vorige pagina) zijn overgenomen in het Voorkeursalternatief VKA: de instroomdrempels zijn verhoogd en worden aangelegd met overmaatse grind. De ruimtelijke schaal van de geulen en platen op Schuttelkesnak zijn vergroot. De Spoorplas wordt direct achter de instroomdrempels ondieper, zodat inspoelend grind en zand niet in de diepte van de plassen verdwijnt, maar ter plaatse ondiepe oeverzones of eilanden kan vormen.

VKA-Variant Nuloplevering

Door de hoge Zuiddam en verhoogde overlaten wordt de kans op optreden van morfologische processen verkleind. Tijdens de meeste hoogwaters zal de doorstroomdynamiek beperkt blijven en de sedimentatie van slib en klei domineren. De ecologische potentie wordt in deze variant aanzienlijk minder benut.

Meest Milieuvriendelijke Alternatief MMA

Het MMA vergroot door de weerdverlaging van de Linnerweerd en de Isabellagreend het oppervlak waar de rivier haar reliëfvormende kracht kan manifesteren.





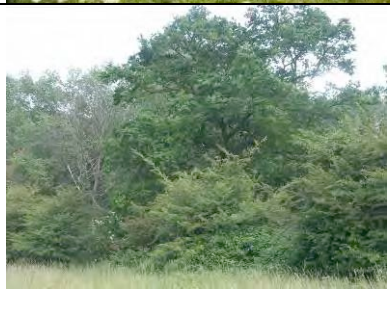



Links grindafzettingen na het hoogwater in december 1993 (foto Gijs Kurstjens, oktober 1994). Rechts de actuele situatie van hetzelfde terrein in 2009 (foto Bart Peters). Door afzetting van een kleilaag en het achterwege blijven van goed begrazingsbeheer is het terrein veel ruiger geworden. Floristisch is het terrein hierdoor verarmd evenals de betekenis voor (semi-)pionierfauna (bijv. Kleine plevier, Blauwvleugelsprinkhaan, bepaalde vlindersoorten). Wel is het een geschikt terrein voor ruigtesoorten als Damastbloem, Grote kaardenbol, Kleine kaardenbol, Grote groene sabelsprinkhaan, Graspieper en Roodborsttapuit.

11.3.2 Ontwikkelingskansen van riviergebonden ecotopen en soorten

Er zijn een achttal specifieke rivierecotopen en vele riviersoorten waarvoor de Lus van Linne uitgesproken kansen biedt en die ook aansluiten bij de eigenheid en de specifieke processen van dit Maastraject. Het is belangrijk de effecten van het plan juist op deze kenmerkende natuurwaarden te beoordelen.

	<p>Ondiep water</p> <p>Ondiep water komt rond de Lus van Linne in de rivieroeveren voor, ondermeer aan de zuidzijde van het huidige gebied. Het kan ontwikkeld worden door verondieping van de plassen. In het Maasplassengebied moet de bodem van ondiep water vooral grofzandig en fijngrindig zijn. Dit is biotoop voor water- en oeverplanten (Rivierfonteinkruid, Rijstgras), limnofiele vissen (Snoek, Zeelt) en watervogels kunnen er optimaal foerageren.</p> <p>Foto: Willem Kolvoort (N.B.: nog toestemming vragen voor publicatie)</p>
	<p>Pioniersituaties op grind en zandafzettingen en erosiegeulen</p> <p>Zoals hiervoor beschreven is de Lus van Linne één van de weinige locaties in het Nederlandse rivierengebied waar periodiek grind- en grofzandige afzettingen mogelijk zijn. Dergelijke afzettingsbiotopen zijn doorgaans erg soortenrijk, juist voor specifieke soorten (zoals Slanke mantelanjer, Zandweegbree, Fijne ooievaarsbek, Kleine leeuwenbek, Ruige en Kleine rupsklaver, Bruin cypergras, Polei, Oranje luzernevlinder, Blauwvleugelsprinkhaan). Deze biotopen zijn afhankelijk van terugkerende morfodynamiek.</p>

	<p>Grindgraslanden/stroomdalgrasland</p> <p>Wanneer grindige afzettingen zich langere tijd spontaan kunnen ontwikkelen en grote dynamiek achterwege blijft gaan ze onder een regime van extensieve begrazing over in grindgraslanden. Geholpen door de grindige en zandige ondergrond kunnen deze 's zomers zeer droge terreinen zich zeer soortenrijk ontwikkelen met veel bijzondere stroomdalplanten en een rijke insectenfauna (o.a. Knolsteenbreek, Kleine pimpernel, Graslathyrus, Bruin blauwtje, Koninginnepage).</p>
	<p>Struweelgraslanden</p> <p>Naarmate zich de graslanden zich in begraasde situaties verder ontwikkelen doen steeds meer struwelen (o.a. Hondroos, Meidoorn, Sleedoorn) hun intrede. Er ontstaat een mozaïek van grasland en struiken, waarin zoomsoorten een steeds betere kans krijgen (Nachttegaal, Spotvogel, Kruisbladwalstro, Borstelkrans, Sleedoornpage). Dit is de eerste fase in de ontwikkeling naar hardhoutooibos.</p>
	<p>Droge ruigte</p> <p>Zomerdroge ruigtes in de context van een grindrivier hebben een ijl en relatief soortenrijk karakter en komen voor op delen van de droge grind- en zandruggen die slechts extensief met begrazing te maken hebben. In de Lus van Linne zal dit ecotoop vaak afwisselend met pioniersituaties en grindgrasland voor kunnen komen. Kenmerkende soorten zijn Kleine kaardenbol, toortsen, Geoord helmkruid, Slangenkruid, Bezemkruid, Kruidvlies, Borstelkrans, Roodborsttapuit en Oeverloper (broedend).</p>
	<p>Moerasruigte</p> <p>Moerasoeveren komen rond de Maasplassen lokaal tot ontwikkeling langs de plassen in bescheiden oppervlakten. Kenmerkend is een ijl moerastype op grindige en grofzandige bodem met soorten als Bosbies, Rijstgras en Grote kattenstaart. Dit biotoop is van belang voor de Bever, vissen, libellen en tal van vogels.</p>
	<p>Hardhoutooibos</p> <p>In het Nederlands rivierengebied bestaat een chronisch gebrek aan gebieden waar zich hardhoutooibos kan ontwikkelen. Juist in de Lus van Linne liggen zeer goede mogelijkheden. Dit heeft deels te maken met de ondergrond van kalkrijk leem, grof zand en grind, waarop hardhoutooibossoorten zich gemakkelijk vestigen en een gevarieerde vorm van dit bostype (incl. bolgewassen) kan ontstaan. Anderzijds heeft dit te maken met de rivierkundige ruimte die hier beschikbaar is. Juist in het Maasplassengebied en specifiek in de oostelijke delen van de Lus van Linne is hydraulische overruimte om bos te laten ontstaan, en kan dit zelfs gunstig uitwerken op de afvoerverdeling.</p>
	<p>Zachthoutooibos</p> <p>Schietwilgenbos is minder uitgesproken kenmerkend voor dit gebied, omdat het op veel meer plaatsen tot ontwikkeling kan komen. Toch is het een belangrijk onderdeel van een natuurlijker Maasdal en daarnaast is oud wilgenvloedbos nog steeds vrij zeldzaam. De Lus van Linne kent nu al een goed ontwikkeld zachthoutooibos aan de oostoever van de Spoorplas, dat zich verder kan ontwikkelen.</p>

Kenmerkende natuurlijke ecotopen voor het Maastraject rondom de Lus van Linne

Referenties

In de Nulvariant zal alleen het zachthoutoobos (Peupelensteen) zich verder kunnen ontwikkelen tot een oudere, structuurrijke fase. Het areaal bos op de Koeweide en langs de Maasoever neemt af, omdat de reeds rivierkundige verruwing niet toegelaten kan worden.

De grindgraslanden, zoals die zijn ontstaan op de jaren-90-afzettingen op de Koeweide zullen in oppervlakte en kwaliteit afnemen. De kans op nieuwe dynamische afzettingen is momenteel zeer klein. Door een gebrek aan geschikt beheer (extensieve jaarrondbegrazing) zijn de ontwikkelingskansen voor soortenrijk stroomdalgrasland op grind en zand, struweelgraslanden en hardhoutoobos niet optimaal.

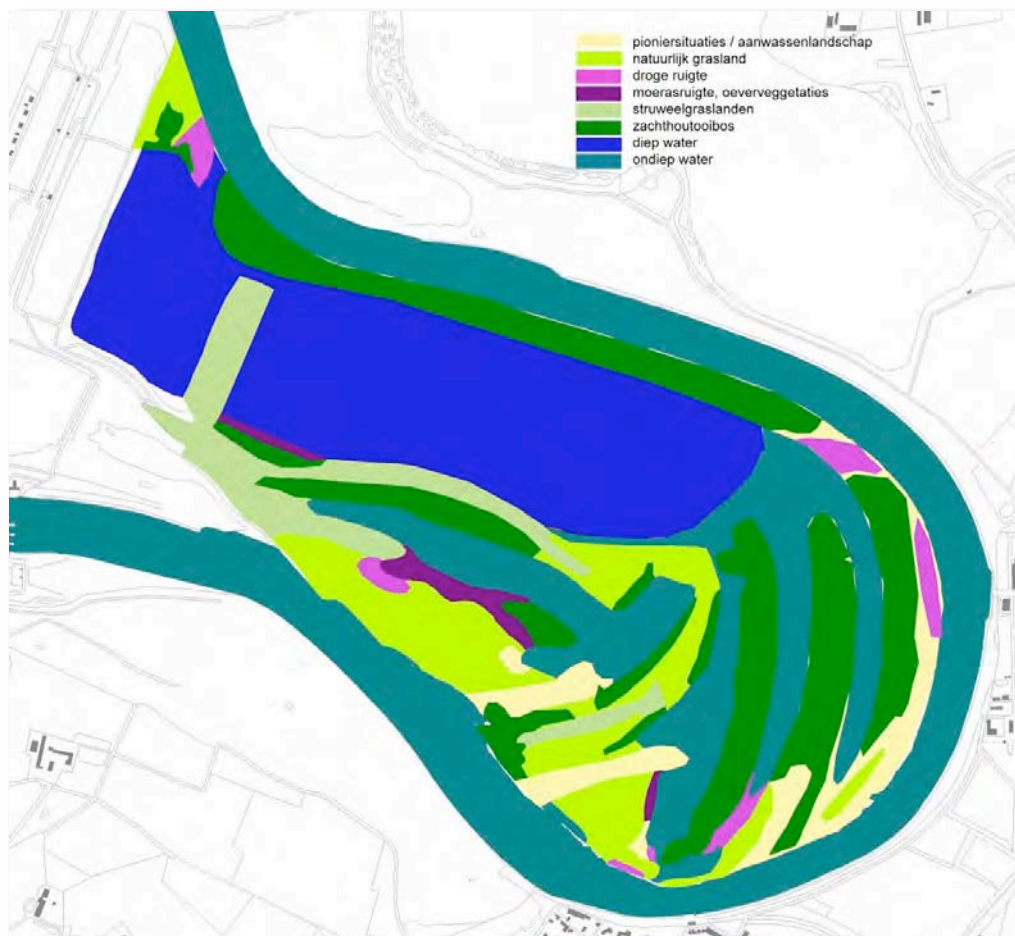
Bij Publieke Ontwikkeling van de Lus van Linne wordt weliswaar een natuurlijk begrazingsbeheer geïntroduceerd, maar door het handhaven van een voedselrijke, kleiige bovengrond in de hele uiterwaard zal het areaal goed ontwikkelde, soortenrijke vegetaties beperkt blijven. Op de nu agrarische percelen zullen zich geen kenmerkende natuurlijke ecotopen ontwikkelen, maar soortenarme ruigtes (Brandnetel, Akkerdistel).

Verbeterd Basisplan

Het Verbeterd Basisplan biedt in zijn algemeenheid meer en betere mogelijkheden om kenmerkende rivierecotopen te ontwikkelen en terug te krijgen. In de tabel is de areaalverandering van te verwachten ecotopen weergegeven. Alle kenmerkende ecotopen laten een areaaltoename zien, behalve droge ruigte. Dit ecotoop kan echter wel in kwaliteit toenemen omdat het zich op de droge ruggen als meer soortenrijke variant kan ontwikkelen; momenteel is het vooral ruigte op kleiig en lemig substraat.

Naast areaal is uiteraard ook de kwaliteit van de ecotopen van belang. Ten opzichte van de Nulvariant zullen ook de kwalitatieve ontwikkelingskansen voor alle natuurlijke ecotopen toenemen.

Voor zowel de struweelgraslanden, droge ruigtes als bostypen geldt dat de biodiversiteit en ecologische kwaliteit sterk gebaat is bij extensieve jaarrondbegrazing. In het Verbeterd Basisplan zullen, als gevolg van de lage ligging van de geulen, delen van het terrein niet (jaarrond) voor grazers bereikbaar zijn, waardoor met name op de lage weerd Schuttelkesnak verdichting (verruiging, verbossing) te verwachten is.



Schematische weergave van de verwachte ecotopenontwikkeling na 20 jaar bij uitvoering van het Verbeterd Basisplan.

MER-varianten

Het handhaven van het actuele agrarisch gebruik (ruwvoerwinning, reguliere begrazing), zoals voorgesteld in de variant Ganzengrasland, leidt tot een geringer areaal aan kenmerkende ecotopen. De ecologische kwaliteit en biodiversiteit van de graslanden en ruwvoerakkers (snijgras, maïs) is aanzienlijk lager, onder andere door bemesting, intensieve beweiding en herbicidengebruik. Het terrein kan niet als een eenheid beheerd worden, waardoor overige gebiedsdelen geen optimaal natuurgericht beheer (integrale begrazing, koppeling aan hoogwatervrije delen) gevoerd kan worden.

In de varianten Riviernul en Natuurplus wordt meer bosontwikkeling voorzien, met name op de lager gelegen oeverzone Schuttelkesnak in de binnenbocht van de meanderlus. De variant Riviernul biedt betere perspectieven door stroomminnende riviernatuur. Door de opvulling van de bedding met grind ontstaat weer een ondiepe, vrij afstromende grindrivier. Dit is o.a. zeer gunstig voor rheofiele vissen (Barbeel, Kopvoorn, Zalm) en rivierlibellen (o.a. Rivierrombout, Kleine tanglibel, Gaffellibel).

In de variant Rivierplus is minder ruimte voor de spontane ontwikkeling van natuurlijke ecotopen. Met name relatief ruwe ecotopen (o.a. hardhoutoobos, struweelgraslanden) zijn niet mogelijk.

Mogelijkheden voor optimalisatie Verbeterd Basisplan

Het areaal ondiep water en pioniersituaties kan nog verder worden vergroot door de Spoorplas hoger af te werken, tot vlak onder of zo mogelijk boven stuwpeil. Hierdoor zal deze geul met hoogwater minder kostbaar grind wegvangen en kunnen hier tijdens hoogwaters (onder water) zandwaaiers ontstaan.

Voor de ontwikkeling van pioniersituaties en grindgraslanden liggen optimalisatiemogelijkheden door grind en grof zand als toplaag te gebruiken bij de eindinrichting. Bovendien kan winst geboekt worden door een 0,5 tot 1,5 meter hogere aanleghoogte van de grindruggen. Natuurlijke aanwasafzettingen van meanderbochten hebben 's zomers doorgaans een droog karakter. Dit bepaalt hun grote ecologische waarde en soortenrijkdom. Met de huidige afwerkingsniveaus mag verwacht worden dat er relatief veel zachthoutoobosontwikkeling tot ontwikkeling komt. Om meer kansen te bieden aan droge afzettingen en stroomdalgrasland kunnen de ruggen verhoogd worden en kan een groter deel van de overloopgeulen boven stuwpeilniveau komen te liggen.

ECOTOOP-TYPEN	Nulvariant	Verbeterd Basisplan	VKA	Opmerkingen
ondiep water (< 4 m)	23	32	35	
zandige/grindige pioniersituaties	<0,1	8,5	9,5	afhankelijk van hoogwaters
grindgrasland/stroomdalgrasland	1,5	21	25	
struweelgraslanden	9,5	12	12	
droge ruigte	8,5	4,5	4,5	
moerasruigte	<0,5	3	6	
zachthoutoobos	8	39,5	37,5	
hardhoutoobos	0	0	0	op langere termijn mogelijk
SUBTOTAAL NATUURLIJKE ECOTOPEN	51,5	120,5	127,5	
diep water (> 4 m)	68	54	45	
akker	2,5	0	0	
agrarisch grasland	53	0	0	
TOTAAL	174,5	174,5	174,5	

Areaalvergelijking (in hectaren) van de aanwezige ecotopen na plusminus 20 jaar bij de Nulvariant, Verbeterd Basisplan en VKA.

Voorkeursalternatief VKA en VKA-Variant Nuloplevering

De arealen te realiseren typische riviergebonden ecotopen zijn in het Voorkeursalternatief VKA met een tiental hectares vergroot ten opzichte van het Verbeterd Basisplan door de gedeeltelijke verondieping van de Osenplas, de toevoeging van eilanden in de Spoorplas en vergroting van de ondiepe delen. In onderstaande tabel is de verwachte ecotopen-verdeling na pakweg 20 jaar ontwikkeling aangeduid.

Na realisatie van het Voorkeursalternatief VKA is bijna 75% van de uiterwaard als 'natuurlijk ecotoop' te kwalificeren. Het areaal diep water neemt af en de agrarische ecotopen worden omgevormd tot natuur.

De effecten van het plan zullen zich ook vertalen in de kansen voor indicatieve soorten voor het gebied. In onderstaande tabel is weergegeven dat de kansen voor kenmerkende soorten over de hele linie zullen toenemen tot sterk toenemen. De VKA-variant verschilt daarin niet wezenlijk van het VKA.

SOORTGROEP	Kenmerkende soorten	Ontwikkeling foerageergebied	Ontwikkeling voortplantings- / broedgebied	Ontwikkeling rust-, rui- en slaappleats
Vissen in de plassen	Snoek	+	+	nvt
	Blankvoorn	+	+	nvt
	Zeelt	0/+	0/+	nvt
Vissen in de Maas	Kopvoorn	0	0	nvt
	Barbeel	0	0	nvt
	Rivierprik	0	0	nvt
	Serpeling	0	0	nvt
Vissen in beide biotopen	Winde	0	0	nvt
	Snoekbaars	+	+	+
Broedvogels	Kleine zilverreiger	+	+	+
	Zwarte Wouw	+	+	+
	IJsvogel	+	0	+
	Kleine plevier	+	+	+
	Oeverwaluw	+	0	+
	Roodborsttapuit	+	+	+
	Spotvogel	+	+	+
	Kneu	+	+	+
	Nachtegaal	+	+	+
	Wielewaal	+	+	+
Vogels wintergasten/doortrekkers	Kuifeend	0/+	+	+
	Tafeleend	0/+	+	+
	Visarend	+	+	+
	Grauwe gans	-	0/+	0/+
Amfibieën	Boomkikker	+	+	nvt
	Rugstreeppad	+	+	nvt
	Meerkikker	+	+	nvt
Insecten	Bruin blauwtje	+	+	nvt
	Kleine parelmoervlinder	+	+	nvt
	Oranje luzernevlinder	+	+	nvt
	Koninginnepage	+	+	nvt
	Blauwvleugelsprinkhaan	+	+	nvt
	Sikkelsprinkhaan	+	+	nvt
	Rivierrombout	+	0	nvt
	Kleine tanglibel	+	0	nvt
	Weidebeekjuffer	+	0	nvt
	Kanaaljuffer	+	+	nvt
	Oliekever	+	+	nvt
	Populierenpijlstaart	+	+	nvt
	Zoogdieren	Bever	+	+
Watervleermuis		+	+	0
Ruige dwergvleermuis		+	+	0
Vos		+	+	0
		Ontwikkeling areaal standplaatsen		
Planten	Vlottendewaterranonkel	+		
	Rivierfonteinkruid	+		
	Slanke mantelanjier	+		
	Polei	+		
	Fijne ooievaarsbek	+		
	Zacht vetkruid	+		
	Kleine pimpernel	+		
	Beemdkroon	+		
	Wilde marjolein	+		
	Bosbies	+		
	Groot glaskruid	+		

Ontwikkelingskansen voor kenmerkende soorten en doelsoorten van het natuurbeleid bij realisatie van het Voorkeursalternatief VKA in vergelijking tot de ontwikkeling bij de Nulvariant.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

De arealen natuurlijke ecotopen nemen in het MMA nog verder toe, door toevoeging van de Linnerweerd (17 ha), het perceel naast de sluis (7 ha) en verondieping van het zomerbed (10 ha). Samen met de Isabellagreed en aangrenzende percelen ontstaat een natuurkerngebied van zo'n 300 hectare, de Maas en inliggende plassen meegerekend

11.3.3 Effecten op het ecologisch functioneren van de plassen

De ecologische kwaliteit van plassen in uiterwaard wordt bepaald door de variatie aan diepte, het type substraat en de mate van stroming. Ondiepe baaien, brede oeverzones met waterplanten en dood hout bieden biotoop aan soorten die een filterende werking hebben op het zwevendstof-gehalte zoals groenalgen, kokerjuffers, watervlooien en driehoeksmosselen. Deze soorten zijn vervolgens weer voedsel voor soorten als Blankvoorn en Stekelbaars, die op hun beurt weer voedsel zijn voor Snoek en visetende watervogels. Doorgaans is een betere waterkwaliteit te verkrijgen door het vergroten van het aandeel ondiep water, van de diversiteit aan oeverzones en de rol van grondwater (kwel) en de doorstroming van de plassen te vergroten.

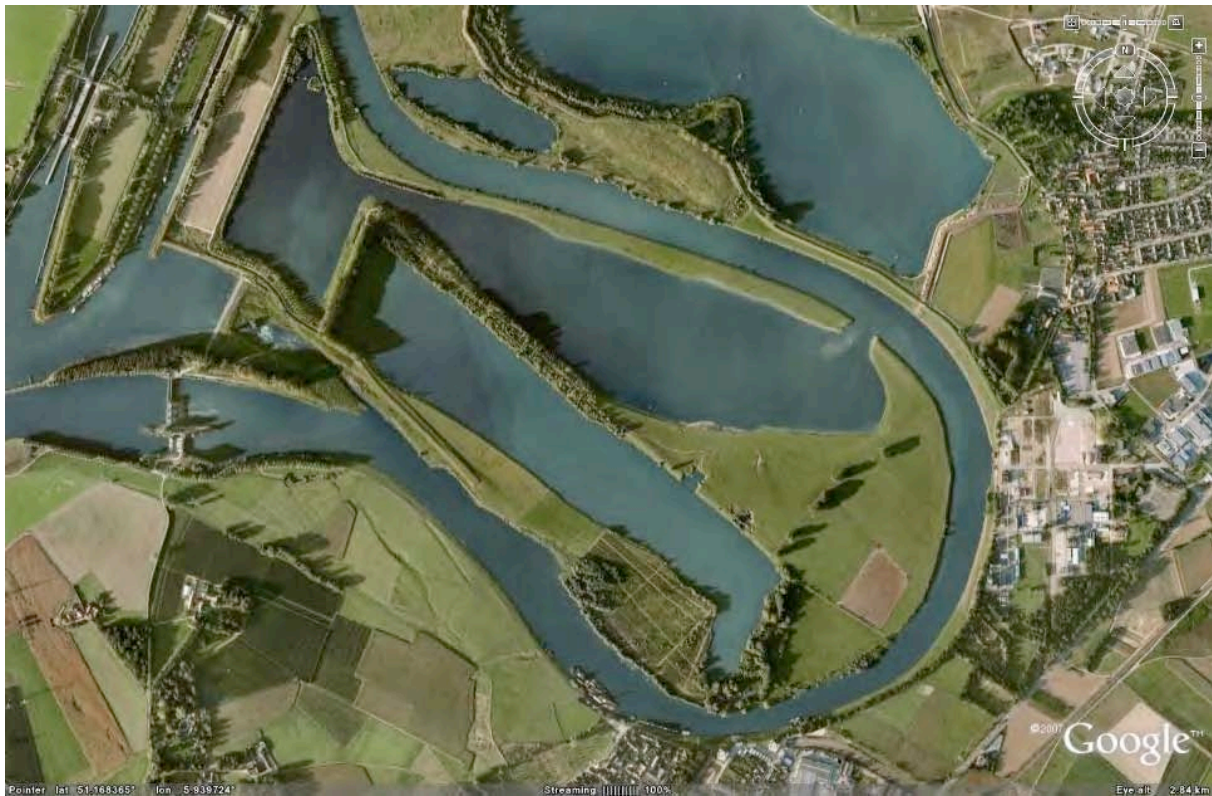
Een aanzienlijk aandeel aan ondiep water waar voldoende licht doordringt tot de bodem (tot maximaal 3 à 4 meter, met ondiepere delen) is noodzakelijk om waterplantengroei mogelijk te maken. In helder ondiep water kan zich een rijk onderwaterleven ontwikkelen, inclusief waterplanten, rijke macrofauna en limnofiele vissoorten. Met name voldoende zuurstof is van belang voor een goede ontwikkeling en voor verkleining van de kans op algenbloei. Ondiepe delen zijn ook van groot belang voor duikende en grondelende watervogels en noodzakelijk voor de meeste vissen.

Diepere wateren zijn alleen voor bepaalde vissen van betekenis (sommige karperachtigen bijvoorbeeld zoeken in de winter soms dieper op, een soort als Barbeel juist in warme perioden, mogelijk samenhangend met zuurstofgehalte). Een diep deel in een put is ecologisch doorgaans gunstig omdat een diepe trog als slibvang dient, waardoor de waterkwaliteit en substraatkwaliteit in de hogere delen van de waterlaag beter blijven. Een bodem van mineraal zand en grind biedt een beter vestigingsbiotoop voor waterplanten en macrofauna dan een slib- of kleibodem. Het beperkt bovendien de troebelheid en kans op blauwalgenbloei.

Referenties

In beide referenties (de Nulvariant en de variant Publieke Ontwikkeling) blijven de drie diepere grindwinplassen uit het verleden gehandhaafd. De plassen blijven relatief matig ontwikkelde wateren met een relatief sterke rivierinvloed en turbiditeit. Op lange termijn zullen de plassen verder dichtslibben met slib en fijnzandig materiaal. Hierdoor blijft het risico van hoge turbiditeit en blauwalgenontwikkeling aanwezig, zeker wanneer de eutrofiërende werking van ganzen ook een grotere bijdrage gaat leveren.

- De Spoorplas blijft met 3 tot 7 meter diepte (lokaal tot 9 meter) en haar fijnzandige kleibodem een troebele, voedselrijke (eutrofe) plas. Alleen het meest westelijk deel van de plas heeft nog een grindbodem. Vooral het oostelijk deel is vrij troebel. Soms treedt lokaal beperkt blauwalgenbloei op. Het westelijke deel van de plas is dieper maar ook minder troebel, vermoedelijk minder instroom van slib en mogelijk aanvoer van rivierkwel in deze hoek. Een goede ontwikkeling van de oevervegetatie blijft met name in de Nulvariant moeilijk door het intensieve beheer op de oevers.
- De Gerelingsplas blijft tussen 5 tot 10 meter diep. De bodem was oorspronkelijk grindig, maar een groot deel is inmiddels afgedekt met een sliblaag (Dibec, 2009). Bij de instroom ligt een waaier van zand vanuit de Maas; lokaal zijn enkele oevers nog grindig, maar aan de ondiepe oostzijde (waar rivierwater en sediment instromen) vooral zandig. Deze delen herbergen op beperkte schaal waterplanten, mede door de directe aantakking op de Maas (Rivierfonteinkruid, Gele plomp en Schedefonteinkruid). De waterkwaliteit is betrekkelijk eutroof (voedselrijk) en is vergelijkbaar met die van de Maas. Algenbloei treedt soms op, meer dan op de Spoorplas door de open verbinding met de Maas.
- De Osenplas heeft steil aflopende oevers en is tot maximaal 21 meter diep. De oevers zijn relatief grindig. In de diepste delen mag inmiddels een laag afgezet slib verwacht worden, die in de toekomst alleen maar dikker zal worden. De waterkwaliteit is in grote lijnen vergelijkbaar met het westelijk deel van de Gerelingsplas, maar mogelijk geldt een beperkt betere waterkwaliteit in de zuidwesthoek, omdat hier enige rivierkwel vanuit het stuwpand Linne verwacht mag worden.



Satellietbeeld Google Earth zomer 2005. Zichtbaar is verschil in troebelheid, dit kan veroorzaakt zijn door slib in suspensie en/of algen. Let op de relatief ondiepe instroom van de Gerelingsplas en de relatieve hoge troebelheid in de oostelijke helft van de Spoorplas.



De plassen zijn in de huidige situatie grotendeels dieper dan 4 meter. Alleen aan de oostzijde van zowel de Gerelingsplas als de Spoorplas komen ondiepe delen voor (lichtbruin, hoger dan 14,0 m+NAP). De Osenplas is het diepst (oranje: meer dan 15 meter, geel meer dan 20 meter diep)



Tijdens het hoogwater van januari 1995 is aan de zuidzijde van de Lus van Linne een brede en relatief ondiepe baai uitgeërodeerd. Hierna heeft zich in deze oever een van de rijkste waterplantenvegetaties in het zomerbed van de Maas kunnen ontwikkelen. Deze ondiepe oever is niet alleen van belang voor soorten als Rivierfonteinkruid, maar ook voor de bijbehorende fauna van Vroege glazenmaker, Kanaaljuffer, Kleine roodoogjuffers en limnofiele vissoorten. Knobbelzwanen foerageren op de waterplanten. In de plassen van de Lus komt geen serieuze waterplantenontwikkeling voor (foto Bart Peters).

Nederlandse naam	Gerelingsplas en Osenplas	Spoorplas	Maas 2008
Alver	*		
Baars	***	**	****+
Bermpje			*
Blankvoorn	****	**{?}	****+
Brasem	****	****	*
Karper			**
Kleine modderkruiper			*
Kolblei			*
Meerval	**		
Paling	*		
Pos	***	*	
Roofblei	****	**	****
Ruisvoorn		**	
Schubkarpers	**		
Serpeling			*
Snoek	**	***	
Snoekbaars	**	?	**+
Winde	**	**{*}	****
Witvingrondel	*		
Zeelt	*	***	

*Voorkomen van vissen in de Lus van Linne; * incidentele vangsten; ** zeldzaam; *** regelmatig; **** vrij algemeen tot algemeen; + = vele tientallen jongbroed gevangen met broedzegen (bronnen: RWS-Waterdienst 2008/2009 en Visclub Landgoed Osen, Stephan Caris).*

Verbeterd Basisplan

In het Verbeterd Basisplan worden de oevers grindig afgewerkt en waar mogelijk minder 'strak' met meer oeverbegroeiing en klinkhout. Naar verwachting zal nog steeds hier en daar rivierfonteinkruid of Gele plomp in een smalle zone kunnen groeien. De hele oostelijke oever wordt relatief ondiep en minder steil afgewerkt met zand, wat o.a. van belang is voor waterplantenvegetaties en limnofiele vissoorten.

Het areaal diep water in de Gerelingsplas wordt aanzienlijk dieper en iets vergroot. De plas zal blijft daardoor een ecologisch niet erg rijk watersysteem. Wel blijft de plas een rol spelen als biotoop voor eurytope vissen, vissende vogelsoorten als Aalscholver en als rustplaats voor watervogels. Wel draagt het doorzicht en het zelfreinigend vermogen van de diepte van de Gerelingsplas bij aan de waterkwaliteit in de aantakende geulen.

De verdieping van de Gerelingsplas wordt gecompenseerd door verondieping van de Spoorplas, die maximaal 4 meter diep wordt. Ook ontstaat nieuw ondiep water in de geulen van de oostelijke binnenbocht Schuttelkesnak. Het areaal aan ondiep water neemt toe van 23 ha naar 32 ha. Hierdoor verbeteren de kansen voor waterplanten, limnofiele vissen en macrofauna aanzienlijk. Doordat de Spoorplas en de overloopgeulen in de Schuttelkesnak een zandig substraat krijgen (er wordt gebruik gemaakt van zand afkomstig uit de Gerelingsplas) zal dit gunstig zijn voor de ontwikkelingskansen van de ondiepe geulen, waarbij grofzandig materiaal beter scoort dan fijnzandige specie. Hoe dan ook kunnen zich in deze plas beduidend beter waterplantenvegetaties gaan ontwikkelen. Ook de kansen voor vissen en amfibieën verbeteren. In de oostelijke helft van de plas (nevengeul langs Peupelensteen) blijft de bestaande bodemsituatie (sliblaag) gehandhaafd. In onderstaande tabel wordt de areaalontwikkeling van zandige en kleiige waterbodems weergegeven.

Ecotopen	Autonome Ontwikkeling	Verbeterd Basisplan	Opmerkingen
Ondiep water slib	14	7,5	Oostelijk deel huidige Spoorplas
Ondiep water zand	9	24,5	Schuttelkesnak, Spoorplas en oostelijk deel Gerelingsplas
Totaal	23	32	

Areaal (in hectares) aan ondiep water met verschillende substraatkenmerken in de autonome ontwikkeling en het Verbeterd Basisplan (situatie na 20 jaar).



Principe van verbetering van bestaande diepe plassen door verondieping en de aanleg van ondiepe zandbaaien en zandriffen. (Illustratie: Jeroen Helmer, uit: Van Kreveld & Litjens, 2006).

Door verlegging van de instroomopening van de Gerelingsplas naar benedenstrooms en openen van een nevengeul via het oostelijk deel van de huidige Spoorplas langs Peupelensteen ontstaat een bijna continue doorstroming.

In de diepere Gerelingsplas gaat ondergronds toestromend water (uit bovenstrooms gelegen stuwpannd) door de vergrote diepte een grotere rol spelen. In dit verband is de verlegging van de opening van de oostzijde naar de westzijde gunstig, waardoor ook in een gestuwde situatie al snel waterstandverschillen optreden tussen het bovenstroomse deel bij de stuw (rkm 69) en de benedenstroomse bocht bij Isabellegreend (rkm 73,7). Hierdoor kan een rivierdoorstroming en grondwatertoestroming (kwel) voor verversing van de Spoorplas en de Gerelingsplas zorgen.

MER-varianten

In grote lijnen verschillen de varianten niet wezenlijk in de effecten op de waterkwaliteit ten opzichte van het Verbeterd Basisplan. In de variant Ganzengrasland variant wordt de ontwikkeling van waterplanten en oeverbegroeiingen enigszins beperkt doordat de oevers van Spoorplas intensief begraasd blijven.

Voorkeursalternatief VKA en VKA-Variant Nuloplevering

De effecten van het Voorkeursalternatief VKA zijn op grote lijnen vergelijkbaar met het Verbeterd Basisplan. Het areaal ondiep water neemt door de gedeeltelijke verondieping van de Osenplas nog verder toe tot 35 ha. De doorstroming van de plassen verbetert door de aanleg van een duiker in de overlaat tussen de Osenplas en de Gerelingsplas. De reeds aanwezige ondiepe delen in de oever van de Maas blijven geheel behouden. De Gerelingsplas wordt ook in het Voorkeursalternatief VKA verdiept.

De VKA-Variant Nuloplevering verschilt van het VKA door een geringe door- en meestroomfrequentie van de plassen en de geulen. Door de geringere dynamiek en grotere slibafzetting zal de ecologische waterkwaliteit van met name de verondiepte Spoorplas minder zijn.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

Het MMA realiseert door de aanvulling en isolatie van de Osenplas nog een 12 hectare extra ondiep water. Voor het ecologisch functioneren van de rivier is met name de verondieping van het zomerbed en de aansluitende weerdverlaging in de Linnerweerd van wezenlijke betekenis. Er wordt ruim 10 ha ondiepe, stromende grindbedding toegevoegd, meer dan in de gehele Zandmaas aanwezig is c.q. gerealiseerd zou kunnen worden.

11.3.4 Effecten op reeds aanwezige natuurlijke habitats en ecotopen

In de vorige paragrafen is met name stilgestaan bij de kansen die het project biedt voor de vergroting van de natuurwaarden en ruimte voor rivierdynamische processen. Dat neemt natuurlijk niet weg dat er allereerst zeer zorgvuldig omgegaan zal moeten worden met de reeds aanwezige natuurwaarden in de Lus van Linne.

In deze paragraaf worden de effecten op reeds aanwezige ecologisch waardevolle terreindelen beschreven. Paragrafen 11.3.5 tot en met 11.3.7 gaan in op de effecten op watervogels (inclusief overzomerende ganzen), de effecten van verstoring en effecten op soorten.

Referenties

De actueel voorkomende ecotopen ter plaatse van terreindelen die door het project worden vergraven zijn schematisch gekarteerd op onderstaande kaart. In de Nulvariant blijven deze ecotopen grotendeels behouden. Het struweel op de tussendam zal zich door ontwikkelen tot een ruig ooibostype. De droge ruigte (> 8 ha) op de grindoverslaggronden zullen door herintroductie van agrarische begrazing vergrassen tot soortenarmere uiterwaardengraslanden. De sinds 1995 ontwikkelde ooibossen op de Koeweide en de langs de Maasoever (meer dan 2 ha) worden grotendeels gekapt (verruwing).

Bij de referentievariant Publieke Ontwikkeling veranderen de nu agrarische graslanden in soortenarme ruigtes, met een klein aandeel struweel. De droge ruigte op de Koeweide zal deels verbossen, en deels worden uitgebreid door beperkte verlagingen van de oeverwal (nodig voor rivierkundige compensatie). Het aandeel ooibos langs de plas- en rivieroevers neemt toe.



Schematische weergave actuele ecotopen (2009), voor zover gelegen binnen de te herinrichten delen van de Lus van Linne.

Verbeterd Basisplan

In het Verbeterd Basisplan leidt de planuitvoering tot een beperkt verlies aan actuele natuurwaarden:

- De zone met ondiep water in de Gerelingsplas en de Spoorplas wordt deels vergraven (5 van 22 ha). Op de grens tussen de diepere en ondiepere delen worden in beide plassen dammen aangelegd, waarmee de oostelijke ondiepe delen van beide plassen worden afgescheiden van diepere westelijke delen.
- De centrale tussendam (5,5 ha) die thans is begroeid met een ruig struweel en deels jong, ooit aangeplant, bos wordt geheel vergraven. De dam is van enige betekenis voor planten en van belang voor met name struwelen (Nachttegaal, Spotvogel). De nieuwe centrale dam krijgt pas op middellange termijn een vergelijkbaar karakter.
- Een deel van de solitaire populieren (0,24 ha) zal moeten wijken voor de herontwikkeling. De meest zuidelijke bomen kunnen mogelijk gespaard worden.
- De doorbraakkolken in de kade tussen Spoorplas en Gerelingsplas zullen bij de herinrichting worden vergraven. Inpassing is nagenoeg onmogelijk en waarschijnlijk weinig effectief.
- De akker (2,5 ha) en agrarische graslanden (43,5 ha) zullen worden vergraven. Deze graslanden zijn momenteel met name van betekenis voor rustende en foeragerende watervogels (zie § 11.3.5).

MER-varianten, Voorkeursalternatief VKA, VKA-variant en Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

In het ontwerp is het handhaven van de meest waardevolle natuur in de Lus van Linne als vertrekpunt genomen. Het Verbeterd Basisplan behoudt en beschermt het oobos Peupelensteen (4,9 ha), de wilgenzoom op de Maasoever tegenover Linne (2,4 ha), de grindgraslanden en droge ruigte op de grindoverslag op de Koeweide (8,2 ha) en de ondiepe delen van de Spoorplas en (deels) de Gerelingsplas.

Wat betreft het verlies aan bestaande natuurwaarden zijn het Voorkeursalternatief VKA, de VKA-Variant Nuloplevering, het MMA en de MER-varianten min of meer vergelijkbaar met het Verbeterd Basisplan.

In de varianten Ganzengrasland en Rivierplus moeten bovendien delen van het oobos (2,4 ha) en de droge ruigtes (8,2 ha) op de Koeweide wijken voor graslanden.

11.3.5 Effecten op watervogels

In het kader van deze m.e.r. is een overzicht opgesteld van de ontwikkelingen sinds de jaren '80 en actuele betekenis van de Lus van Linne voor watervogels (Kurstjens & Peters, 2010). De effecten van de plannen voor ecosysteemherstel in de Lus van Linne zullen per soortgroep sterk verschillen, afhankelijk van de voedselvoorkeuren (vis-, benthos- of graseters), jaarcyclus van de soorten (broedvogel, standvogel of wintergast) en de stand van landelijke en regionale populaties (zeldzaamheid, isolatie).

Referenties

In zowel de Nulvariant als de variant Publieke Ontwikkeling worden op korte of middellange termijn geen grote veranderingen verwacht. De aantallen watervogels zullen vooral door landelijke en internationale trends kunnen af- of toenemen (zoals bij Tafeleend en Grauwe gans).

De Gerelingsplas en Osenplas behouden hun actuele betekenis voor soorten als Fuut, Aalscholver (beide viseters), Grauwe gans, Kolgans en Smient (graseters) en Kuifeend (duikeend). Deze laatste soorten benutten de plas vooral als rust- en slaapgebied en foerageren overwegend in de omgeving (respectievelijk op grasland en op de Maas) (Van Hattum & Dirksen, 1992).

Pas op langere termijn zullen de plassen voor benthoseters, waterplanteneters en duikende viseters (Aalscholver, Tafeleend, Kuifeend) mogelijk verslechteren door opslibbing. De plassen blijven geschikt voor vogels (bijv. Blauwe reiger) die jagen op eurytope vissen (bijv. Brasem).

De Spoorplas behoudt haar betekenis als foerageergebied voor viseters (Fuut, Aalscholver, Blauwe reiger) en als rustplaats voor overwinterende watervogels. Vanaf medio jaren 90, maar vooral in de 21e eeuw worden opvallend grote aantallen Kolgans (tot 1.300 in december-januari), Grauwe Gans (tot 480 in september) en Smient (tot 1.500 tussen september en december) waargenomen. Dit hangt vooral samen met de landelijke trends van deze soorten en de aanwezigheid van intensief agrarisch grasland.

De Lus van Linne behoudt in de referenties haar betekenis als opgroei- en ruigebied voor enkele honderden overzomerende Grauwe ganzen, mede doordat binnen de Lus een gericht ganzengedooftbeheer wordt gevoerd. Daardoor kunnen de Grauwe ganzen in de Lus van Linne ongestoord foerageren, kuikens groot brengen en veilig ruien. De Lus van Linne biedt met ruim 50 ha agrarisch grasland meer ruimte dan de naar schatting benodigde opvangcapaciteit van 20 tot 30 ha voor de opvang van de in het ganzenbeheerplan nagestreefde populatie (Geuns & Ten Tije, 2008). Als broedvogel zal de Grauwe gans daarom naar verwachting binnen de Lus van Linne min of meer constant blijven (49 territoria in 2010). De strekdam bovenstrooms van de Stuw Linne tegenover de Clauscentrale is daarbij een belangrijke broedlocatie van de Grauwe gans, en zal dit in het omgeving blijven.

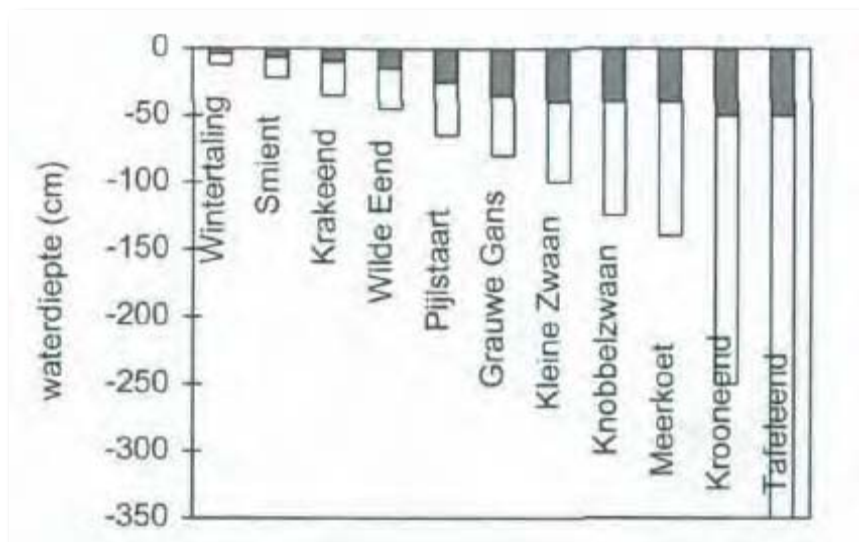
Verbeterd Basisplan

Voor vogels die op de waterbodem foerageren (benthoseters) als Kuifeend, Tafeleend, Nonnetje, Pijlstaart, Wintertaling worden geen negatieve effecten verwacht. Deze soorten foerageren hoofdzakelijk op de rivier; de huidige plassen zijn voor deze soorten reeds minder optimaal (Kurstjens e.a., 2010).

Het areaal geschikt foerageergebied binnen de Lus van Linne zal toenemen. Het areaal ondiep water, waarvan de bodem ook daadwerkelijk bereikbaar is, neemt aanzienlijk toe. Het voedselaanbod zal verbeteren door een groter areaal aan zandig en grindig substraat en hout op de waterbodem, waarop macrofauna (o.a. allerhande riviermosselen, vlokreeften, eendagsvliegen) beter gedijen dan op slib.

Ook voor viseters wordt geen verslechtering van het voedselaanbod voorzien; een beperkte verbetering is mogelijk. Door areaaluitbreiding van ondiep water in met name de Spoorplas kan een beter opgroei habitat en voortplantingsbiotoop voor vissoorten worden verwacht, en daarmee een hoger voedselaanbod.

Voor waterplanteneters (o.a. Zwanen, Wilde eend, Krakeend) wordt per saldo een verbetering in het voedselaanbod verwacht. Er ontstaat beduidend meer ondiep water waarin ook waterplanten kunnen groeien. Zwanen en Wilde eend kunnen hiervan profiteren. Hierbij is ook de verandering van het beheer op het land van belang. Hierdoor neemt overmatige graasdruk op waterplanten in de oeverzone ook af en nemen mogelijkheden voor een rijkere begroeiing in de oevers toe.



Maximale waterdiepte waarop diverse soorten watervogels ondergedoken waterplanten kunnen bereiken. Donkere balk = zonder energieverlies; open balk = met energieverlies (naar Van Eerden, ongepubliceerd).

Voor grasetende overwinterende watervogels zoals Kolgans en Smient treedt per saldo een afname aan foerageergebied op. Dit hangt samen met de omzetting van intensief agrarisch grasland ten zuiden van de Spoorplas in meer natuurlijke begroeiingstypen en natuurlijk grasland. Ten zuiden van de Spoorplas zal ca. 12 ha agrarisch grasland worden omgezet in ca. 8 ha natuurlijk grasland en 4 ha overige biotopen. Er blijft foerageergebied aanwezig, maar het precieze areaal is moeilijk voorspelbaar omdat het terrein onder invloed van jaarrondbegrazing meer een mozaïekarakter krijgt. Bij de meeste uiterwaardprojecten in Nederland is verslechtering voor grasetende wintergasten een logisch gevolg van de keuze voor een meer natuurlijk en meer soortenrijk landschap.

Op het areaal aan geschikt slaap- en rustgebied worden geen effecten verwacht. Voor bepaalde soorten zal meer dekking in de oeverzones van de plassen ontstaan. Daar staat tegenover dat de verhoogde toegankelijkheid van het gebied voor versturende effecten kan zorgen op watervogels in de plassen (zie paragraaf 11.3.6).

De waterbodem van een aantal plasgedeelten zal tijdens de werkzaamheden worden omgewoeld en in beweging komen, er zal tijdelijk een grotere troebelheid optreden en de werkzaamheden kunnen verstrend werken op watervogels, maar ook op broedvogels in de oevers en de oobossen. Door zorgvuldige uitvoering en het nemen van de nodige voorzorgsmaatregelen (volgens de FFW-gedragscode "Zorgvuldig Winnen") worden deze effecten evenwel tot een minimum beperkt, en zal slechts sprake zijn van tijdelijke verstoringen. Langjarige afname van de aanwezige populaties is niet waarschijnlijk. Ervaringen met andere natuurontwikkelingsprojecten en delfstofwinningen leren dat grootschalig grondverzet kan samengaan met de aanwezigheid van grote aantallen watervogels.

De betekenis van de Lus van Linne als broedgebied voor de Grauwe gans zal naar verwachting toenemen. De strekdam bovenstrooms van de Stuw Linne tegenover de Clauscentrale zal de belangrijke broedlocatie van de Grauwe gans in de omgeving blijven (Geuns & Ten Tije, 2008).

De Lus van Linne zal ook in betekenis winnen als slaappleaats en als foerageergebied voor met name ruiende en niet productieve vogels. Het areaal en de variatie aan moerasoevers en ondiep water zal aanzienlijk toenemen (van ruim 20 naar ruim 40 hectare). Ook de aanwezigheid van water in combinatie met zandige oevers en pioniersituaties is voor ganzen van groot belang (ganzen nemen frequent zand op in hun darmkanaal om de vertering van gras te versnellen).

De betekenis van de Lus van Linne als opgroei gebied voor jonge vogels zal daarentegen afnemen, omdat agrarische graslanden in de directe omgeving (Linnerweerd, Molengriend, Annabeemd) een grotere aantrekkingskracht (voedselrijker grasland) en veiligheid (meer openheid) bieden.

Voor het in stand houden van een populatie overzomerende ganzen heeft deze verschuiving geen consequenties. Binnen het Maasplassengebied is netto slechts enkele tientallen hectaren aan voedselrijke graslanden nodig waar ganzen gedurende de eerste zomermaanden gedoogd worden. In de directe omgeving is en blijft meer dan voldoende agrarisch grasland aanwezig in zowel de Linnerweerd, de Molengriend als de

Annabeemd. Het voortbestaan van de populatie is met zekerheid niet afhankelijk van de beschikbaarheid van graslanden in de Lus van Linne. In dit verband is van belang dat in de Lus van Linne anno 2010 geen gericht ganzengedooogbeheer meer wordt gevoerd. In de Lus van Linne worden op graslanden grazende overzomerende ganzen momenteel in gelijke mate gedooogd c.q. niet gedooogd door de landbouw als elders in het gebied.

MER-varianten, Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant en Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

De andere onderzochte varianten leiden niet tot wezenlijke verschillen met het Verbeterd Basisplan, met uitzondering van de variant Recreatieplus. Deze variant scoort beduidend minder goed voor watervogels door verhoogde toegankelijkheid over water en land en daarmee gepaard gaande verstoring. Dit zal met zekerheid tot aantalsverminderende verstoring van watervogels leiden. Hierover staat een inhoudelijke analyse opgenomen in § 11.3.6.

In de Ganzengrasland variant ondervindt een groot aantal vogels mogelijk negatieve effecten door het geringere aandeel oever- en waterplanten (minder voedsel, minder dekking, minder broedgelegenheid). De betekenis als opgroeigebied voor ganzen is in deze variant in principe optimaal gegarandeerd, omdat een ganzengedooogbeheer uitgangspunt is van deze variant. Ook blijft het gebied even geschikt voor overwinterende graseters als Kolgans en Smient.

11.3.6 Kans op verstoring, betekenis van rust en stilte

Verstoring kan een wezenlijk effect hebben op watervogels in waterrijke gebieden. Wezenlijke factoren als broedsucces, beschikbaarheid van foerageergebieden en energieverbruik (stress, vluchtreacties) kunnen in het geding zijn. Er zijn verschillende studies gedaan naar de verstoringgevoeligheid van (Platteeuw & Beekman, 1994; Krijgsveld e.a., 2008). Daaruit komt naar voren dat onderscheid gemaakt moet worden tussen 'verhoogde alertheid' en 'daadwerkelijk vluchten'. Vrijwel elk dier reageert op de benadering door mensen (en mogelijke predatoren), aanvankelijk door verhoging van hun alertheid en waakzaamheid. Reeds dan is er sprake van een zekere verstoring en toename van de stress. In veel gevallen onderbreken de dieren hun gedrag, kijken op en waarschuwen elkaar ("alert-afstand"). Pas bij dichtere benaderingen vluchten de dieren ("vlucht-afstand"). Deze vluchtreactie is vrijwel altijd zichtbaar, daarom is de vluchtafstand ook een veel gebruikte maat in verstoringsonderzoek.

In onderstaande tabel staan de uit de literatuur verzamelde verstoringsafstanden van verschillende groepen watervogels. Deze waarden zijn slechts indicatief. In concrete situaties kan het moment van vluchten sterk verschillen, afhankelijk van de tijd van het jaar (reproductie, rui, winterfoerageren etc.), de groepsgrootte of de frequentie van verstoring. Er bestaan grote verschillen in de reactieafstanden van vogels per gebied, bijvoorbeeld door de aanwezigheid van fysieke barrières en gewenningsverschijnselen. Zo zullen in de Maasplassen de afstanden in de praktijk kleiner zijn als er een begroeide strekdam of andere barrière ligt.

De verstoring door snelvarende, lawaaiige boten is groter dan door langzame stille motorjachten en zeilboten. Kano's en roeiboten hebben een veel lagere verstoringsgraad. Krijgsmann e.a. (2008) spreken van een relatieve verstoringsfactor van 9 voor speedboten en jetski's versus een relatieve impact van 3 voor kano's en roeiboten. Op de directe oeverzones (broedvogels, paai- en opgroeigebied vissen) is de impact van met name roeiboten kano's en windsurfers echter weer groter omdat ze op ondiepe plaatsen komen. Omdat in het Maasplassengebied relatief veel steile oevers voorkomen zullen ook grotere boten hier vergelijkbare versturende effecten hebben.

Het effect van verstoringen is met name in de voortplantingsperiode en in strenge koudeperiodes het grootst. In de broedperiode (maart tot en met juni) is vooral verstoring van de broedplaats (25 tot 50 meter) door loslopende honden of personen (bijv. vissers in de oever) schadelijk. Broedkolonies zijn extra gevoelig. Wandelaars en fietsers op vaste routes/paden zijn voor broedvogels een veel minder groot probleem. Voor wintergasten is rust van belang in de periode november t/m februari. In die periode kan verstoring over grotere afstanden door boten en wandelaars buiten eventuele paden optreden. Het toelaten van rustige recreatievaart buiten het broedseizoen en buiten het winterseizoen zal veel minder nadelige effecten hebben dat binnen die perioden.

soortgroep	verst.type	gemiddelde afstanden (m)					
		foeragerend/rustend			broedend		
		vluchten	alert	n	vluchten	alert	n
duikers	land&water	875	2025	2			
	lucht	2000	4600	1			
futen	land&water	200	450	6	75	150	1
	lucht	300	700	1			
aalscholvers	land&water	75	150	8	50	75	3
	lucht	300	700	1			
reigers & ibissen	land&water	75	125	30	25	75	13
	lucht	300	700	1			
zwanen	land, water&lucht				100	250	1
	land&water	175	400	11			
ganzen	lucht	1375	1	1			
	land&water	566	3125	7	25	50	1
eenden	lucht	2175	4975	16	1000	2300	1
	land&water	250	575	48			
zee-eenden & elders	lucht	350	825	3			
	land&water	1500	3450	1			
roofvogels	lucht	2750	6325	1			
	land&water	100	175	6	125	275	8
hoenders	lucht				500	1125	21
	land, water&lucht				275	600	1
meerkoet, waterhoen	land&water	50	75	3			
	lucht	375	850	2			
steltlopers	land&water	100	200	8	100	200	2
	land&water	125	300	68			
griet, scholeksters, kluten & plevieren	lucht	375	850	2			
	land&water	100	175	45	175	400	3
meeuwen	lucht	1400	3225	3			
	land&water	75	125	14			
sterns	lucht	300	700	1			
	land&water	50	75	9	125	275	5
dulven	lucht						
	land&water	25	50	6	25	50	1
koekoeken	land&water	25	25	1			
	lucht				300	700	4
uilen	land&water	25	50	3			
	lucht						
ijsvogels, scharrelaar	land&water	25	25	1	125	250	1
	lucht						
spechten	land&water	25	25	3	25	50	1
	lucht						
lijsters	land&water	25	75	7	25	50	1
	lucht				275	625	1
kraaien	land, water&lucht				275	625	1
	land&water	25	25	71	100	225	9

Verstoringsafstanden van vogels. Gegevens weergegeven voor foeragerende/rustende vogels en voor broedende vogels, per soortgroep en voor de verstoringbronnen land & water gecombineerd, en lucht. Afstanden in meters, gemiddeld per soortgroep. Vluchtafstand = gemiddelde gemeten afstand waarop vogels vluchten voor een verstoringbron, weergegeven als gemiddelde van de opgegeven verstoringafstanden; alert-afstand = geschatte afstand tot de verstoringbron waarop vogels alert worden (gemiddeld 2,3 maal de vluchtafstand; n = aantal studies. Afstanden afgerond naar bovenliggende 25-tal (uit: Krijgsveld e.a., 2008).

Referenties

In de beide referenties blijven Spoorplas, Gerelingsplas en Osenplas het hele jaar toegankelijk voor roeiboten van sportvissers. Daardoor treedt er nagenoeg dagelijks verontrusting van watervogels op. De ervaring leert dat een vissersboot genoeg is om op en rond de plas rustende duikeenden, aalscholvers te doen vluchten naar een andere plas in de directe omgeving.

De Osenplas en de Gerelingsplas blijven formeel met bebording afgesloten voor recreatieverkeer vanaf de Maas. In de huidige praktijk worden deze toegangsverboden, met name in het zomerseizoen dagelijks, een tot enkele malen geschonden. Dit leidt tot incidentele verontrusting.

Over land blijft de Lus van Linne in de Nulvariant over land niet toegankelijk. In de Publieke Ontwikkeling is dat wel het geval, en is daarmee meer verstoring te verwachten, met name rond de Spoorplas, aannemende dat de wandelaars/struinders hun aanwezigheid hier zullen concentreren. Van belang daarbij is dat met name de broedtijd en winterperiode de meest gevoelige perioden zijn.

Verbeterd Basisplan

In het Verbeterd Basisplan verbetert de situatie doordat de Spoorplas in de toekomst niet meer bevaren wordt door sportvissers. Alleen de Osenplas en Gerelingsplas blijven beschikbaar voor de sportvisserij. Het

invaarverbod blijft gehandhaafd, maar zal door fysieke voorzieningen ook worden bevestigd. De toegang over land wordt beter doordat het terrein opgesteld wordt voor natuurgerichte bezoekers. Delen van het terrein zullen evenwel fysiek bijna onbereikbaar zijn. Het netto-effect van struinende bezoekers gelijk zal naar verwachting beperkt blijven tot de verondiepte Spoorplas.

Planvariant	Osenplas 15 ha	Gerelingsplas 40 ha (wordt 50 ha)	Spoorplas 35 ha (wordt 25 ha)	Nieuwe geulen Schuttelkesnak (10 ha)
Nulvariant	Frequente verstoring. Dagelijks sportvissers op oevers. Hele jaar door bootjes sportvissers. In broedseizoen en zomer watersporters op water en oevers. Hele jaar wandelaars op oevers.	Wisselende verstoring. Hele jaar door bootjes sportvissers. In broedseizoen en zomer watersporters op water en oevers.	Incidentele verstoring. Hele jaar door bootjes sportvissers.	Niet beschikbaar.
Publieke ontwikkeling	Verstoring blijft gelijk. Als nulvariant.	Verstoring blijft gelijk. Als nulvariant.	Geringe toename van verstoring. T.o.v. Nulvariant meer wandelaars op oevers.	Niet beschikbaar.
Verbeterd Basisplan Variant Riviernul	Afname van verstoring. T.o.v. Nulvariant geen watersport, noch in het broedseizoen, noch in de zomer.	Afname van verstoring. T.o.v. Nulvariant geen watersport, noch in het broedseizoen, noch in de zomer.	Kleine afname van verstoring. T.o.v. Nulvariant enerzijds minder hengelsport op plas, anderzijds maar meer wandelaars op oevers.	Extra foerageer- en rustgebied van 10 ha. T.o.v. Nulvariant extra leefgebied watervogels.
Variant Natuurplus Variant Rivierplus	Afname van verstoring. Als Verbeterd Basisplan.	Afname van verstoring. Als Verbeterd Basisplan.	Afname van verstoring. Als Verbeterd Basisplan maar met meer beschutting wandelaars op oevers.	Extra onverstoord rust- en foerageergebied. Als Verbeterd Basisplan maar met meer beschutting door bosrijke oevers.
Variant Recreatieplus	Grote toename van verstoring. T.o.v. Verb. Basisplan, meer en hele jaar watersport, vaker en meer gebruik oevers	Grote toename verstoring. T.o.v. Verb. Basisplan, meer en hele jaar watersport, vaker en meer gebruik oevers	Geringe toename van verstoring. T.o.v. Verb. Basisplan vaker wandelaars op oevers, minder beschutting.	Extra foerageer- en rustgebied van 10 ha. Als Verbeterd Basisplan.
Variant Ganzengrasland	Afname van verstoring. Als Verbeterd Basisplan.	Afname van verstoring. Als Verbeterd Basisplan.	Afname van verstoring. Als Verbeterd Basisplan maar zonder verstoring vanaf oevers.	Extra foerageer- en rustgebied van 10 ha. Als Verbeterd Basisplan.
Meest Milieuvr. Variant MMA	Grote afname van verstoring. Als Verbeterd Basisplan, zonder hengelsport op plas en oevers.	Grote afname van verstoring. Als Verbeterd Basisplan, zonder hengelsport op plas en oevers.	Afname van verstoring. Als Variant Natuurplus.	Extra onverstoord rust- en foerageergebied. Als Natuurplus maar met grote maatvoering nieuwe geul.
Voorkeursalternatief VKA-Variant Nuloplev.	Toename verstoring. T.o.v. Nulvariant meer watersport in seizoen, vaker en meer gebruik oevers.	Kleine afname van verstoring. T.o.v. Nulvariant alleen watersport in zomermaanden.	Afname van verstoring. Als Variant Natuurplus.	Extra onverstoord rust- en foerageergebied. Als Natuurplus maar met grote maatvoering nieuwe geul.

Tabel beschrijving verstoringseffecten planvarianten. Effecten in vergelijking met Nulvariant.

MER-varianten

Bij de variant Recreatieplus leidt het jaarrond open stellen van de Gerelingsplas en de Osenplas tot een afname van de betekenis van beide plassen voor zowel broedende, ruiende, rusterende als foeragerende vogels. De verstoringafstanden van eenden, zwanen en ganzen zijn dusdanig dat bij het toelaten van meer recreatief verkeer op de plassen een significante verstoring van watervogels zal optreden. Ook de recreatieve ontsluiting van de oevers van de Spoorplas zal ook daar de kans op verstoring fors toenemen.

Ook de Bever kan mogelijk verontrust worden. De vooral nachtactieve Bever kan goed overweg met vrij toegankelijke gebieden en rustige vormen van recreatievaart, mits in de voortplantingstijd geen verstoring (binnen 25 meter) van de familieburcht plaatsvindt. Over de verstorende effecten van snelle recreatievaart op Bevers is onvoldoende bekend.

Het toelaten van met name snelle recreatievaart tijdens de paaitijd zal tot negatieve effecten leiden op de Europese Meerval. Omdat de stressgevoelige Meerval pas paait als de watertemperatuur boven de 18° C komt valt dit vaak samen met de tijd dat er ook veel recreatievaart plaatsvindt (Emmerik, 2009).

Voorkeursalternatief VKA en VKA-Variant Nuloplevering

De voornaamste betekenis van de plassen in de Lus van Linne is die van rust- en fourageergebied van voor broedende en overwinterende watervogels. Het jaarrond openstellen van de Osenplas voor watersport, en sportvisserij betekent dat met name in het broed- en zomerseizoen de kans op verstoring van vogels op en rond de Osenplas zal toenemen. Dit verlies is acceptabel, omdat de rustfunctie elders wordt gegarandeerd.

- In het Voorkeursalternatief VKA (en in de VKA-Variant) wordt de Spoorplas afgesloten voor alle watersport. Daardoor neemt de verstoring van watervogels door sportvissers aanzienlijk af.
- De belangrijke rustfunctie van de Gerelingsplas wordt geborgd doordat alleen nog maar in de zomermaanden (juli tot en met oktober) watersport mogelijk zal zijn en bovendien voorbehouden zal zijn aan kleinere, stille, langzaam varende boten. Verstoring in de gevoelige broedperiode en winterperiode wordt daarmee voorkomen. Tijdens de uitvoeringsperiode wordt de vaarbeperving actief gehandhaafd middels bebording en dagelijks toezicht, na sluiting van verbinding met de Maas adequaat door een dan te realiseren afsluitbare doorvaarconstructie in de dam tussen de Osenplas en Gerelingsplas.
- In het VKA (en de VKA-Variant) wordt bovendien extra rust- en foerageergebied voor watervogels toegevoegd in de nieuwe geul in de Schuttelkesnak.

Van belang is verder dat de kans op verstoring in het Voorkeursalternatief VKA feitelijk afneemt ten opzichte van de huidige situatie (Nulvariant) waarin de zowel Gerelingsplas als Osenplas het hele jaar toegankelijk zijn over het water, ook al zijn de plassen daarvoor formeel niet bestemd.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

In het MMA worden alle plassen gesloten voor de watersport en hengelsport. De kans op verstoring is met name in het MMA zeer klein.

11.3.7 Effecten op wettelijke beschermde en/of anderszins bijzondere soorten

De werkzaamheden moeten vergunbaar zijn in het kader van de Flora en Faunawet. Ten behoeve van deze MER is een overzicht opgesteld van alle beschikbare gegevens over bijzondere en beschermde soorten in de Lus van Linne (Kurstjens & Peters, 2010). In het seizoen 2010 is extra veldwerk in het gebied verricht, waaronder een broedvogelinventarisatie en vleermuizen (onderdeel van project Maas in Beeld; www.maasinbeeld.nl).

Op basis van dit uitvoerige overzicht kan worden vastgesteld dat binnen het plangebied Lus van Linne 5 strikt beschermde zoogdiersoorten, opgenomen op tabel 3: (Bever, 4 vleermuissoorten), 1 streng beschermde vis (Meerval) en 1 streng beschermde plant voorkomen (Wilde marjolein).

Referenties

In de Nulvariant en bij Publieke Ontwikkeling zullen de waargenomen beschermde en/of bedreigde soorten zich naar alle waarschijnlijkheid kunnen handhaven. In de Nulvariant is geen groei van de populaties te verwachten; de recent gevestigde Bever (2 territoria) zal minder ontwikkelingskansen krijgen door de noodzakelijke kap van wilgenbossen in de Koeweide en langs de Maasoevers (Stroomlijn). In de formele zin zal er geen strijdigheid met de natuurwetgeving optreden, omdat er slechts op beperkte schaal sprake zal zijn van herinrichtingswerkzaamheden.

Verbeterd Basisplan

Veel beschermde en bedreigde soorten krijgen door het Verbeterd Basisplan kansen om uit te breiden of zich te vestigen. Omdat het project uitgevoerd zal worden conform de FF-wet gedragscode "Zorgvuldig Winnen", worden in principe voldoende en adequate voorzorgsmaatregelen genomen om schade aan beschermde soorten waar mogelijk te vermijden.

In de Lus van Linne zijn sinds 2001 in totaal 30 soorten vastgesteld die vermeld staan op de Rode lijsten van bedreigde dier- en plantensoorten in Nederland. Een deel van deze soorten is ook wettelijk beschermd

Soortgroep	Soortnaam	Voorkomen in ingrepengebied	Effecten Verbeterd Basisplan
------------	-----------	-----------------------------	------------------------------

Planten	Bilzekruid	veelvuldig eind jaren 90 op grindvlaktes Koeweide in 2010 enkele nieuwe groeiplaatsen op centrale tussendam en overlaat Osen	++ Huidige groeiplaats wordt vergraven. Meer vestigingskansen door toename van dynamische ecotopen
	Borstelkrans	in 2010 nieuw aangetroffen op voormalige grindafzettingen Koeweide	++ mogelijk meer vestigings en groeibiotoop
	Gewone agrimonie	op kades en de dam tussen de plassen	++ sterke verbetering door introductie jaarrondbegrazing en ontwikkeling zoom en graslandgemeenschappen
	Kattendoorn	lokaal op de dammen en kades	++ meer vestigings en groeibiotoop
	Kruisbladwalstro	lokaal op de dammen, in de oostelijke ruigte en op kadetaluds	++ meer vestigings en groeibiotoop
	Rijstgras	regelmatig langs de plassen en in op de zuidelijke erosieoever langs de Maas	++ meer vestigings en groeibiotoop
	Rode ogentroost	sporadisch in grasland	++ beduidend meer vestigings en groeibiotoop
	Spiesleeuwenbek	kwam voor op grindafzettingen Koeweide. recentelijk verdwenen	++ meer vestigings en groeibiotoop
	Voszegge	sporadisch langs de Gerelingsplas	+ meer vestigings en groeibiotoop
	Weidekerveltorkruid	een groeiplaats op noordelijke Maasdam	? mogelijk meer vestigingsmogelijkheden, maar kans op verlies van enige standplaats
	Wilde marjolein	Verspreid in het terrein en op de dammen	++ beduidend meer vestigings en groeibiotoop
	Witte munt	sporadisch in het terrein en op de dammen	++ beduidend meer vestigings en groeibiotoop
Broedvogels	Graspieper	vrij algemeen, vooral in de ruigtes van de meanderbocht, toenemend (26 paar in 2004, 6 paar in 2010).	+/0 verbeterd voedselaanbod en meer broedbiotoop in vorm van natuurlijk grasland
	Groene specht	nieuw gevestigd, met 2 broedpaar in 2010	+ verbeterd voedselaanbod en meer broedbiotoop
	Kneu	hier en daar broedend, vooral in de ruigtes en struwelen van de meanderbocht, trend afnemend (12 paar in 2004, 1 paar 2010)	+ verbeterd voedselaanbod en meer broedbiotoop in de vorm van ruig grasland en verbeterd voedselaanbod
	Koekoek	incidenteel territorium in het ooibos (1 paar in 2004, niet in 2010)	0/+ verbeterd voedselaanbod en op termijn meer ooibos als broedbiotoop
	Matkop	zeldzaam in het ooibos, stabiel (2 paar in 2004 en 2010)	0/+ verbeterd voedselaanbod en op termijn meer ooibos als broedbiotoop
	Nachtegaal	enkele broedparen in het ooibos en in struwelen op dwarsdam tussen de plassen, toenemend (8 paar in 2004, 10 paar in 2010)	0/+ verlies van struwelen op de tussendam. Wel verbeterd voedselaanbod en op termijn meer ooibos als broedbiotoop.
	Patrijs	incidenteel broedend in de graslanden, afnemend (1 paar in 2004, niet in 2010)	0/+ vermoedelijk vergelijkbare kwaliteit broedbiotoop, maar verbetering foerageergebied

	Ransuil	incidenteel broedend (1 paar in 2010)	0/+ vermoedelijk vergelijkbare kwaliteit broedbiotoop, maar verbetering foerageergebied
	Spotvogel	betrekkelijk veelvuldig broedend in struwelen op de dwarsdam tussen de plassen en struwelen en bosschages in de meanderbocht, toenemend (12 paar in 2004, 4 paar in 2010)	0/+ verlies van struwelen op de tussendam. Wel verbeterd voedselaanbod en op termijn meer ooibos als broedbiotoop.
	Veldleeuwerik	zeldzaam broedend in de graslanden, afnemend (2 paar in 2004, niet in 2010)	0/+ vermoedelijk verbetering van broedbiotoop in natuurlijke graslanden
	Zomertortel	incidenteel in het ooibos, stabiel (1 paar in 2004 en 2010).	0/+ verbeterd voedselaanbod en op termijn meer ooibos als broedbiotoop
Insecten	Beekrombout	Bekend sinds grote overstromingen 1993 en 1995	+ verbetering biotoop door toename droge pionierafzettingen en soortenrijk grasland
	Vroege glazenmaker	boven de waterplantenvegetatie Maas benedenstrooms stuw Linne	+ verbetering biotoop door toename waterplantvegetaties
	Koninginnepage	vrij veelvuldig, voortplanting aannemelijk in het ruigteterrein in de meanderbocht	+ verbetering biotoop door toename droge pionierafzettingen en soortenrijk grasland
	Enkele (graaf)bijensoorten	voorkomen van een of meer soorten is mogelijk. Nog niet vastgesteld.	+ Verbetering biotoop door toename droge pionierafzettingen en natuurlijk grasland
Zoogdieren	Bever	burchten rond Osenplas en Spoorplas (Peupelensteen).	0 geen effecten mits de burchten en voortplantingsholen niet vergraven worden, niet verstoord worden wanneer jongen aanwezig zijn en er steeds zachthoutooibos, grenzend aan open water aanwezig blijft.
Vissen	Paling	Incidenteel gevangen in beide plassen	0
	Winde	wordt regelmatig gevangen in beide plassen	0+

Overzicht van rode lijst soorten in het plangebied en effecten op deze soorten tengevolge van het Verbeterd Basisplan.

Omdat het project uitgevoerd zal worden conform de goedgekeurde Gedragscode Zorgvuldig Winnen voor ontgrondingen, is verzekerd dat er afdoende maatregelen worden genomen om schade aan broedende vogels, andere diersoorten en planten te voorkomen. Mits het project daadwerkelijk aantoonbaar conform de Gedragscode wordt uitgevoerd, zal het project dan ook aanspraak kunnen maken op vrijstelling van eventueel alsnog optreden schade aan diersoorten en plantensoorten vermeld op tabellen 1 en 2. Voor tabel 3 soorten is eventueel een ontheffing van de Flora- en faunawet aan de orde, doch slechts dan als de betreffende soorten ook daadwerkelijk schade kunnen ondervinden.

Beschermde soort (FF-Wet)	Status	Voorkomen in gebied	Effecten Verbeterd Basisplan
Bever	Tabel 3	Burchten rond Osenplas en Spoorplas (Peupelensteen).	Geen effecten, De burchten en voortplantingsholen worden niet vergraven. Verstoring (vooral van belang wanneer jongen aanwezig zijn) wordt voorkomen door minimaal 25 m afstand te bewaren. Er is binnen het plangebied steeds voldoende zachthoutooibos, grenzend aan open water aanwezig.
Gewone dwergvleermuis	Tabel 3	Geen kraam- en/of overwinterings-	Geen effecten, het gebied blijft doorlopend

Laatvlieger Rosse vleermuis Ruige dwergvleermuis Waternvleermuis		kolonies bekend en ook niet te verwachten vanwege het ontbreken van geschikte gebouwen of voldoende oude bomen. Het plangebied is wel deel van foerageergebied. De vleermuizen maken bij de jacht gebruik van de bomenrijen en oobosjes (oriëntatie, beschutting).	geschikt als foerageergebied, mede omdat de duisternis in stand blijft. Er worden geen voor de populaties essentiële vliegroutes doorbroken.
Meerval	Tabel 2	Meerval zit momenteel in alle plassen in de buurt en lijkt snel in aantal toe te nemen. Ook landelijk neemt de soort toe en is zij niet bedreigd.	Er treedt tijdelijk verstoring van de waterkolom en waterbodem op. Gelet op de actuele ontwikkeling van de Meerval, het grote aantallen wateren in de nabije omgeving en de relatieve aangepastheid aan troebele wateren zal dit zeker geen nadelige effecten op populatieniveau hebben voor de Meerval. Het areaal aan ondiepere delen verbeterd na uitvoering, evenals belangrijke schuil/jaagbiotoop in de vorm van overhangende, ingroeiende vegetatie en dood hout (zie Emmerik 2009).
Wilde marjolein	Tabel 2	Enkele tientallen kleinere groeiplaatsen op oevers, taluds en in oeverlaggebied Koeweide. Niet in agrarische en bospercelen. De soort is de laatste jaren zeer algemeen geworden in de regio en vestigt gemakkelijk op eigen kracht	Enkele groeiplaatsen zullen worden vergraven. Deze exemplaren kunnen door verplanting worden beschermd. Het aantal potentiële groeiplaatsen neemt toe en de kans op spontane hervestiging (verdrifting bij hoogwaters) is zeer groot.

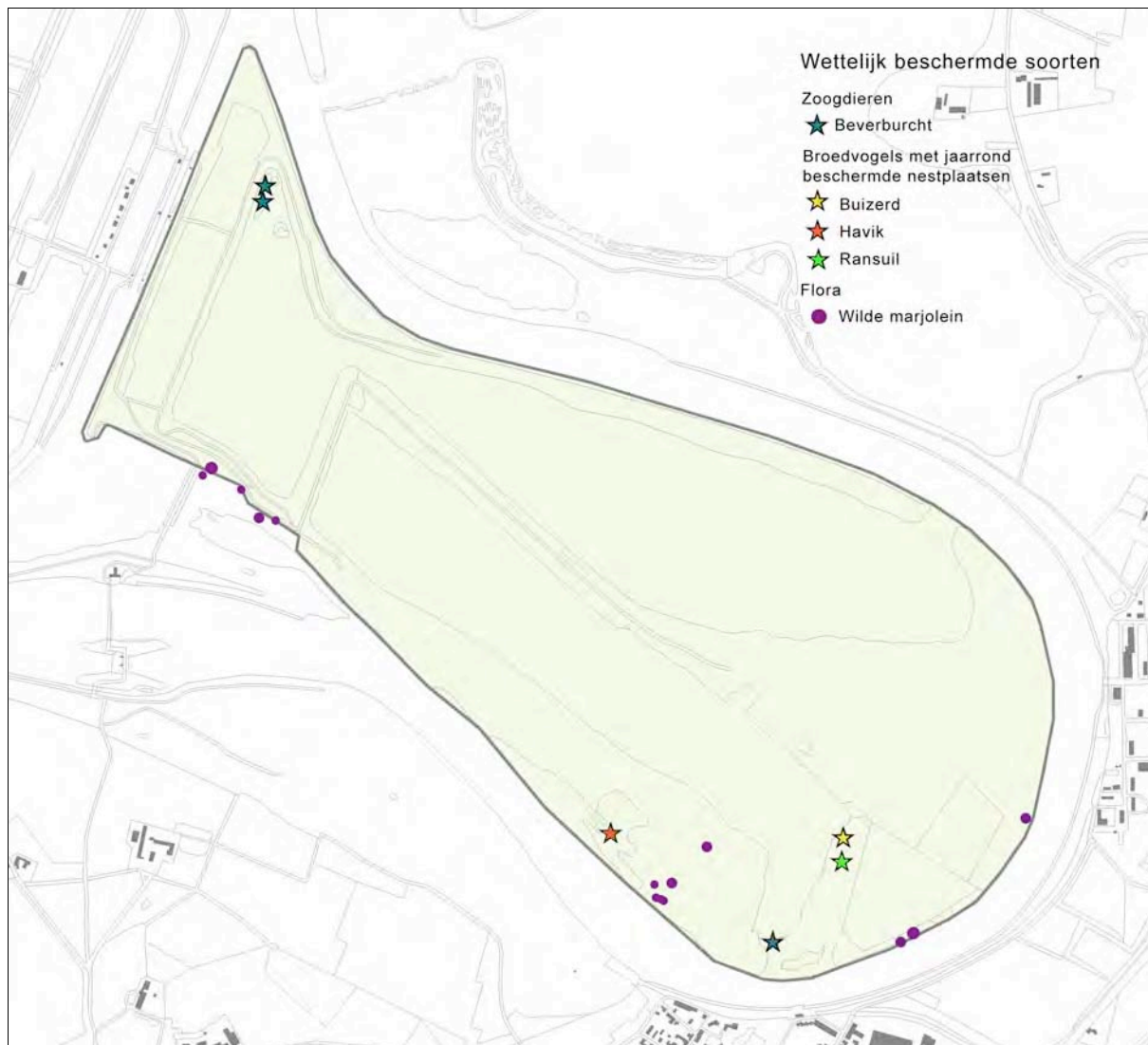
Overzicht van beschermde soorten (niet-vogels, niet tabel 1) in het plangebied en effecten op deze soorten tengevolge van het Verbeterd Basisplan.

Uit de effectbeoordeling blijkt dat er geen sprake zal zijn van schade aan beschermde soorten in de zin van de Flora- en faunawet. Schade aan beschermde tabel 3-soorten, aan vogels met vaste verblijfplaatsen, aan broedende vogels is niet aan orde:

- Vogels: Schade aan broedende vogels en verstoring van nesten wordt bij voorbaat voorkomen door wettelijk noodzakelijke voorzorgsmaatregelen. Vernietiging van vaste nest- en verblijfplaatsen (Havik, Buizerd, Ransuil, kolonie Blauwe reiger) is niet aan de orde: alle binnen het plangebied aanwezige vaste nestplaatsen blijven behouden. Belangrijk is blijvende aandacht voor de omgang met het oude bos Peupelensteen (reigerkolonie).
- Planten: In het gebied komt Wilde marjolein voor. Wilde marjolein een kenmerkende soort voor de Maas die de laatste jaren een sterke uitbreiding te zien heeft gegeven en zeker niet zeldzaam is in het Maasplassengebied. Enkele groeiplaatsen worden vergraven, maar dat leidt niet tot wezenlijke schade aan de locatie populatie. Na vergraven mag een snelle hervestiging op veel grotere schaal dan in de actuele situatie verwacht worden.
- Zoogdieren: Op de vijf beschermde soorten die bekend zijn uit het gebied worden geen negatieve effecten verwacht. De vleermuizen ondervinden geen enkele schade. Voor de Bever blijft de kwaliteit van het bestaande biotoop gelijk of verbeterd. Er wordt voldoende wilgenhut langs de oevers behouden en in de wijde omgeving van de beide burchten zijn geen werkzaamheden voorzien.
- Amfibieën: Er komen alleen enkele algemene licht beschermde soorten voor (tabel 1, lichte toets). Het project heeft vooral positieve effecten op deze soorten.
- Reptielen: Geen soorten aanwezig.
- Vissen: In de plassen is alleen Meerval bekend als beschermde soort. Deze soort zal geen wezenlijk nadelige effecten ondervinden. Weliswaar treedt tijdelijk verstoring van de waterkolom en waterbodem op, maar gelet op de actuele ontwikkeling van de Meerval (sterke toename), het grote aantallen wateren in de nabije omgeving en de relatieve aangepastheid aan troebele wateren zal dit geen nadelige effecten op de populatie van Europese Meerval hebben. Het areaal aan ondiepere delen verbetert na uitvoering, evenals belangrijke schuil/jaagbiotoop in de vorm van overhangende, ingroeiende vegetatie en dood hout. Met name in de Spoorplas blijft veel biotoop met een slikrijke bodem aanwezig, het favoriete biotoop van de Meerval (Emmerik 2009). Europese Meerval is overigens niet echt kenmerkend voor ecologisch goed ontwikkelde Maasplassen en minder geschikt als indicator- of doelsoort. Er zijn zelfs geruchten dat de meerval in de Maas en Maasplassen door zijn vraatzucht een behoorlijke aanslag doet op de overige

visstand (Emmerik, 2009). Mogelijk zal de Europese Meerval binnen niet al te lange termijn van de lijst met beschermde soorten verdwijnen.

- Insecten: Geen beschermde soorten waargenomen.



Overzicht voorkomen van wettelijk beschermde planten, zoogdieren en broedvogels met vaste nestplaatsen in 2010. Bron: Kurstjens & Peters, 2010.

MER-varianten, Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant en Meest Milieuvriendelijk Alternatief

De andere planvarianten leiden niet tot wezenlijk andere effecten op beschermde dier- en plantensoorten in het plangebied dan beschreven bij het Verbeterd Basisplan. In alle gevallen is immers sprake van een grootschalige vergraving.

Uitzondering is de variant Recreatieplus, die zal leiden tot maatgevend meer verstoring van zowel broedende vogels rond de oeverzones als van op het water rusterende en/of foeragerende watervogels.

11.4 Effectbeoordeling

Effecten op de natuur	Nulvariant	Publieke Ontwikkeling	Verbeterd Basisplan	Variant Natuurplus	Variant Recreatieplus	Variant Ganzengrasland	Variant Rivierplus	Variant Riviermul	Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA	VKA-Variant Nuloplevering	Voorkeursalternatief VKA
Realiseren provinciale natuurdoelen kerngebied	0	+	++	++	+	+	+	+	+++	++	++
Realiseren ecologisch goed functionerende plassen	0	+	++	+++	+	+	++	+	+++	+	++
Voorkomen van wezenlijke schade aan actuele natuur	0	++	++	++	--	++	++	++	++	++	++
Uitvoerbaar binnen de natuurwetgeving (FF-wet)	0	+	++	++	-	+	++	-	+++	++	++

Toetsingscriteria natuur

1. Realisatie van provinciale natuurdoelen binnen een aaneengesloten natuurkerngebied EHS. Het project moet minstens de EHS-natuurdoelen realiseren binnen de Lus van Linne, zoals geformuleerd in het Stimuleringsplan Bos, Natuur en Landschap 2009. Bijdrage te beoordelen op basis van de toe te voegen natuurdoeltypen, de robuustheid (toekomstvastheid) en de ruimtelijke samenhang, zowel binnen het gebied als met andere natuurgebieden binnen de EHS.
2. Realiseren van ecologisch gezond functionerende watersystemen. De plassen (Gerelingsplas, Osenplas, Spoorplas) moeten als ecosysteem blijvend functioneren, zodanig dat de kans op vissterfte, algenbloei etc. geminimaliseerd wordt. Gestreefd wordt naar de ontwikkeling van een structuurrijke levensgemeenschap (vis, macrofauna, waterplanten) en daarmee aan een bijdrage aan de realisatie van de Kaderrichtlijn Water (KRW) ontwikkeldoelen (Stroomgebiedbeheerplan Maas, Rijkswaterstaat 2009). Functioneren van het ecosysteem te beoordelen aan de hand van conditionerende systeemkenmerken als het aandeel ondiep water < 4 meter, de variatie in substraattype, de variatie in de diepte, de variatie in oevervegetaties, het voedselaanbod (voor watervogels) etc..
3. Voorkomen van wezenlijke schade aan bestaande natuurwaarden binnen de EHS. Significant negatieve effecten zijn binnen de Ecologische Hoofdstructuur (EHS) in beginsel niet toegestaan. Het project mag geen wezenlijke negatieve invloed hebben op de bepalende natuurlijke kenmerken van het rivierenlandschap en mag niet ten koste van essentiële actuele natuurwaarden. In de Lus van Linne is onder andere van belang dat de betekenis als broed-, opgroei-, rui-, rust- en foerageergebied voor watervogels behouden blijft. Toekomstwaarde van gebied voor watervogels (waaronder overzomerende ganzen) kwalitatief beoordelen op basis van de conditionerende systeemkenmerken als rust (kans op verstoring), stilte, duisternis, beschutting (wind), habitatdiversiteit (dekking), voedselaanbod, bereikbaarheid van het voedsel (duikdiepte) en waterkwaliteit.
4. Uitvoerbaarheid binnen natuurwetgeving. Het project mag niet leiden tot een wezenlijke negatieve invloed op de regionale populaties van wettelijke beschermde soorten. De effecten op reeds aanwezige en tijdens de uitvoering te verwachten beschermde soorten zullen worden beschreven. Beoordeeld wordt of het project, onder voorwaarden, uitvoerbaar is binnen de Flora en Faunawet. Uitgangspunt daarbij is dat het project, zoals voorgenomen, daadwerkelijk wordt gerealiseerd conform de door de minister van LNV in januari 2010 goedgekeurde FFW-gedragscode voor ontgrondingen "Zorgvuldig Winnen".

11.4.1 Realisatie van provinciale natuurdoelen binnen een aaneengesloten natuurkerngebied EHS

Het Voorkeursalternatief realiseert binnen de Lus van Linne het provinciale natuurbeleid zoals beoogd in het provinciale omgevingsplan POL (++) . Dat geldt ook voor de VKA-Variant Nuloplevering, de MER-variant Natuurplus en het Verbeterd Basisplan. Het MMA versterkt het natuurkerngebied door het gelijktijdig ontwikkelen van enkele aangrenzende percelen in de zuidelijke Maasplassen (+++). In aansluiting op het reeds bestaande natuurgebied bij de overlaat van Linne, biedt de Lus van Linne zowel voldoende schaalgrootte (> 150 ha natuurlijke ecotopen naast 50 ha diepe plas), voldoende rust, duisternis, stilte als een rijke habitatdiversiteit. Het gebied kan, als wellicht enige locatie in de regio, de komende decennia uitgroeien tot een robuust, toekomstvast bosrijk riviernatuurgebied.

Alle natuurbeleidsdoelen, zoals opgenomen in het Stimuleringsplan van de Provincie Limburg (2009) worden gerealiseerd. Door het versterken van zowel riviergestuurde processen (kwel, erosie, sedimentatie) als integrale begrazing komt een mozaïek van bijzondere riviergebonden ecotopen (graslanden, struwelen, moerassen én ooibossen) tot ontwikkeling. In de Lus ontstaat ruimte voor de ontwikkeling van nieuwe waardevolle geomorfologische elementen, zoals steilranden, stroomgeulen en droge afzettingen. De natuurfunctie van de plassen wordt versterkt door ontwikkeling van oevervegetaties, afvlakken van de oevers, de aanleg van ondiep water en door het zoneren van de recreatie.

Het project draagt sterk bij aan het vergroten van het draagvlak voor natuurontwikkeling doordat de Lus van Linne als natuurkerngebied wordt ontwikkeld en gepositioneerd kan worden. Het gebied wordt, met de nodige terughoudendheid, beleefbaar gemaakt, zowel vanaf water als het land. Met name rondom de Osenplas ontstaan vele mogelijkheden voor natuurgerichte activiteiten en natuureducatie.

De variant Ganzengrasland scoort aanzienlijk slechter (+) omdat door het landbouwkundig gebruik rond de Spoorplas een kleiner natuurkerngebied ontstaat en er minder ruimte is voor dynamische processen en natuurlijke begrazing. Door de intensieve begrazing worden de ontwikkelingsmogelijkheden van moeras- en boszones rondom de te verondiepen Spoorplas beperkt. Rivierplus beperkt de vrijheidsgraden voor natuurontwikkeling en begrazing (+).

Variante Riviernul beperkt de ruimte voor rivierdynamische processen aanzienlijk (+). De Recreatieplus variant realiseert niet de beoogde verbetering van de Gerelingsplas en Osenplas (+). De betekenis als foerageer en rust- en gebied voor watervogels neemt af. De ondiepe waterzones en oeverzones worden vaker verstoord.

11.4.2 Realiseren van ecologisch gezond functionerende plassen

Het Voorkeursalternatief draagt in aanzienlijke mate bij aan de realisatie van de Kaderrichtlijn Water ontwikkelingsdoelen (++) (Rijkswaterstaat 2009). De herinrichting van het gebied versterkt het herstel van zowel de riviergebonden macrofauna- als visbestanden. Het areaal en de diversiteit aan waterplantvegetaties nemen toe. De kans op vissterfte en algenbloei worden in het ontwerp verkleind door de frequente doorstroming van de Gerelingsplas en groter aandeel oevers en waterplanten in de Spoorplas. Het areaal ondiep water (< 4 meter) en de variatie in substraat en oevertype nemen aanzienlijk toe (50%). Evenals de variatie in de oevervegetaties en het voedselaanbod (voor watervogels). De verdieping van de Gerelingsplas is vanuit aquatisch ecologisch perspectief geen verslechtering. De huidige put is over grote delen reeds te diep voor riviervissen, waterplanten en de bodem reeds onbereikbaar voor duikende watervogels. De grotere diepte versterkt de positieve invloed van toestromend grondwater (kwel) en zal functioneren als slibvang.

De VKA-Variant Nuloplevering scoort minder gunstig (+) door de veel lagere door- en meestroomfrequentie van met name de Spoorplas. Het risico op overmatige slibsedimentatie en matige waterkwaliteit is in groter.

Natuurplus en het MMA vergroten de diversiteit aan watertypen en geschikte aquatische milieus (+++). De sterke isolatie van de Osenplas leidt tot de mogelijke ontwikkeling van een kwelgevoed, helder-watersysteem dat zich min of meer autonoom kan ontwikkelen binnen de overstromingsvlakte van de Maas. De realisatie van periodiek droogvallende, ondiep overstromde grindbanken (MMA) is zowel voor vissen (paaigronden), macrofauna (bijzonder habitat) als waterplanten van bijzondere waarde. De Varianten Ganzengrasland en Recreatieplus worden iets slechter (+) beoordeeld door de beperkte ontwikkelingsmogelijkheden waterplanten en overbegroeiingen, als gevolg van de verstoringen en begrazing.

11.4.3 Voorkómen van wezenlijke schade aan bestaande natuurwaarden binnen de EHS

Het Voorkeursalternatief VKA leidt niet tot wezenlijk negatieve effecten op aanwezige voor de EHS essentiële natuurwaarden. Ten opzichte van de Nulvariant is sprake van een versterking van bestaande natuurwaarden (++). De te vergraven terreindelen bestaan grotendeels uit middeldiepe plassen of agrarisch grasland met een lage biodiversiteit. Ecologisch reeds waardevolle terreindelen zoals het ooibos Peupelensteen (broedkolonie Blauwe reiger, Beverburcht) en de grindoverslaggronden op de Koeweide worden weer gereactiveerd.

De betekenis als broed-, opgroei-, rui-, rust- en foerageergebied voor watervogels blijft behouden, door de concentratie van de recreatie in de Osenplas en de beperkte beschikbaarheid in de Gerelingsplas. Het gebied neemt toe in betekenis als broed-, rui- en rustgebied voor Grauwe ganzen. De functie als foerageergebied voor opgroeiende ganzen neemt evenwel af, maar deze afname zal als zodanig met zekerheid geen effect hebben op de stand van regionale populatie. In de directe omgeving is en blijft meer dan voldoende agrarisch grasland aanwezig voor instandhouding van een broedpopulatie van 150 paar.

De variant Ganzengrasland biedt op dit punt weliswaar meer uitbreidingskansen voor ganzen, maar beperkt daarentegen de ontwikkelkansen voor veel kenmerkende rivierdalsoorten gebonden aan moerasoevers, natuurlijk grasland, ruigtes en struwelen. De positieve score (++) geldt ook voor alle andere planvarianten met uitzondering van variant Recreatieplus.

De variant Recreatieplus scoort aanzienlijk lager (– –) omdat de functie van met name de Gerelingsplas voor watervogels sterk in betekenis zal afnemen door de toenemende verstoring, juist ook in de kwetsbare broed- en overwinteringsperiodes. Een keuze voor Recreatieplus staat op gespannen voet omdat het toelaten van nieuwe recreatieve ontwikkelingen binnen de EHS strijdig is met de uitgangspunten van het POL (2006).

11.4.4 Uitvoerbaarheid binnen natuurwetgeving (Flora en faunawet)

Het Voorkeursalternatief VKA en de meeste andere planvarianten zijn zeer goed uitvoerbaar binnen de Flora en Faunawet en leiden tot een netto verbetering van de ontwikkelingsmogelijkheden van vele beschermde soorten en soorten opgenomen op Rode Lijsten (++). Er treden geen wezenlijke negatieve effecten op aan regionale populaties van wettelijke beschermde soorten. Er zijn in de Lus van Linne slechts een handvol strikt beschermde soorten aanwezig (Bever, 5 soorten Vleermuizen Meerval, Wilde marjolein, 3 vogels met jaarrond beschermde nesten). Schade aan deze soorten wordt door adequate voorzorgsmaatregelen conform de FFW-gedragscode voor ontgrondingen “Zorgvuldig Winnen” voorkomen. Zo worden er met zekerheid geen vaste broedplaatsen van vogels bedreigd. De ontwikkelingskansen bijzondere soorten zijn groter in het MMA (+++) en worden geringer beoordeeld voor de varianten Publieke Ontwikkeling en Ganzengrasland (+).

Voor de Bever is geen ontheffing van de Flora- en Faunawet noodzakelijk, omdat het VKA niet leidt tot directe schade aan de burchten. Dit is overigens wel het geval voor de varianten Recreatieplus en Rivierplus (–). Voor deze varianten is verplaatsing van de recent gevestigde burchten van de Bever in de Osenplas aan de orde.

Bronnen hoofdstuk 11

- Berg, G. van den 1996. Sedimentatie en erosie in het Zuidelijk Maasdal in 1995. *Natuurhistorisch Maandblad* 85 (6): 113-115.
- Dibec 2009. Notitie waterbodempkwaliteit. Onderzoek in opdracht van Ballast Nedam B.V., Dibec.
- Emmerik, W., 2009. Kennisdocument Europese meerval, *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758), Sportvisserij Nederland, Bilthoven.
- Geuns, P.J.M. & M.R.B. ten Tije 2008. Beheerplan overzomerende ganzen in de provincie Limburg. Werkgroep Ganzenbeheer.
- Groenplanning 2006. Flora- en faunaonderzoek. De Lus van Linne. Gemeente Roermond. Onderzoek in opdracht van Ballast Nedam Infra.
- Hattum, B. van & S. Dirksen 1992. Microverontreinigen in blankvoorns en schelpdieren uit de Maas en Maasplassen, 1991. Report of the project "Ecological Rehabilitation of the river Meuse". Nr. 3.
- Klink, A., J. Mulder, M. Jansen & M. Wilhelm 1995. Grensmaas: hoogwater januari 1995 en de gevolgen voor de Makro-vertebraten. Hydrobiologisch Adviesbureau Klink bv, Wageningen. In opdracht van Rijkswaterstaat Directie Limburg.
- Kreveld, A. van & G. Litjens 2006. Lobberden aan de Rijn; Visie voor de Lobberdense Waard. Stroming bv, Nijmegen.
- Krijgsveld, K. R. Smits & J. van der Winden 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. In opdracht van de Vogelbescherming. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Kurstjens, G. & M. de Veld 1995. Waarnemingen van de Beekrombout langs de Maas: een kwestie van adulte dispersie of larvale drift? *Natuurhistorisch Maandblad* 84: 150-151 .
- Kurstjens, G., B. Peters & P. Calle 2008. Maas in Beeld. Resultaten van 15 jaar ecologisch herstel. Gebiedsrapport 2: Maasplassengebied. Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen, Bureau Drift, Berg en Dal, www.drift.nl.
- Kurstjens, G. & B. Peters 2010. Lus van Linne (Landgoed Osen). Overzicht van ecologische ontwikkelingen sinds de grote overstromingen van 1993 en 1995 met actueel beeld van 2010. Maas in Beeld, deelrapport 8. Kurstjens ecologisch adviesbureau, Beek-Ubbergen ; Bureau Drift, Berg en Dal.
- Kurstjens, G., B. Peters & K. Van Looy 2010. De Flora van het Maasdal, ontwikkelingen van bijzondere soorten sinds de start van natuurontwikkeling vanaf 1994. Project Maas in Beeld. Kurstjens Ecologisch Adviesbureau, Beek-Ubbergen, Bureau Drift, Berg en Dal, www.drift.nl.
- Noorden, B., van 1992. Watervogels en wetlands in Limburg. Reports of the Project "Ecological Rehabilitation of the river Meuse". Nr. 7. Provincie Limburg, Maastricht/ RIZA, Lelystad/ Rijkswaterstaat Directie Limburg/ Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Overmars, W., B. Paffen & P. van Avesaath 1992. Waterplanten in de Maasplassen: een inventarisatie 1990-1991. Reports of the project "Ecological Rehabilitation of the River Meuse". Nr. 5. RIZA, Arnhem.
- Peters, B. & G. Kurstjens 2008. Syntheserapport Maas in Beeld: Succesfactoren voor een natuurlijke rivier. project Maas in Beeld. Bureau Drift/Kurstjens Ecol advies, Berg en Dal/Beek-Ubbergen.
- Peters, B. 2009. Kwaliteitsprincipes Uiterwaardinrichting. Principes voor de landschapsecologische kwaliteit van inrichtingsprojecten in het rivierengebied. Uitgave van Staatsbosbeheer, Ministerie van LNV, Rijkswaterstaat en Dienst Landelijk Gebied.
- Platteeuw, M. & J.H. Beekman, 1994. Verstoring van watervogels door scheepvaart op Ketelmeer en IJsselmeer. *Limosa* 67: 27-33.
- Provincie Limburg 2009. Stimuleringsplannen Natuur, Bos & Landschap (Partiële Herziening VIII, 29 september 2009). Tevens herziening van het POL op onderdelen EHS.
- Rademakers, J.& B. Peters 2009. Groenvisie Maasplassen, Landschapsecologisch fundament gebiedsontwikkeling Maasplassen. Voor de Stuurgroep Maasplassen / Provincie Limburg. Oijen/Berg en Dal.
- Renes, J. 1999. Landschappen van Maas en Peel. Een toegepast historisch-geografisch onderzoek in het streekplangebied Noord- en Midden-Limburg. Uitgeverij Eisma bv, Leeuwarden/ Maaslandse Monografieën, Maastricht.
- Rijkswaterstaat 2009. Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015. Uitwerking Waterbeheer 21e eeuw, Kaderrichtlijn Water en Natura 2000. December 2009.

- Rijkswaterstaat Waterdienst 2009. Brondocument waterlichaam Zandmaas (NL91_ZM). Doelen en maatregelen rijkswateren. Ministerie van VenW, Rijkswaterstaat, 2009.
- Schepers, F., B. van Noorden & P. Schaeken 1995. Aalscholvers in het Maasdal tussen Mook en Dinant. Natuurhistorisch Maandblad 83 (11): 198-211.
- Steen, H. van der, F. Oelmeijer & G. Kurstjens 2005. Overwinterende Klapekster in het Maasdal. Limburgse Vogels 15: 74-76.
- Voskamp, P. 2006. Populatieanalyse van de Grauwe Gans in Limburg. Limburgse Vogels 16: 1-7.



Weidebeekjuffer (*Calopteryx splendens*) in de Lus van Linne, foto Fred Opdam, 2010.

12 Effecten op cultuurhistorie en archeologie: aandacht voor vervlogen tijden

12.1 Belangrijkste aspecten

De herinrichting van de Lus van Linne vraagt een omvangrijk grondverzet. Dit kan leiden tot het verstoren van archeologische, cultuurhistorische en aardkundige waarden en informatie, voor zover deze althans nog aanwezig zijn en niet verloren gegaan bij eerdere vergravingen en/of verspoelingen.

Eventueel aanwezige archeologische waarden zijn beschermd via de herziene Monumentenwet 1988, zoals in werking sinds 1 september 2007. In deze wet is het verdrag van Malta in de Nederlandse wetgeving geïmplementeerd. De Monumentenwet schrijft voor het gebied in voldoende mate archeologisch wordt onderzocht, zowel ten behoeve het planologische besluit (de bestemmingsplanwijziging) als ten behoeve van de verlening van de ontgrondingsvergunning. Op basis van dit archeologisch onderzoek wordt, aan de hand van criteria volgens de Archeologische Monumentenzorg (AMZ)-werkwijze, besloten of eventuele vervolgstappen genomen moeten worden. De initiatiefnemer kan worden verplicht tot het nemen van conserverende maatregelen, tot het doen van opgravingen of tot het laten begeleiden van het werk door een archeologisch deskundige.

Mits er zorgvuldig gewerkt wordt, kunnen ontgroningen ook kansen bieden om de historische ontwikkeling van gebieden te ontdekken en weer opnieuw beleefbaar te maken. Historische sporen kunnen worden blootgelegd en gedocumenteerd. Niet zelden komt bij ontgroningen archeologische informatie uit de ondergrond boven water.

12.2 Uitgevoerd onderzoek

Ten behoeve van het milieueffectonderzoek en de vergunningvoorbereiding is door Grontmij een archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd van het plangebied Lus van Linne (Geraeds 2010). Het rapport beschrijft de cultuurhistorische bewonings-, landgebruiks- en ontgrondingsgeschiedenis, de aardkundige waarden en de archeologie van de Lus van Linne. Op basis daarvan wordt een gespecificeerde verwachting gegeven van de trefkans op archeologische vondsten. Het onderzoek is uitgevoerd conform de vigerende versie van de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA). De uitvoeringsprocedures van Grontmij Nederland B.V. zijn goedgekeurd door het College voor de Archeologische Kwaliteit (CvAK).

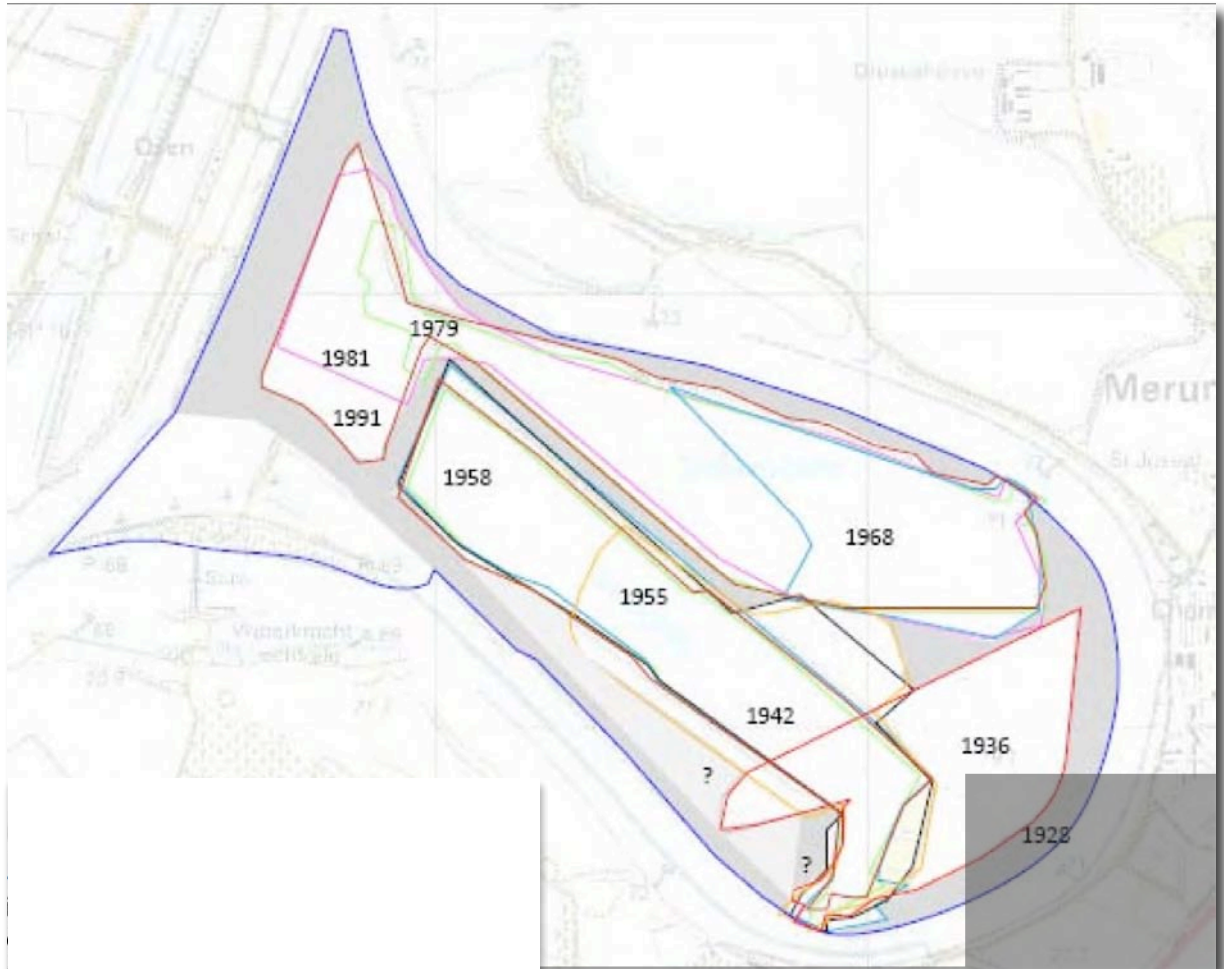
Het rapport is door de archeologen van de Provincie Limburg beoordeeld als helder, overzichtelijk en goed onderbouwd en wordt dan ook door de Provincie onderschreven (provincie Limburg, 29 maart 2010).

De meer recente cultuurhistorische ontwikkeling van de Lus van Linne is in een afzonderlijke rapportage geanalyseerd en gedocumenteerd (Allewijn 2010). Allewijn beschrijft met name de ontginnings-, bouw- en ontgrondingsgeschiedenis van het plangebied.

12.3 Effectbeschrijving

12.3.1 Effecten op cultuurhistorische waarden

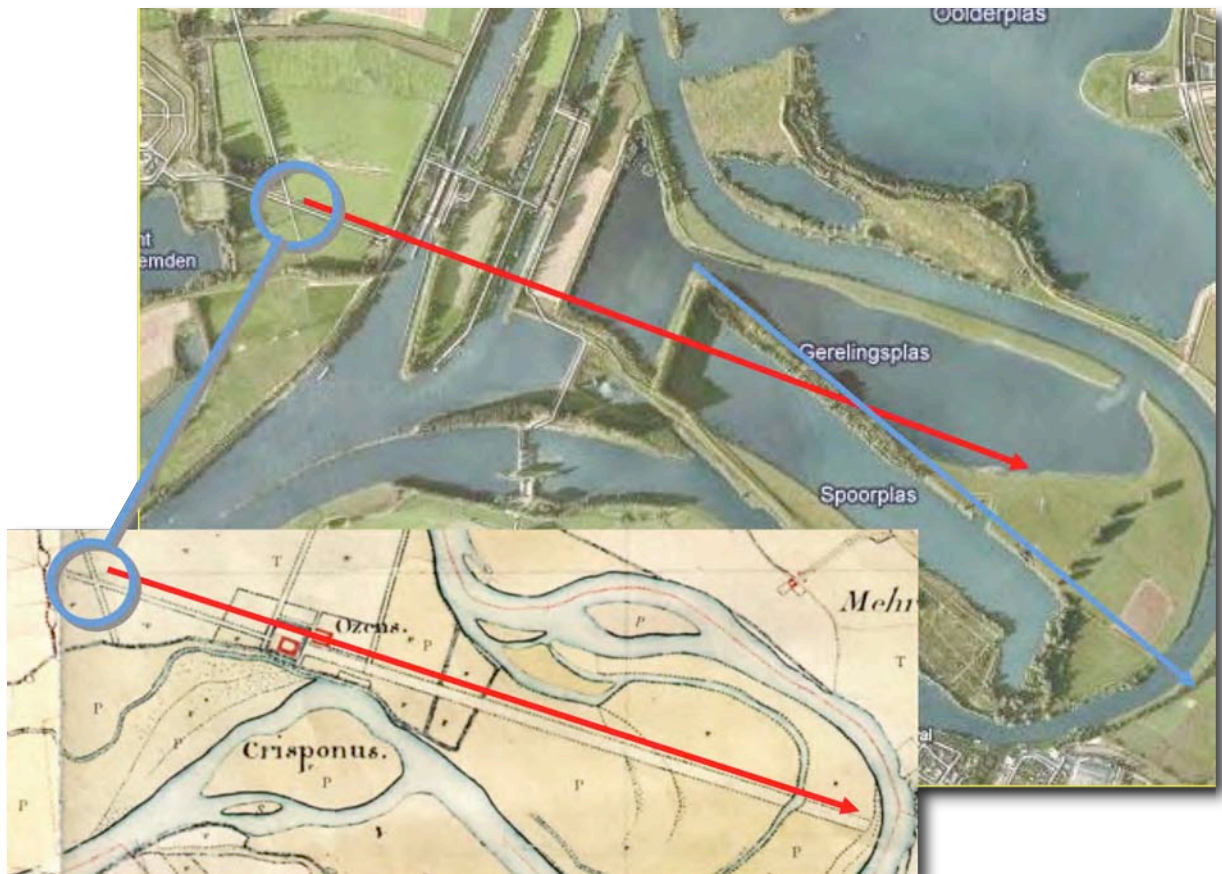
Uit de onderzoeken van Allewijn (2010) en Geraeds (2010) blijkt dat de Lus van Linne is in de afgelopen eeuw nagenoeg geheel is vergraven voor de winning van grind, hoofdzakelijk voor de aanleg en het onderhoud van de Nederlandse Spoorwegen.



Grindwinning zoals die in de lus van Linne door de jaren heen heeft plaatsgevonden. In de grijs gekleurde gebieden heeft geen grindwinning plaatsgevonden. Bron: Allewijn, 2010.

Het oorspronkelijke maaiveld is, tot op een diepte van tenminste enkele meters vergraven. Zowel de aardkundige waarden als cultuurhistorische ontginningspatronen zijn door de winning van spoorgrind geheel verdwenen. De ligging van de plassen en kades is niet meer gerelateerd aan historische structuur van het gebied.

De huidige structuur, bodem opbouw, morfologie en hoogteligging van het terrein is nagenoeg geheel ontstaan door de ontgrindingen in de 20^e eeuw. De Lus van Linne is grotendeels ontgraven in een periode (1920-1970) dat er nog niet veel aandacht was voor een zorgvuldige ruimtelijke inpassing van ontgrindingen, het gebied is feitelijk tamelijk slordig ontgraven en ingericht. Zo is de Linnerplas, de eerste grindwinplas ter plaatse van de destijds lage kronkelwaard "Schuttelkesnak", in de binnenbocht van de meanderlus (1828-1936) slechts ondiep uitgebaat en nadien geheel opgevuld met een meters dikke laag dekgrond van latere ontgrondingslocaties. De enigszins onplanmatige werkwijze heeft ruimte gegeven aan spontane ontwikkeling van natuurwaarden. Zo is het de huidige zachthoutoobos Peupelensteen tegenover Linne, aan de oostzijde van de Spoorplas sinds de jaren zestig als vanzelf ontstaan. Dit gebied is een relict van de eerste ontgrondingsfase en als zodanig bovendien een demonstratie van de herstelkracht van riviernatuur.



Vergelijking van de recente Google Earth satellietbeeld met de topografische kaart uit 1805 leert dat zowel alle natuurlijke aardkundige waarden als riviereilanden, nevengeulen als cultuurhistorische relictten zijn verdwenen. Zo is kasteel Ozens gesloopt voor de aanleg van de het sluisen-complex en is de destijds aangelegde Grand Allée (rode pijl) in het geheel niet meer herkenbaar in het terrein. De huidige centrale scheidingsdam (blauwe pijl) heeft een andere ligging en oriëntatie. De blauwe cirkel duidt op dezelfde kruising van wegen. Bron: Allewijn 2010.



Natuurgebied Peupelensteen aan de oostzijde van Spoorplas (foto vanaf appartementenflat Maaszicht te Linne) is een relict van de vroegste ontgrondingsfase van de Maasplassen én demonstreert de herstelkracht van riviernatuur.

Referenties

Zowel in de Nulvariant als bij de Publieke Ontwikkeling van het gebied zal de onsamenvangende en onnatuurlijke ruimtelijke structuur van de Lus van Linne, zoals die in de vorige eeuw is ontstaan blijven bestaan. Het natuurgebied rond Peupelensteen blijft als relict van de dynamische ontgrondingshistorie aanwezig.

Verbeterd Basisplan

Vanwege de nagenoeg vlakdekkende vergravingsgeschiedenis van het gebied zullen er geen negatieve effecten optreden op cultuurhistorische waarden. Er gaan geen historische relictten, landschapselementen of waardevolle objecten verloren. Ook in het Verbeterd Basisplan blijft het oobos Peupelensteen en de aangrenzende delen als relict van de winning van spoorgrind aanwezig.

Het inrichtingsplan streeft anderzijds nadrukkelijk naar een zeker herstel en herleven van de oorspronkelijke historische structuur van het gebied. Vanuit "herstel door ontwikkeling"-filosofie wordt de centrale scheidingsdam tussen de Spoorplas en Gerelingsplas verplaatst naar min of meer dezelfde positie als de historische Grand Allee van voormalig landgoed Osen. In de lage weerd Schuttelkesnak wordt het oorspronkelijke kronkelwaardreliëf als ontwerpprincipe gehanteerd bij de eindinrichting.



Lus van Linne aan het begin van de 19^e eeuw. Uitsneden uit de kadastrale kaart 1811-1832 (Bron: www.watwaswaar.nl). Opvallend zijn de Grand Allee vanuit het in 1915 gesloopte kasteel Osen, de ongekanaliseerde Maasbedding met eilanden en aanwassen (greenden) en de restgeul "Rooden Sloot".

MER-varianten

De MER-varianten leiden niet tot belangrijk andere effecten. In alle varianten wordt natuurgebied Peupelensteen gehandhaafd en in alle varianten is het herplaatsen van de centrale dam en natuurlijke herinrichting van lage weerd Schuttelkesnak uitgangspunt.

In variant Rivierplus wordt de uitstroom vanuit de Osenplas naar de Maas fors verruimd. Daarbij zou een boomgroep van drie oude Lindes op de kade het gedrang kunnen komen, die de plek markeert van de voormalige uitstroom-sluis van de Hooge Bemdens Graaf vanaf Heel in de Maas op een verdedigde hoge oever aan de Maas.



Groep oude Lindebomen (galgenbomen) aan de hoge Maasoever aan de noord-westpunt van de huidige Osenplas. Markeren locatie van de uitstroomsluis van de Hooge Bemdens Graaf op de Maas.

Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant en Meest Milieuvriendelijke Alternatief MMA

Effecten op cultuurhistorische waarden zijn, vergelijkbaar met het Verbeterd Basisplan, in het Voorkeursalternatief VKA niet aan de orde. Dat geldt ook voor de VKA-Variant.

De bij het MMA extra te verlagen gronden hebben een lage verwachtingswaarde. Isabellegreend is net als de Lus van Linne in het recente verleden vergraven geweest. In de Linnerweerd is sprake van een meer maagdelijke situatie. Hier zal nader cultuurhistorisch onderzoek wenselijk zijn.

12.3.2 Effecten op aardkundige waarden

Ook voor de rijke aardkundige waarden die de Lus van Linne een eeuw geleden nog kenmerkten geldt dat deze door de grootschalige ontgronding nagenoeg geheel verloren zijn gegaan.

Voor de start van ontgrondingen in de twintiger jaren, was de Lus een grote, volledig ontwikkelde kronkelwaard, met een fraai patroon aan grindige sedimentatieruggen en geulen in binnenbocht van de rivier, en een in morfologisch (en ecologisch) opzicht zeer fraaie hoge erosiewand in het hoge terras tussen Linne en Merum. In de Maasbedding zelf kwamen grindige eilanden voor, nevengeulen en vrij eroderende oevers wisselden af met aanwassen. Het natuurlijke reliëf in de uiterwaard is geheel vergraven en de bedding en de oevers zijn nagenoeg geheel vastgelegd.



Uitsnede topografische kaart omgeving Lus van Linne rond 1840. Het gebied was destijds zeer rijk aan bijzondere aardkundige verschijnselen, zoals kronkelwaardvorming, erosie van de hoge terrasrand, opwas- en eilandvorming in de rivier etc.. Anno 2010 zijn deze historische aardkundige waarden vergraven dan wel vastgelegd door oeververdedigingen, stuwing van de rivier etc..

Wat de Lus van Linne weer wél heel bijzonder maakt zijn de recente vrije oevererosie, grindopwassen en doorbraakkolken die zijn ontstaan bij de hoogwaters van 1993 en 1995. In de Lus van Linne traden destijds de meest omvangrijke erosie en sedimentatieprocessen op langs de Maas (Van den Berg, 1996). Bijzonder is vooral ook dat de verschijnselen sindsdien niet ongedaan zijn gemaakt, noch door de eigenaar van de gronden (landgoed Osen), noch door de rivierbeheerder (Rijkswaterstaat). Naar schatting is destijds 18.000 m³ grond verspoeld (Bouter & De Groot, 1995).



*Links verse grindafzettingen in de Lus van Linne na de overstroming van 1995; rechts de situatie rond medio 2005.
Bronnen: linker foto Rijkswaterstaat, recht Google Earth.*

Referenties

In de Nulvariant zal het spontaan ontwikkelde bos op de Koeweide en op een groot deel de Maasoevers tegen over Linne gekapt moeten worden om de doorstroomcapaciteit van het gebied te herstellen (in het kader van het programma Stroomlijn RWS). De sedimentatie van een nieuw kleidek die sinds 1995 optreedt zal voortgang vinden, gronden worden daarmee steeds verder vastgelegd. De waardevolle aardkundige patronen ontstaan tijdens de hoogwaters in december 1993 en februari 1995 zullen in de nabije toekomst niet meer herkenbaar zijn. De Maasoever ter hoogte van de Spoorplas zal verder vrijelijk kunnen eroderen.

Bij Publieke Ontwikkeling zijn beperkte inrichtingswerkzaamheden mogelijk, waarmee de grindopwas Koeweide op beperkte schaal verlaagd en gereactiveerd worden, zodanig dat de spontane verbossing van de Koeweide en maasoevers behouden kan worden.

Verbeterd Basisplan

Historische aardkundige waarden zijn (helaas) niet meer aanwezig en zullen dan ook niet worden vergraven of aangetast. De recent ontwikkelde vrij eroderende steiloever langs de Maas ter hoogte van de Spoorplas blijft behouden, doordat de oeverwal Koeweide ter plaatse niet of slechts weinig zal worden verlaagd.

De grindoverslaggronden op de oostelijke delen van de Koeweide worden behouden én gereactiveerd door het lokaal verlagen van de oeverwal en de aanleg van een drietal lagere geulen door het gebied. De overbegroeiing langs de Maas wordt ter plaatse van de geulen gekapt om een vlotte instroom van water en sediment te bevorderen.

De in het Verbeterd Basisplan voorgestelde hoogten voor de drie instroomgeulen lijken te laag gekozen voor een optimaal herstel van de grindafzettingen. Om de kans op ooibosontwikkeling te voorkomen, de sedimentatie van klei te beperken en meer stromingsdynamiek te creëren, moet de hoogte van de oevers zodanig gekozen worden dat deze slechts incidenteel (eens in de paar jaar), maar dan ook intensief overstroomt.

De 2 doorbraakkolken in de lage kade tussen de Spoorplas en de Gerelingsplas worden vergraven bij de aanleg van de nieuwe drempels en geulen tussen beide plassen.

MER-varianten

De varianten verschillen naar de mate waarin de aardkundige processen worden gereactiveerd en de kans op het ontstaan van nieuwe aardkundige waarden als kolken, steilwanden, opwassen etc.

In de variant Ganzengrasland wordt de grindopwas op Koeweide op termijn weer in beweiding genomen, ten einde de opvang van overzomerende ganzen te vergroten. De voortgaande kleiafzetting op deze percelen maakt dat naar verwachting op middelange termijn mogelijk.

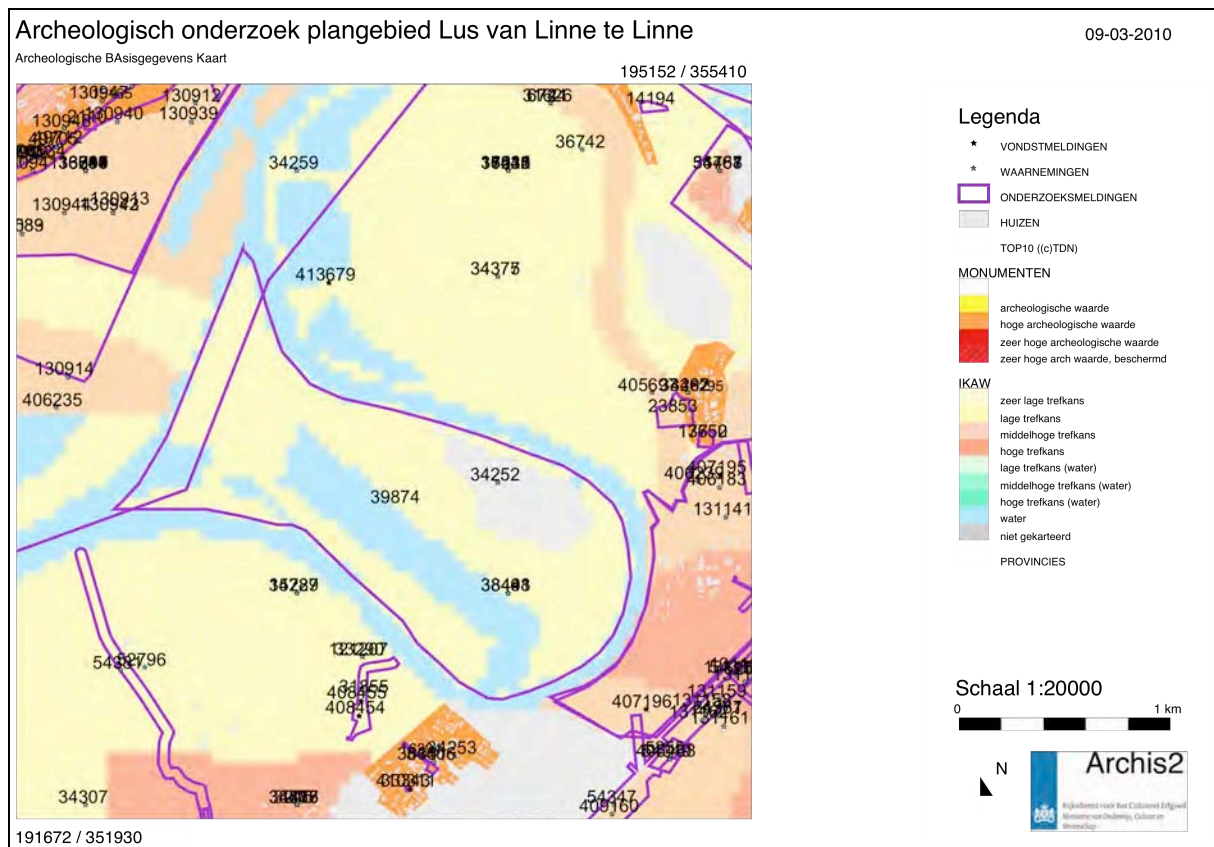
Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant en Meest Milieuvriendelijke Alternatief MMA

De instroomhoogtes van het VKA liggen hoger dan in het Verbeterd Basisplan, waardoor de kans op succesvolle ontwikkelingen van nieuwe aardkundige waarden toeneemt.

De bij het MMA extra te verlagen Isabellegreend is net als de Lus van Linne in het recente verleden vergraven geweest. In de Linnerweerd is sprake van een meer maagdelijke situatie. Hier zal nader aardkundig onderzoek wenselijk zijn.

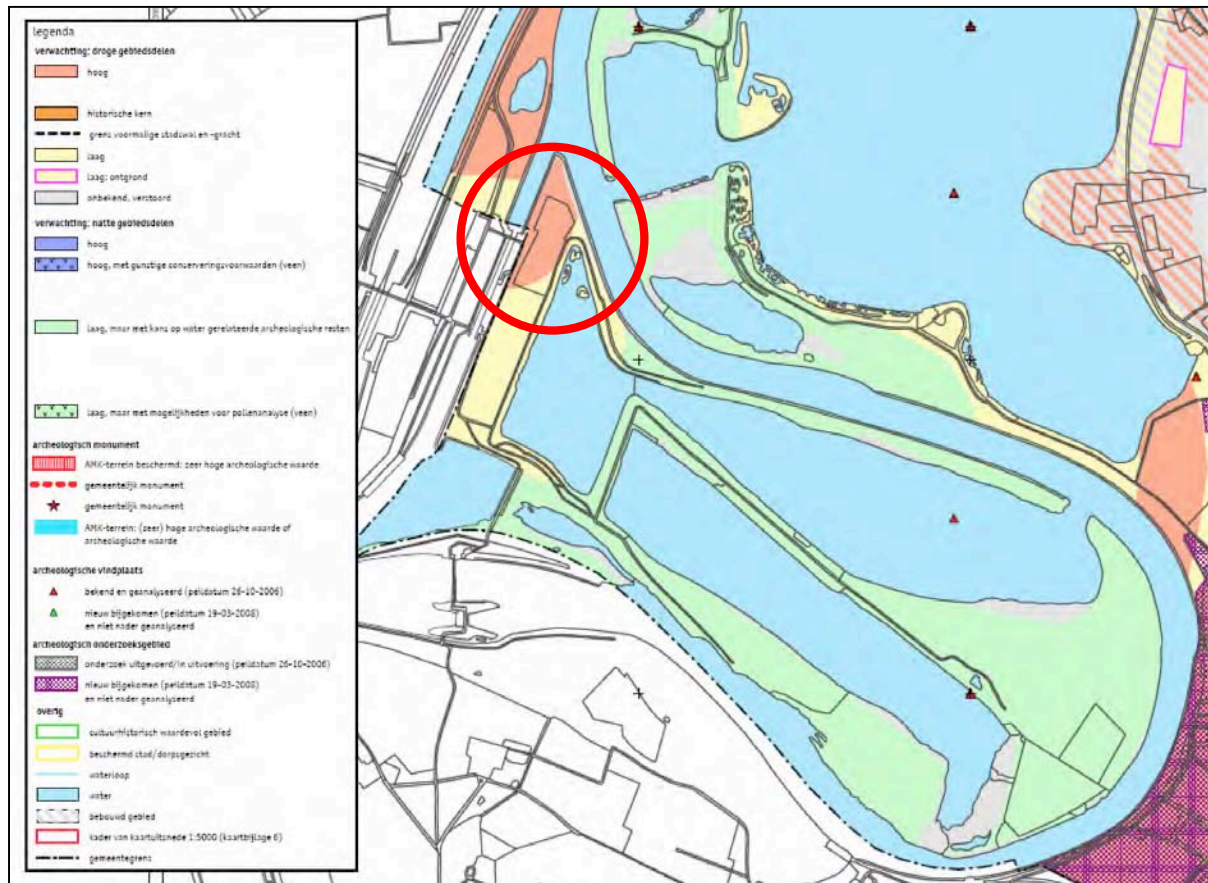
12.3.3 Effecten op archeologische waarden

In het Grontmij-onderzoek (Geraeds 2010) zijn de bekende archeologische waarden geïnventariseerd en vastgelegd op de Archeologische Basisgegevens Kaart, een combinatiekaart met daarop, in een straal van 1 km van het plangebied, aangegeven de indicatieve archeologische waarde, de Archeologische Monumenten Kaart (AMK), de ARCHIS 2 (Archeologisch Informatiesysteem) en vondstmeldingen, de onderzoeksmeldingen en de ligging van het plangebied.



Archeologische basisgegevenskaart Lus van Linne. Bron: Geraeds 2010.

In plangebied komen geen archeologische monumenten voor (AMK). In het archeologisch informatiesysteem ARCHIS 2 staan vier vondsten geregistreerd van 1 gewebijl uit de IJertijd, 2 Romeinse munten, 1 Romeinse enterhaak en 1 ijzeren lanspunt uit de Middeleeuwen. De exacte vondstplekken zijn onbekend. Uit de directe nabijheid zijn 18 vindplaatsen bekend.



Archeologische verwachtings- en beleidskaart, Gemeente Roermond. Bron: Ellenkamp e.a. 2006.

Op de archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart van de gemeente Roermond (Ellenkamp e.a. 2006) heeft het plangebied grotendeels een lage verwachtingswaarde (geel, groen). In de groene gebieden moet de kans op met water gerelateerde archeologische resten door een bureauonderzoek gespecificeerd worden. In dit gespecificeerde nadere verwachtingsonderzoek (Geraeds 2010) is vastgesteld dat de kans op het aantreffen van losse vondsten zeer klein is omdat het grootste deel van het plangebied reeds is verstoord als gevolg van grindwinning. De kans op het aantreffen van archeologische vindplaatsen uit alle perioden is nagenoeg nihil. Eventuele vondsten moeten worden gemeld conform artikel 53 van de Monumentenwet 1988. Alleen direct ten noordwesten van de Osenplas is sprake van een hoge verwachtingswaarde (roodbruin, omcirkeld). Dit gebied blijft in de plannen onaangeroerd. Mochten alhier alsnog graafwerkzaamheden gaan plaatsvinden, dan dient een nader bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek (IVO) te worden uitgevoerd.

12.4 Effectbeoordeling

Effecten op cultuur-historie & archeologie	Nulvariant	Publieke Ontwikkeling	Verbeterd Basisplan	Variant Natuurplus	Variant Recreatieplus	Variant Ganzengrasland	Variant Rivierplus	Variant Riviernul	Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA	VKA-Variant Nuloplevering	Voorkeursalternatief VKA
Behouden historische structuur en opbouw	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Behouden historische en aardkundige relict	0	+	++	++	++	+	+	++	++	++	++
Beperken verstoring archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Toetsingscriteria cultuurhistorie en archeologie

1. Behouden van de historische structuur en opbouw van het gebied. Het project scoort gunstiger naar mate de in het verleden ontwikkelde ruimtelijke structuur en opbouw van het gebied wordt gecontinueerd en het karakter van de meanderboog van de Maas en dynamische aangroeiende uiterwaard wordt behouden. Kwalitatief te beoordelen.
2. Behouden van cultuurhistorische en aardkundige relict binnen het gebied. Voor zover aanwezig is het als positief te beoordelen als cultuurhistorische en/of aardkundige relict en sporen in het gebied worden behouden en duurzaam ingepast in de toekomstige gebiedsontwikkeling. Kwalitatief te beoordelen.
3. Beperken van verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied. Het conserveren van archeologische waarden in de ondergrond heeft in principe de voorkeur boven opgraven. Het project scoort gunstiger als de werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden op gebiedsdelen met lage verwachtingswaarden en geen noodzaak is tot vervolgvplichtingen als nader onderzoek en/of intensieve archeologische begeleiding. Kwantitatief te beoordelen op basis van een archeologische verwachtingskaart.

12.4.1 Behouden van de historische structuur en opbouw van het gebied

Door de ontgrondingen van de Lus van Linne en de kanalisatie van de rivier is er nauwelijks meer sprake van een samenhangende ruimtelijke structuur en opbouw van het gebied. Het VKA, MMA, Verbeterd Basisplan en de planvarianten leiden allemaal tot een zeker herstel en herleven van de oorspronkelijke historische structuur van het gebied en scoren daardoor positief. Het herplaatsen van de centrale dam en de reconstructie van de natuurlijke lage kronkelwaard Schuttelkesnak is immers uitgangspunt van alle planvarianten.

12.4.2 Behouden van cultuurhistorische en aardkundige relictten binnen het gebied

Het Voorkeursalternatief, Verbeterd Basisplan en de meeste varianten scoren positief omdat het natuurgebied Peupelensteen als relict van de spoorgrindwinningen wordt gehandhaafd, als ook de aardkundig waardevolle grindoverslaggronden uit 1993 en 1995 op de oostelijke delen van de Koeweide worden gereactiveerd. Bij een Publieke Ontwikkeling van het gebied is dit slechts op beperkte schaal mogelijk.

De variant Ganzengrasland scoort minder gunstig omdat de grindopwas op Koeweide weer in beweiding wordt genomen. De variant Rivierplus scoort ook lager omdat zowel het ooibos op Koeweide als de boomgroep van drie oude Lindes in het gedrang kan komen.

12.4.3 Beperken van verstoring van archeologische waarden binnen het plangebied.

Er treden geen effecten op. Door de dynamische ontstaansgeschiedenis en ontgrondingsgeschiedenis is de kans op verstoring van archeologische waarden nagenoeg nihil. Er is geen noodzaak tot nader onderzoek en/of intensieve archeologische begeleiding. De planvarianten verschillen daarin onderling niet.

Bronnen hoofdstuk 12

- Allewijn, J.W., 2010. Bureaustudie cultuurhistorie en de Lus van Linne. Allewijn, Doesburg. Februari 2010.
- Berg, G. van den. 1996. Sedimentatie en erosie in het Zuidelijk Maasdal in 1995. *Natuurhistorisch Maandblad* 85 (6): 113-115.
- Bouter, H.E. & R.J.J. De Groot, 1995. Geomorfologische effecten van de hoogwatergolf in januari 1995 op het winterbed van de Maas. Verslag onderzoek Rijksuniversiteit Utrecht.
- Geraeds, J.J.G.. 2010. Archeologisch onderzoek plangebied Lus van Linne, gemeente Roermond. Bureauonderzoek. Grontmij Archeologische Rapporten 892. Grontmij Nederland B.V., Roermond.
- Ellenkamp, G.R. & G. Tichelman, 2006. Archeo-landschappelijk knooppunt gemeente Roermond; een archeologieatlas (3 delen). RAAP rapport 1741.
- Gemeente Roermond, 2008. Nota Archeologie.
- Renes, J., 1999. Landschappen van Maas en Peel. Een toegepast historisch-geografisch onderzoek in het streekplangebied Noord- en Midden-Limburg. *Maaslandse Monografieën, groot formaat*; 9. Eisma/Stichting Maaslandse Monografieën, Leeuwarden/Maastricht.

13 Effecten op landschap en recreatie: ruimtelijke kwaliteit verbeteren

13.1 Belangrijkste aspecten

Het project zal leiden tot een verandering van het landschap in de Lus van Linne. Het landschapsbeeld, de landschapsstructuur én het landgebruik zullen veranderen. Tijdens de uitvoeringsperiode zal het landschapsbeeld tijdelijk bepaald worden door grootschalig grondverzet, verwijderen van beplanting en door de aanwezigheid van materieel, een drijvende veredelingsinstallatie en tijdelijke depots.

Door de natuurontwikkeling verdicht het landschap. De grote plassen veranderen deels in met bos geflankeerde geulen. De landbouwkundige gebruiksmogelijkheden vervallen. De toegankelijkheid en recreatieve waarde veranderen.

Voor de beoordeling van de effecten op de recreatie is relevant dat natuurgericht recreatief medegebruik als perspectief wordt geschetst in zowel het bestemmingsplan, het Provinciaal Ontwikkelingsplan (POL) als het provinciale Stimuleringsplan Natuur, Bos & Landschap (september 2009). In het Stimuleringsplan geeft de provincie Limburg aan dat de intensiteit van de recreatie afgestemd moet worden op de draagkracht van de natuur. Zonerings in ruimte en tijd wordt noodzakelijk geacht. Ook in het Masterplan voor de Maasplassen, zoals dat in 2010 wordt ontwikkeld, wordt aan de Lus van Linne een extensieve recreatieve functie voorgesteld. Welk natuurgericht medegebruik (waaronder sportvisserij) mogelijk is, binnen welke randvoorwaarden en uitgangspunten, is een belangrijk aandachtspunt in dit MER te worden



Vanuit de watersport wordt regelmatig gewezen op de mogelijke betekenis van met name de Osenplas en de Gerelingsplas voor de watersport. Om de effecten te kunnen schetsen is de variant Recreatieplus ontwikkeld, waarin de Gerelingsplas toegankelijk wordt voor watersport.

Vanuit de omwonenden, met name vanuit bewoners te Linne die uitkijken over de Lus van Linne, is aangegeven dat zij bezorgd zijn over de verandering van het landschapsbeeld. De gemeente Roermond heeft mede daarop gevraagd de mate van visuele hinder tijdens de werkzaamheden in het MER aan te geven.

Door Bevers omgeknaagde wilg op de Maasoever, december 2010. Aan de overzijde op de hoge terrasrand (het Schoor) Maaszicht, een van twee appartementengebouwen te Linne die uitkijken over het plangebied.

13.2 Uitgevoerd onderzoek

De effecten op landschap en landgebruik worden beschreven in dit hoofdstuk. Er is geen afzonderlijk deelrapport gepubliceerd. De beoordeling van de consequenties van het project voor het recreatief medegebruik is mede gebaseerd op overleg met de visvereniging Osen, Stichting het Limburgs Landschap en omwonenden.

De effecten van het VKA op het landschapsbeeld zijn door Kees Nuyten (Studio Nuyten Kekerdom) gevisualiseerd vanuit het perspectief van de appartementengebouwen Osenzicht en Maaszicht te Linne. Voor het gebied als geheel is een artist-impression gemaakt van het definitieve plan.

13.3 Effectbeschrijving

13.3.1 Mogelijkheden voor recreatief medegebruik

De Lus van Linne is momenteel niet vrij toegankelijk, alleen de westoever van de Osenplas is bereikbaar voor wandelaars. Vanaf het sluizencomplex bij Osen loopt een fietsroute via de stuw Linne langs de westrand van het plangebied. De Maasoever rond de Lus (waar vissen met Vispas is toegestaan) zijn formeel alleen via het water bereikbaar. De Osenplas en een klein deel van de Gerelingsplas (voor zover in eigendom Limburgs Landschap) zijn toegankelijk voor houders van een Maasplassenvergunning van Hengelsportfederatie Limburg. De Spoorplas en Gerelingsplas zijn alleen voor leden van de visclub Osen toegankelijk, zij vissen veel vanaf roeiboten op het water. De Gerelingsplas en Osenplas staan momenteel in open verbinding met de Maas. Het geldende vaarverbod (privaat terrein) wordt in het recreatie seizoen frequent overschreden. Soms ook door snelle watersport, die is toegestaan op het belendende traject van de Maas.

Referenties

In de Nulvariant blijft de ontoegankelijkheid bestaan. De Lus van Linne zal alleen voor een klein aantal personen gebruikt worden voor sportvisserij. Andere vormen van natuurgerichte recreatie komen niet voor. Bij Publieke Ontwikkeling zal het gebied beperkt open worden gesteld voor natuurgericht struinen en blijven de visrechten behouden. Er zullen naast bescheiden maatregelen als overstaphekjes, een enkel observatiescherm en/of informatiepanelen geen recreatieve voorzieningen worden gerealiseerd. Het invaarverbod wordt strikter gehandhaafd.



Snelle watersport op de Maas ter hoogte van de Gerelingsplas. Bron: Google Earth Panoramico

Verbeterd Basisplan

Het Verbeterd Basisplan biedt de volgende opties voor recreatief medegebruik:

- Sportvisserij op de Maas en op Maasoever voor houders Vispas.
- Sportvisserij vanaf de oevers Osenplas voor houders Maasplassenvergunning (handhaven actuele situatie).
- Sportvisserij vanaf het water op de Gerelingsplas en Osenplas voor leden van de visvereniging.
- De Spoorplas zal, na inrichting, niet meer beschikbaar zijn voor sportvisserij.

-
- Vrije toegankelijkheid oevers Osenplas, Overlaat Osen, omgeving Spoorplas, Koeweide en centrale scheidingsdam voor natuurgericht wandelen (70 ha struinnatuur). Hiertoe worden bescheiden voorzieningen aangeboden (overstaphekjes, een enkel observatiescherm, informatiepanelen).
 - Begeleide toegankelijkheid van omgeving oobos Peupelensteen en verlaagde weerd Schuttelkesnak voor natuurexcursies en educatie (50 ha).

De Osenplas en Gerelingsplas komen in het Verbeterd Basisplan niet beschikbaar voor de watersport. De nieuwe invaart (naar Osenplas) wordt voorzien van een ballenlijn of drijvende balken.

Reeds tijdens de uitvoeringsfase zal de Spoorplas niet meer ter beschikking zijn als viswater. De Gerelingsplas, en de uiteindelijk te realiseren geulen in de Schuttelkesnak nemen deze functie over. In de eindsituatie verbetert de kwaliteit van dit viswater.

MER-varianten

De varianten Rivierplus, Riviernul en Natuurplus bieden een vergelijkbaar aanbod aan recreatieve gebruiksmogelijkheden als het Verbeterd Basisplan. Variant Ganzengrasland biedt minder mogelijkheden doordat de omgeving van de Spoorplas juist in het zomerhalfjaar niet toegankelijk zal zijn.

De variant Recreatieplus biedt, logischerwijs, een aanvullend aanbod:

- 65 ha extra vaargebied op de onderling verbonden Gerelingsplas en Osenplas, geschikt voor zeilen, roeien, kanoën, motorjachten, rondvaartboten. Jaarrond gedurende de daglichtperiode bereikbaar (geen overnachtingen).
- Aanlegsteiger westzijde Osenplas voor bezoek aan natuurgebied, stuw- en sluiscomplex (rondvaart).
- Aanleg uitzichtpunt op einde middendam, voorzien van goed toegankelijke toegangspaden (half verhard).
- Struinroute rond Spoorplas en over Koeweide. Met vogelobservatiepunt nabij Peupelensteen.

Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant Nuloplevering

Het recreatieve aanbod in het Voorkeursalternatief VKA is vergroot ten opzichte van het Verbeterd Basisplan. In het VKA wordt de Osenplas opengesteld voor stille watersport (roeien, kanoën, motorjachten, rondvaartboten). Er worden aanlegvoorzieningen aangelegd en meer recreatieve voorzieningen. Er komen observatieschermen, routes, parkeervoorziening etc. (zoals Recreatieplus).

In het VKA blijft de Gerelingsplas afgesloten voor grotere boten (motorjachten, zeilboten). In de zomermaanden (juli t/m oktober) is de put toegankelijk voor kleine stille jachten en kleine (motort)bootjes (alleen langzaam varen). De hele uiterwaard wordt opengesteld voor natuurgerichte recreatie (struinen, natuurobservatie). Sportvisserij blijft mogelijk rond de Osenplas (Maasplassenvergunning) en de Gerelingsplas (alleen beperkte verpachting).

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

In het MMA wordt de toegankelijkheid van het gebied beperkt ter handhaving van de rust. De Osenplas wordt niet opengesteld. Daardoor zijn er binnen het gebied geen mogelijkheden voor de watersport, inclusief roeien en kanoën. Het robuustere natuurkerngebied wint wel aan betekenis voor natuurgerichte recreatie (natuurobservatie, sportvisserij).

13.3.2 Verandering van de beeldkwaliteit en visuele hinder

Wat betreft de effecten op het landschapsbeeld is van belang welke beeldbepalende landschapselementen verdwijnen, of er tijdens de uitvoering sprake is van visuele hinder – met name vanuit Linne – door depots, groot materieel en hoe het landschap in de eindsituatie zich zal ontwikkelen.

Referenties

In de Nulvariant zullen de zeer beeldbepalende beplanting op de Maasoever tegenover Linne en spontaan ontwikkelde ooibossen op de westelijk daarvan gelegen Koeweide gekapt moeten worden. In het kader van het programma "Stroomlijn" werkt Rijkswaterstaat aan het verwijderen van alle sinds 1996 ontwikkelde spontane begroeiing. Gezien vanuit Linne zal het landschapsbeeld weer kaler en opener worden, met vrij zicht op de Spoorplas.

Bij een Publieke Ontwikkeling blijft deze beplanting grotendeels behouden, door de realisatie van een compenserende verllaging van een deel van de Koeweide. De agrarische graslanden zullen onder extensieve begrazing een natuurlijker, structuurrijker, deels struweelrijk aanzien krijgen.

Verbeterd Basisplan

De geplande ontgrondingen vinden voor het grootste deel plaats op landbouwgronden dan wel door verdieping van de bestaande plassen. Slechts twee beeldbepalende elementen verdwijnen: de rij oude populieren aan de oostzijde van de Gerelingsplas en de beboste hoge centrale scheidingsdam. Deze laatste wordt vervangen door een nieuwe, wederom te verbossen dam, die wordt aangelegd voordat de bestaande dam vergraven wordt. Beide elementen liggen op grote afstand van Linne (> 650 m, > 800 meter).



De te kappen oude populieren aan de oostzijde van de Gerelingsplas, op de achtergrond de bebouwing van Linne. Maart 2010.

De vanuit Linne beeldbepalende bosbegroeiing op de Maasoever tegenover Linne en rond Peupelensteen kunnen als gevolg van het project geheel behouden blijven. Daardoor ook liggen de drijvende winwerktuigen tijdens de uitvoering grotendeels uit het zicht. Vanuit appartementengebouw Osenzicht zal zicht zijn op de winning ter plaatse van de voormalige Linnerplas (Schuttelkesnak). Door de afstand (gemiddeld 650 meter) is ook dan het winwerktuig niet beeldbepalend. Het 's nachts niet verlichte winwerktuig is aanzienlijk kleiner dan het even ver gelegen installatiegebouw van chemiebedrijf Solvay op de terrasrand. Zie figuur voor een impressie van zichtbaarheid. Gronddepots worden er niet aangelegd.



Impressie van de zichtbaarheid van de winwerktuigen vanuit appartementen Maaszicht te Linne. Doordat de beplanting op Peupelensteen en de Maasoever blijft gehandhaafd is de zichtbaarheid beperkt.



Impressie van de zichtbaarheid vanuit appartementen Osenzicht te Linne. De besneeuwde percelen in de binnenbocht zullen opnieuw worden ontgrond (de voormalige Linnerplas). Rechts (pijl) op de Maasoever het beeldbepalende installatiegebouw van Solvay.



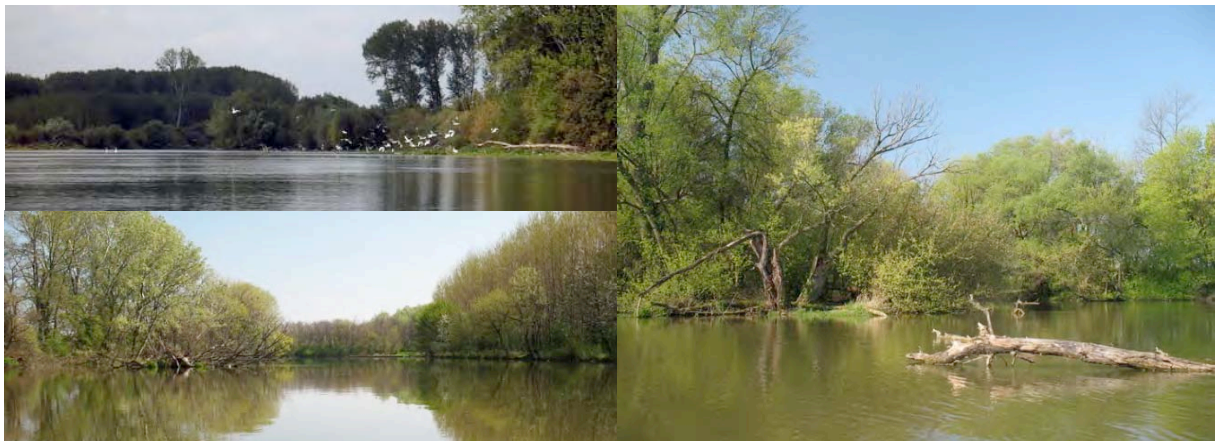
Voorbeeld van de dimensies van het in te zetten drijvende winwerktuig. Er worden geen installaties en depots op de wal aangelegd.

In de eindsituatie ontstaat een reliëfrijker landschap, opgebouwd op uit door langgerekte boszomen omgeven geulen en grazige, struweelrijke ruigtes op de hogere ruggen. Vanuit Linne, met name vanuit Osenzicht, is een doorzicht door de geulen over de lage weerd Schuttelkesnak mogelijk.

De Gerelingsplas – die als zodanig niet zichtbaar is vanuit de omliggende kernen – wordt groter en tegelijkertijd aan weerszijde omzoomd door opgaand bos, waardoor een optisch smallere, langgerektere plas ontstaat.

MER-varianten

Varianten Natuurplus, Riviernul leiden tot een bosrijker, dichter landschap over de gehele binnenbocht van de Maaslus. De grazige ruggen mogen verbossen, de geulen krijgen bosrijke oevers. Vanuit Linne ontwikkelt zich over de gehele binnenbocht een landschapsbeeld dat nu reeds voorkomt tegenover het dorp. Er ontstaat een voor Nederlandse begrippen zeer uniek landschap van een aan weerszijden door bos omzoomde rivier.



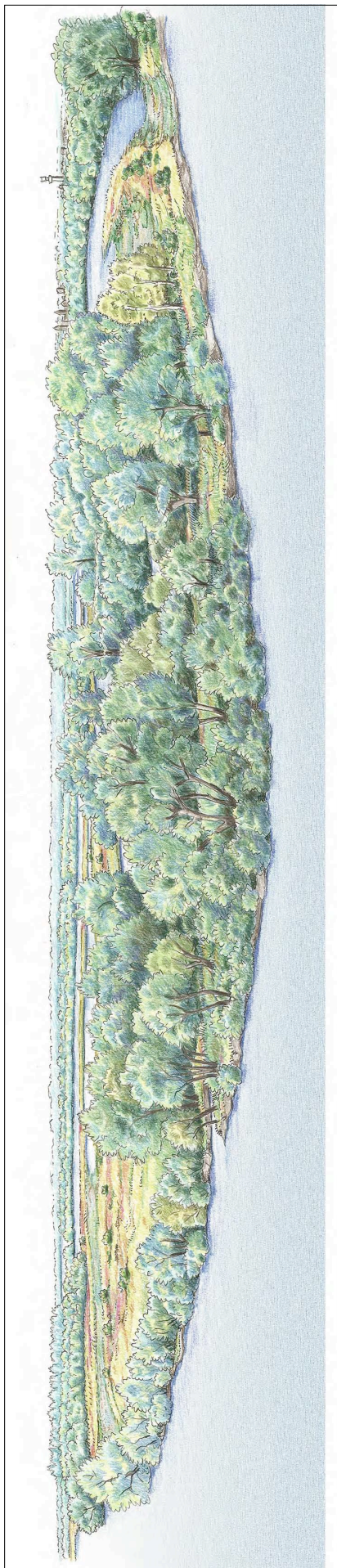
Referentiebeelden van een door oobos omsloten rivier (Kleine Donau, Slowakije). Met name de varianten Natuurplus en Riviernul leveren een beeld op van door beboste Maasmeander en geulen.

De varianten Rivierplus en Ganzengrasland leiden tot een afname van het aandeel bos op de Maasoever en rond de Spoorplas. In Recreatieplus ontstaat een optisch veel grotere, 2 kilometer lange plas doordat de Gerelingsplas en Osenplas met elkaar verbonden worden.

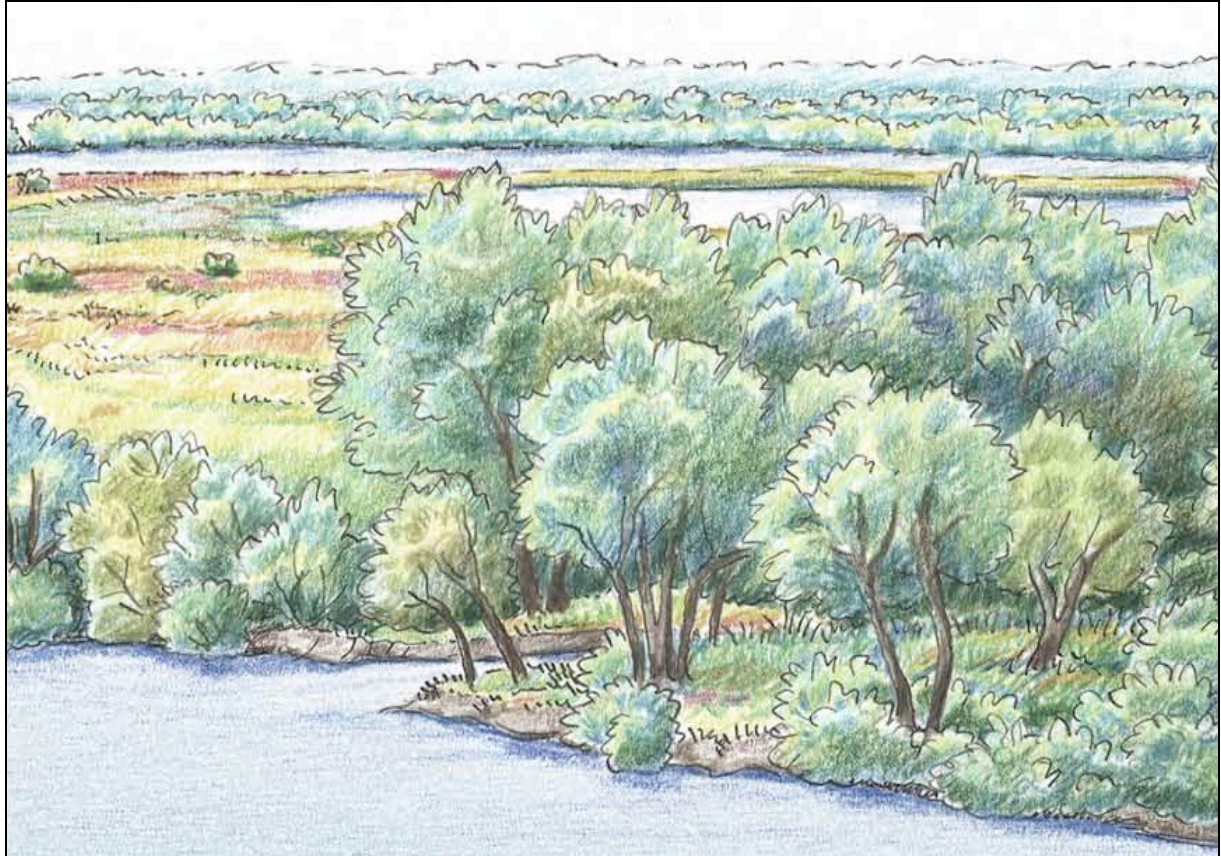
Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant Nuloplevering

De zichtbaarheid van de wininstallaties in het VKA is hetzelfde als beschreven voor het Verbeterd Basisplan. De wininstallaties zijn alleen zichtbaar ten tijde van de herontgronding van de Schuttelkesnak. Er zal slechts in beperkte mate visuele hinder ervaren worden.

De landschappelijke veranderingen zijn zoals beschreven voor de varianten Natuurplus en Rivierplus. Er ontstaat een bebost rivierenlandschap. Uit de visualisatie blijkt dat de zichtbaarheid van de industrielocatie Solvay afneemt.



*Visualisatie van het Voorkeursalternatief vanuit het perspectief van de appartementengebouw Maaszicht te Linne. Illustratie Kees Nuyten (Studio Nuyten Kekerdom).
Ter vergelijking panorama-foto van het actuele uitzicht, in januari 2010. Foto Leon Kessels (waarvoor dank).*



Detail instroom nevengeul en oobos Peupelensteen met op achtergrond grazige oeverwal Koeweide en verondiepte Spoorplas, omzoomd door de nieuwe, beboste centrale dam.



Detail instroom van de kronkelwaardgeulen Schuttelkesnak, met grindige-grazige open instroomdrempel omzoomd door de bosrijke oever. Op de achtergrond de stedelijke bebouwing van Roermond (vergroot weergegeven). De Solvay locatie wordt minder zichtbaar door de beboste oeverwal.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

In het MMA wordt de ruimtelijke schaal van het natuurkerngebied groter en daarmee robuuster. De eventuele visuele hinder wordt minder door de grotere afstand die het winwerktuig zal aanhouden ten opzichte van de kern Linne.

13.3.3 Landschappelijke samenhang

In de huidige situatie is er nauwelijks sprake van een ruimtelijke samenhang van de Lus van Linne. De drie rechthoekige plassen liggen los van elkaar en verschillen onderling in maatvoering en beeldkwaliteit. Los van elkaar komen enkele kleinere natuurlijk ogende structuurrijke, besloten gebieden voor (Overlaat Osen, grindoverslag Koeweide, Peupelensteen). In het midden en oosten oogt het gebied zeer open door de aaneensluiting van landbouwpercelen aan de open plassen. Aan de westzijde zijn de plassen beslotener van karakter door de beboste oevers en omringende dammen.



De besloten oostzijde van Spoorplas, met rechts oobos Peupelensteen en op de achtergrond de open landbouwpercelen rond de Gerelingsplas. Breedte geul zo'n 100 meter, lengte 350 meter.



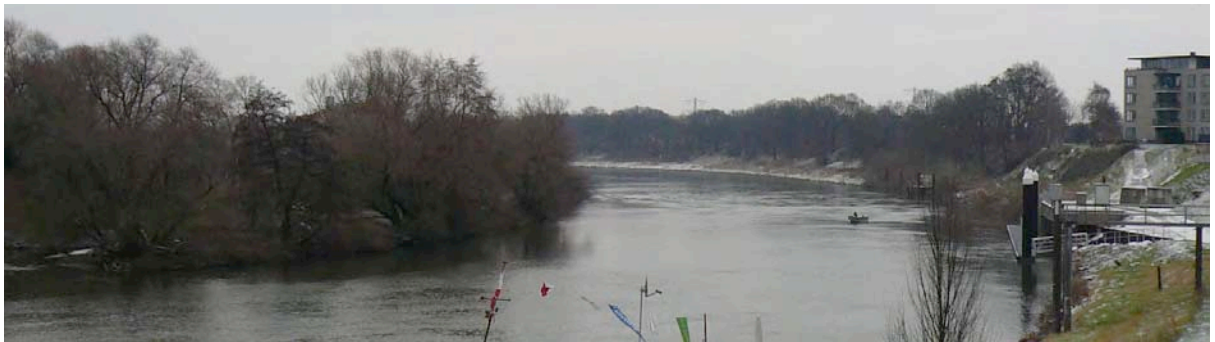
Google Earth beeld van de Lus van Linne (noorden verdraait). Met in melk wit de open landschappelijke ruimtes en met oranje peilen de locaties van de omstaande landschapsfoto's. Rechts onder Linne, aan linkerzijde de stuw Linne en het sluisencomplex Osen.



Zicht op Linne vanaf opgehoogde landbouwpercelen aan oostpunt uiterwaard, links Peupelensteen, rechts de nieuwe natuur op de grindoverslag Koeweide (april 2007).



De openheid van de Gerelingsplas, omgeven door agrarische graslanden, gefotografeerd in oostelijke richting, met op de achtergrond de installaties van chemiebedrijf Solvay bij Merum. Maart 2010.



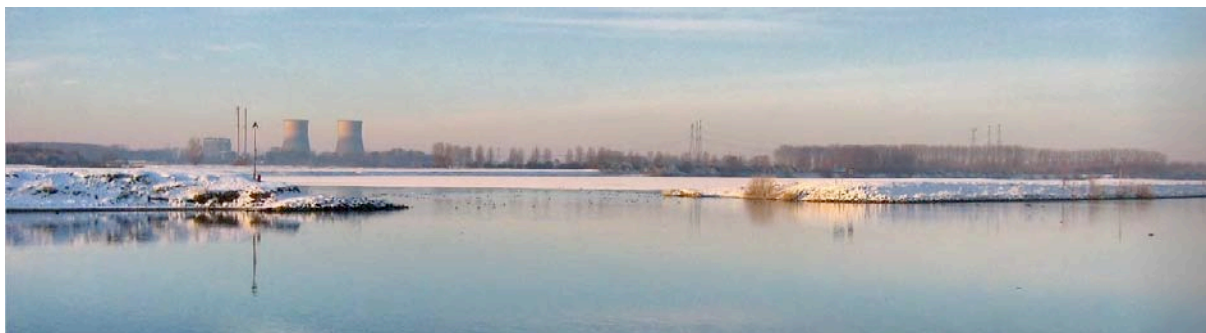
Zicht vanaf Linne over de meanderboog. Links het natuurgebied Peupelensteen, rechts appartementengebouw Osenzicht op de hoge terrasrand. Het beeld van een aan twee zijden door bos omgeven rivier is uniek voor Nederland. December 2009.



Zicht over de Lus van Linne vanaf appartementenflat Maaszicht te Linne. Het oobos en natuurgebied Peupelensteen op de voorgrond levert een besloten karakter op. Achter het bos de Spoorplas.



Open landschapsbeeld over de Zuiddam, links de Spoorplas, rechts de Maas. Op de achtergrond Linne. April 2007.



Beeld vanaf Merum naar het zuiden. Op voorgrond de Maas met de invaart naar de Gerelingsplas. Op de achtergrond de beelddominerende energiecentrale in Maasbracht. Kenmerkend is de openheid van de Lus van Linne vanaf deze zijde.
Bron: Google Earth Panoramico.

Referenties

In de Nulvariant blijft de huidige onsamenhangende compilatie van besloten delen en kale open plassen en graslanden bestaan. De plassen blijven het beeld domineren. Bij Publieke Ontwikkeling blijft de structuur van het gebied hetzelfde, maar ontstaat meer eenheid door de introductie van een gebiedsdekkend begrazingsbeheer. Het hele gebied krijgt een natuurlijker karakter dat aansluit bij het beeld van de Isabellagreed en Overlaat Osen.

Verbeterd Basisplan

In het Verbeterd Basisplan ontstaat in de zuidelijke helft van de uiterwaard een samenhangend natuurlandschap, waarvan de beeldkwaliteit wordt bepaald door een ongecultiveerd mozaïek van struwelen, oobosjes, grazige ruigten en geulen. In totaal omvat deze eenheid zo'n 80 ha.



Het landschapsbeeld van de Gerelingsplas en de Osenplas wordt natuurlijker door spontane verbossing van de oevers en de invloed van begrazing. De Bevers zijn actief geweest op de centrale scheidsdam. Maart 2010.

In de noordelijke helft blijven de grote plassen aanwezig, maar door de omlijsting met natuurlijk bos, ontstaat een omsloten eenheid, met een zichtbare natuurfunctie. Het gecultiveerde karakter van de huidige put wordt verzacht door de natuurlijke verbossing en begrazing. Dit levert 75 ha open ruimte op, inclusief de binnenbocht van de Maas. Deze binnenbocht is in het Verbeterd Basisplan vormgegeven als een brede, zandig-grindige plaat, waarop slechts spaarzaam verbossing en verruiging optreedt. Indien dit natuurontwikkelingsperspectief handhaafbaar is ontstaat een fraai half open rivierlandschap, dat vergelijkbaar moet zijn aan beelden langs de Grensmaas.

MER-varianten

Varianten Natuurplus en Riviernul zetten in op verbossing van verlaagde weerd Schuttelkesnak. De open landschappelijke ruimte wordt fors kleiner (50 ha) en het omsloten karakter van de vergrote Gerelingsplas neemt toe. De eenheid meer besloten natuurgebieden aan de zuidzijde neemt toe tot meer dan 100 ha.

Voorkeursalternatief VKA en VKA-Variant Nuloplevering

De effecten van het VKA en de VKA-Variant zijn vergelijkbaar aan de effecten zoals beschreven voor het Verbeterd Basisplan. De openheid van de Schuttelkesnak is kleiner doordat meer bosontwikkeling te verwachten is op de oevers van de geul dan in het Verbeterd Basisplan werd geschetst.



Beeld van de openheid in de Lus van Linne bij realisatie VKA. In melk wit de open landschappelijke ruimtes (60-70 ha).



Artist impression van Voorkeursalternatief VKA. Links onder de kern van Linne. Illustratie Kees Nuyten.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

In het MMA wordt de ruimtelijke schaal van het natuurkerngebied groter en daarmee robuuster. De geslotenheid wordt groter. Zichtlijnen blijven ook in het MMA open. Door toevoeging van de Linnerweerd en Isabellagreend verkrijgt de rivier bij in- en uitloop van de Lus niet alleen haar natuurlijke breedte om te stromen, maar is de rivier ook visueel landschappelijk in zijn natuurlijke dimensies te beleven.

13.4 Effectbeoordeling

Effecten op landschap en recreatie	Nulvariant	Publieke Ontwikkeling	Verbeterd Basisplan	Variant Natuurplus	Variant Recreatieplus	Variant Ganzengrasland	Variant Rivierplus	Variant Riviernul	Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA	VKA-Variant Nuloplevering	Voorkeursalternatief VKA
Meerwaarde recreatief medegebruik Maasplassen	0	+	++	++	+++	0	+	++	0	++	++
Verbeteren beeldkwaliteit voorkomen visuele hinder	0	+	++	++	+	+	+	++	+++	++	++
Realiseren toekomstvaste landschappelijke eenheid	0	+	++	+++	+	+	+	++	+++	++	++

Toetsingscriteria landschap en recreatie

1. Meerwaarde recreatief medegebruik binnen toeristisch-recreatief programma Maasplassen. Het project scoort gunstig indien de Lus van Linne een gebiedseigen aanbod aan natuurgericht recreatief medegebruik mogelijk maakt met een onderscheidende meerwaarde binnen het gehele toeristisch-recreatieve aanbod binnen het gehele Maasplassengebied. Kwalitatief te beoordelen.
2. Verbeteren beeldkwaliteit en voorkomen visuele hinder. Een verbetering van de belevingswaarde van het plangebied, zowel voor bezoekers van het gebied als voor omwonenden is als gunstig te beoordelen. Een geleidelijke, natuurlijke verandering tijdens de jaren van uitvoering is te prefereren boven grootschalige ingrepen en dominante zichtbaarheid van materieel, depots etc.. Kwalitatief te beoordelen.
3. Realiseren van een toekomstvaste landschappelijke eenheid. De Lus van Linne en omgeving moet zich ontwikkelen tot een ruimtelijk samenhangend landschap, dat als natuurkerngebied stand zal kunnen houden binnen het dynamische, verstedelijkende recreatielandschap van de Maasplassen. Naar mate het gebied als natuurlijke eenheid herkenbaarder en toekomstvaster is scoort het project beter. Kwalitatief te beoordelen.

13.4.1 Meerwaarde van recreatief medegebruik binnen toeristisch-recreatief programma Maasplassen

Binnen de Maasplassen zal de Lus van Linne zich onderscheiden doordat het gebied zich ontwikkelt tot een hoogwaardig gebied voor natuurgerichte recreatie. Bijzondere kwaliteiten zijn gelegen in de relatief grote schaal (7 rivierkilometers), de relatieve rust, stilte en duisternis, de eenzijdige ontsluiting waardoor er een natuurlijke sterke zonering ontstaat, de hoge aantallen (water)vogels, de hoge variatie aan natuurwaarden, het hoger aandeel bos en de andere landschappelijke structuur. Het VKA, Verbeterd Basisplan en de varianten Natuurplus en Riviernul scoren goed (++) op dit aspect. De beschikbaarheid van het gebied wordt vergroot, terwijl de kernkwaliteiten stilte, rust behouden blijven.

Vanuit de watersport wordt waarde toegeschreven aan de beschikbaarheid van extra vaarwater met een ander, stiller karakter dan de andere Maasplassen, waardoor de aantrekkingskracht van de Maasplassen als geheel en de draagkracht voor de voorzieningen elders in het gebied (jachthavens, horeca) vergroot wordt. Deze meerwaarde wordt gerealiseerd in de variant Recreatieplus (+++). De betekenis van het gebied voor watervogels en dus voor vogelaars neemt af. Bij Ganzengrasland, het MMA en de Nulvariant blijft de huidige ontoegankelijkheid van kracht (0). Rivierplus en Publieke Ontwikkeling scoren lager (+) vanwege de lagere natuurwaarde en beeldkwaliteit van de ontwerpen.

13.4.2 Verbeteren beeldkwaliteit en voorkomen visuele hinder

In geen enkele planvariant zal bij de projectrealisatie sprake zijn van wezenlijke visuele hinder. Er worden geen uitzichten belemmerd door depots, winwerktuigen of anderszins. In alle varianten is sprake van een kwaliteitsverbetering van het landschapsbeeld ten opzichte van de Nulvariant (+) omdat de sinds 1996 spontaan ontwikkelde oobossen tegenover Linne gehandhaafd blijven.

Het VKA, de VKA-Variant en Verbeterd Basisplan (++) scoren beter dan de Publieke Ontwikkeling (+) omdat er een meer samenhangend natuurlandschap ontstaat. Dat geldt ook voor de varianten Natuurplus en Riviernul. Recreatieplus (+) scoort minder door de dominantie van de watersport op het landschapsbeeld. Bij Rivierplus en Ganzengrasland (beide +) blijft sprake van een omsamenhangend mozaïek van open en besloten delen. In het MMA is de grootschalige samenhang van het landschapsbeeld groter (+++).

13.4.3 Realiseren van een toekomstvast landschap

Of de ruimtelijke beeldkwaliteit, de recreatieve waarde, natuurwaarden en bijdrage aan de rivierverruiming op de lange termijn in stand blijven is afhankelijk van standvastigheid van het landgebruik. In de Nulvariant is de landschapskwaliteit afhankelijk van een agrarisch beheer. Daardoor ontstaat een tweedeling tussen enerzijds regulier agrarische deelgebieden en anderzijds niet beheerde, verwilderde gebieden.

In de varianten Ganzengrasland, Recreatieplus en Rivierplus is ook sprake van een tweedeling in het beheer, zij het dat het intensief te beheren deelgebieden kleiner zijn (+). In de andere gebieden is de toekomstwaarde afhankelijk van de inzet van een professionele natuurbeheerder. In het VKA, VKA-Variant, Verbeterd Basisplan en Riviernul is sprake van een vlakdekkend natuurbeheer, waardoor een landschappelijk herkenbare eenheid ontstaat zoals in het EHS-beleid beoogd, een gebied dat een eigen identiteit kan ontwikkelen (++).

De variant Natuurplus en het MMA scoren wat dat betreft hoger omdat er meer vrijheidsgraden voor natuurontwikkeling bestaan. De toekomstwaarde van het gebied is dus minder afhankelijk van beheer, de beheerder en de financiering van het beheer (+++).



Beeld van het uiteinde van de huidige centrale dam. Foto: Fred Opdam, 2010.

14 Effecten op bodem en water: grondslag voor kwaliteit

14.1 Belangrijkste aspecten

Het plan “*Nieuw Leven in de Lus van Linne*” gaat gepaard met een omvangrijk grondverzet. Er wordt 5,6 miljoen m³ toutvenant gewonnen en in totaal 6,5 miljoen m³ dekgrond en zand binnen de uiterwaard verplaatst voor verondieping en natuurgerichte herinrichting. Deze forse veranderingen van de bodemopbouw hebben effecten op de bodemkwaliteit, het oppervlaktewater en het grondwater.

De te vergraven en te bergen vrijkomende dekgronden en slibbodems zullen ten minste deels verontreinigd zijn door de Maas. Mogelijk zijn ook lokale verontreinigen aanwezig, welke ontstaan zijn tijdens de eerdere ontgrondingen. Een goed inzicht in de **milieukwaliteit van de grondstromen** is noodzakelijk. Het Besluit Bodemkwaliteit (2008) stelt expliciete kwaliteitseisen aan het hergebruik van de vrijkomende gronden, waarbij rekening gehouden wordt met de natuurlijke achtergrondwaarden en de voortdurende slibaanvoer in riviersystemen. De milieuklasse-indeling 0 t/m 4 uit de 4e Nota waterhuishouding is vervangen door de kwaliteitsklassen “Vrij Toepasbaar”, “Klasse A”, “Klasse B” en “Niet Toepasbaar”. Waterbodemsediment dat voorheen als “sterk verontreinigd” werd aangemerkt (klasse 4) wordt onder de huidige wetgeving veelal als toepasbaar materiaal (klasse A en klasse B) geclassificeerd. Met name de normen ten aanzien van zink zijn aangepast aan de gemiddelde situatie in de uiterwaarden. Het Besluit Bodemkwaliteit staat het toepassen van bodemkwaliteit t/m klasse B onder voorwaarden in (plassen in) uiterwaarden in principe toe. Door de Commissie Verheijen (2009) en in de “Handreiking voor het inrichten van diepe Plassen” (concept november 2009) worden aanvullende beleidsregels ontwikkeld.

Het verondiepen van plassen met dekgronden, de veranderende grondwaterstromen, overstromings- en doorstromingsfrequenties van het gebied zullen gevolgen hebben voor de toekomstige **kwaliteit van het oppervlaktewater** van de Maas en de plassen en geulen in het gebied. Bij lange verblijftijden van het water in de plassen (geringe doorstroming) en te hoge voedselrijkdom veroorzaakt door aanstortingen (met grond die elders binnen de projectgrenzen vrij komt) bestaat de kans op blauwalgenbloei. Opwerveling van slib tijdens werkzaamheden en hoogwaters kan leiden tot negatieve effecten, zowel in het plangebied als op de Maas. Of de herplaatste gronden de huidige waterkwaliteit niet verslechteren, wordt het kader van de Waterwetvergunning beoordeeld vanuit de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de daaruit voortvloeiende regelingen en besluiten. Het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015 (BPRW) stelt doelen aan de te bereiken of te handhaven kwaliteit van het watersysteem. Het betreft niet alleen chemische aspecten, maar ook vanuit ecologie (zie hoofdstuk 11). Hierin ligt een sterkere koppeling met de waterbodem dan voorheen. Momenteel worden aanvullende beleidsregels ontwikkeld o.a. in “Handreiking beoordeling waterbodems”, het “Waterbesluit” en de “Waterregeling”.

De Lus van Linne is onderdeel van een groter functionerend geohydrologisch systeem. Veranderingen in de ondergrond kunnen effecten hebben op de **grondwaterhuishouding** in aangrenzende binnen- en buitendijkse gebieden in de gemeenten Roermond en Maasgouw. Het weggraven van bestaande grind- en zandlagen, het vergroten en verdiepen van de Gerelingsplas en de verondieping van de Spoorplas zouden gevolgen kunnen hebben voor de grondwaterstanden en of de kweloverlast in de omgeving. Die effecten kunnen verschillen bij hoge, gemiddelde en lage rivierwaterstanden. Het vermijden, dan wel beperken, van de effecten op het regionale grondwater is een belangrijke voorwaarde voor de verlening van de Ontgrondingsvergunning.

14.2 Uitgevoerd onderzoek

De milieutechnische en fysische samenstelling van zowel de land- als de waterbodems in de Lus van Linne zijn de afgelopen jaren meerdere malen onderzocht. Gezamenlijk leveren deze bodemonderzoeken een gebiedsdekkende informatie over de bodemkwaliteit:

- De bodemopbouw is reeds in 1984 onderzocht met 32 boringen en monsternames (Fugro, 1984). Voor het meest oostelijke landgedeelte is de serie later met 4 boringen uitgebreid (Celler Grundbau 2007).
- In de jaren 2005 en 2009 zijn peilingen van de waterbodem uitgevoerd om de aangroei van slib vast te stellen. (Ballast Nedam Infra 2005 en 2009).
- In 2005 is een oriënterend waterbodemonderzoek uitgevoerd van 10 waterbodemonsters uit de Gerelingsplas en de Spoorplas (Dibec 2006).
- De waterbodems zijn in 2009 door milieuadviesbureau DIBEC nogmaals uitgebreid milieutechnisch onderzocht en uitgebreid met o.a. een historisch onderzoek en milieukundige analyses van 199 boringen (Dibec 2009-1).
- De resultaten uit de beide waterbodemonderzoeken zijn door DIBEC in oktober 2009 samengevat in een notitie (Dibec 2009-2).
- Voor de bepaling van de fysische toepassing van dekgrond zijn in het voorjaar van 2010 door bureau Meet 24 kleimonsters genomen en geanalyseerd op fysisch gedrag (Meet 2010).
- De eutrofiërende eigenschappen van de monsters zijn door Dibec onderzocht. Dibec (2010).

Voor het beoordelen van de grondwatereffecten is het Verbeterd Basisplan door Grontmij gesimuleerd met het geohydrologisch model Ibrahym (Grontmij 2010). Locaties van wijziging van grondwaterstand zijn daarbij in kaart gebracht en er wordt inzicht gegeven in de grondwaterstromingen. Deze zijn van belang voor de effecten op kwel naar oppervlaktewater in het plan. De kwel is mede bepalend voor de te verwachten kwaliteit van dat oppervlaktewater.

De waterkwaliteit is door Deltares voorspellend beoordeeld in een onderzoek naar eutrofiering, stratificatie en doorstroming van het oppervlaktewater (Deltares 2010).

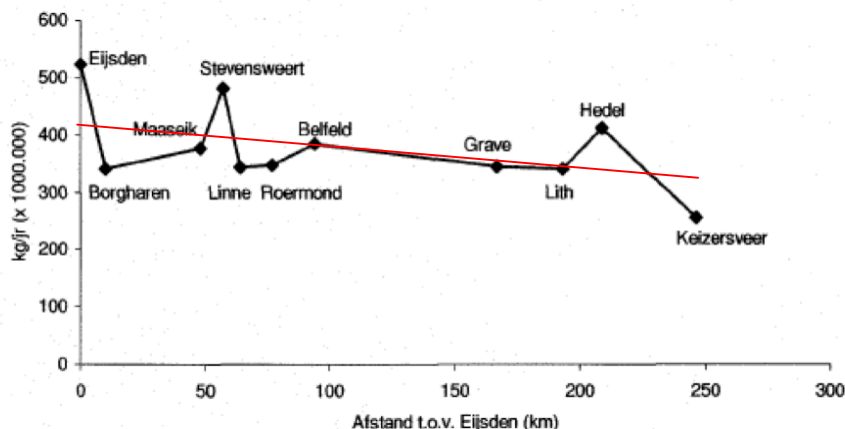
14.3 Effectbeschrijving

14.3.1 Huidige situatie van bodem en verontreinigingen

De bodem in de Lus van Linne is in de actuele situatie nagenoeg geheel geroerd door grindwinning voor de spoorwegen sinds 1920. Bijna nergens binnen de uiterwaard is nog sprake van een natuurlijke bodemopbouw. De voormalige Linnerplas en de centrale scheidingsdam zijn gebruikt voor de berging van de dekgronden en onbruikbare specie.

Op de uiterwaard en op de bodem van plassen is overal klei (slib) afgezet waarin, vergeleken met landbodems buiten de uiterwaarden, relatief hoge gehalten stoffen aangetroffen worden die nadelig voor de bodem- en waterkwaliteit. Deze afzettingen zijn deels in de Maas geloosd of gespoeld vanuit menselijk handelen, maar voor het merendeel van natuurlijke oorsprong (erosie).

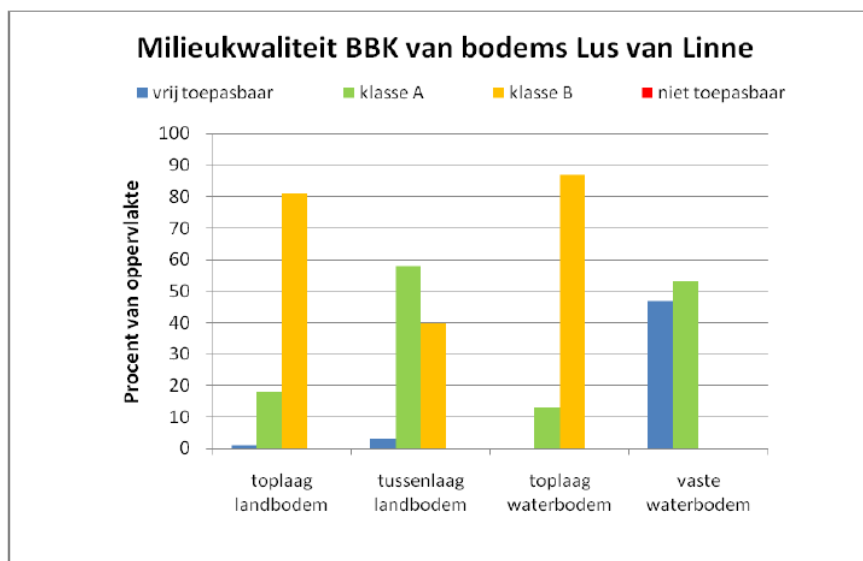
Een groot deel van stoffen is gehecht aan de klei en het organische slib in de Maas. De slibvracht van de Maas bedraagt in de huidige situatie ter hoogte van Linne gemiddeld 400.000 ton per jaar, waarvan ca. 2/3 minerale delen. Dit is een langtransport van orde 160.000 m³/jaar klei. Uit de verschillen in peilingen tussen 1984 en 2005 is een sedimentatie in de bestaande plassen in de Lus van Linne waargenomen van orde 21.000 m³ per jaar, waarvan 30% minerale slibdelen. De plassen hebben een gezamenlijk oppervlak van 70 hectare, hetgeen neerkomt op gemiddeld 2 cm of 35 kg/m² droge stof per jaar. Dit is een relatief hoge waarde, veroorzaakt doordat de huidige diepe plassen in de Lus van Linne fungeren als slibvang.



Siltvrucht per jaar op elf meetlocaties van de Maas 1976-1984 (Ludikhuize 1997, v.d. Burg e.a. 2000)

Uitvoerige bemonstering en analyse van de bodems in de Lus van Linne in 2006 en 2009 hebben uitgewezen dat er geen volumes zijn aangetroffen die volgens geldende regelgeving als "Niet Toepasbaar" moeten worden beoordeeld. De kwaliteit van de waterbodems in de plassen in de Lus van Linne wijkt niet af van de kwaliteit die gewoonlijk in het stroomgebied van de Maas wordt aangetroffen.

De diepere bodemlagen bevatten alleen schoon "Vrij Toepasbaar" zand en grind. Deze lagen zijn in onderstaande figuur weggelaten.



Milieuklasse van bodemoppervlakten in de Lus van Linne (naar Dibec 2009)

Te zien is dat de toplagen van waterbodems (slib) en landbodern (weiland) niet verschillen in aard en milieuklasse.

In het plangebied is één puntverontreiniging aangetroffen in de vorm van asbestbrokjes in een partij verspoeld grind van ca. 400 m³. Deze verontreiniging is in het voorjaar van 2010 afgegraven. Zij kwam voort uit een kleine werkloos die ter plekke heeft gestaan ten tijde van de spoorgrindwinningen.

14.3.2 Effecten op de milieuchemische kwaliteit van de bodem

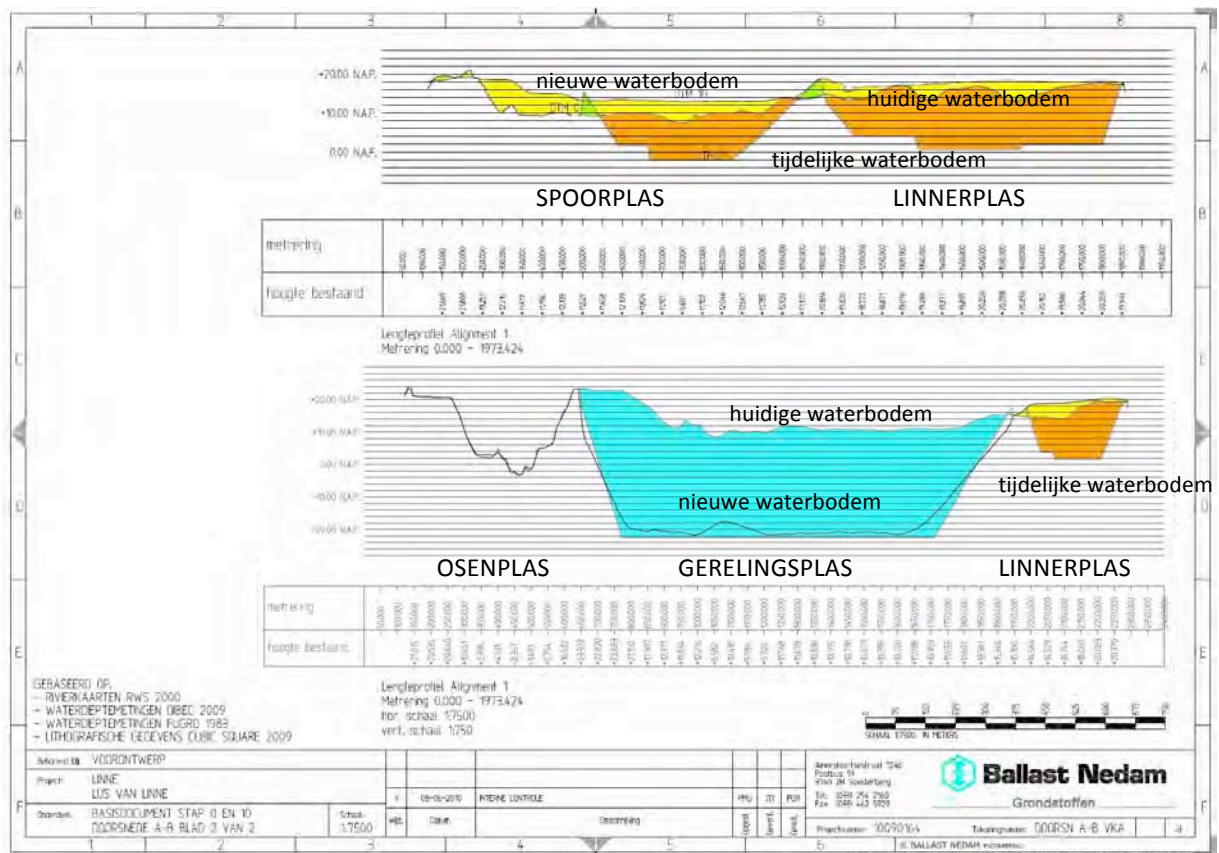
Referenties

De bodem zal in de Nulvariant niet worden geroerd. De huidige hoogteliggingen en belijningen van wateroppervlakten zullen niet wijzigen. Op de uiterwaarden en in de plassen blijft zich klei en slib afzetten. Omdat de grond niet wordt geroerd, wordt de verspreiding van gronddeeltjes en daaraan gehechte milieucollectanten niet gewijzigd. De basisverspreiding blijft plaatsvinden via de rivierstroming.

In de alternatieve referentie Publieke Ontwikkeling zullen op beperkte schaal weerdverlagingen plaatsvinden langs de Maasoever om de rivierdynamiek in de uiterwaard te vergroten en de rivierkundige ruimte te scheppen voor de ontwikkeling van natuur. De vrijkomende eutrofe dekgronden worden op een kosteneffectieve wijze verwerkt door berging in de Spoorplas. Het aanbrengen van een afdekkende zandlaag op de plasbodem vindt niet plaats.

Verbeterd Basisplan

Met de realisatie van het Verbeterd Basisplan zullen omvangrijke volumes een nieuwe plaats binnen het plangebied verkrijgen. Dit vindt met name plaats in de onderbouw onder het huidige stuwpeil. Met de vrijkomende dekgronden wordt een basis wordt gelegd voor een nieuwe centrale scheidingsdam. Het grondverzet leidt tot een netto toename van het oppervlak land en ondiep water. Bestaand diep water (nu reeds 6 tot 20 meter) van de Gerelingsplas wordt daartoe verder verdiept. De wijzigingen in de diepere ondergrond betekenen een verdergaande versterking van de bodemopbouw.



Twee profielen van west naar oost over de Lus van Linne. Geel = aanvulling, Oranje = ontgraving die weer wordt aangevuld, Blauw = waterverdieping, Groen = bodemhandhaving.

Met de realisatie van het Verbeterd Basisplan zullen omvangrijke volumes een nieuwe plaats binnen het plangebied verkrijgen:

- In totaal wordt ca. 2.200.000 m³ slib en deklagen bijeen gebracht in de Spoorplas en een gedeelte van de Linnerplas. Het betreft ca. 400.000 m³ sediment van de onderwaterbodems en ca. 1.800.000 m³ klei uit deklagen en uit eerder onder water gestorte grond. Dit volume is voor ca. 55% afkomstig van kleilagen op maaiveld, het overige van plasbodems als riviersediment en grondstortingen uit de voormalige grindwinningen.
- Deze specie bevat een gemiddeld zandgehalte (silt, korrels >63µm) van orde 25% en een lutumgehalte (klei <2µm) van orde 10%.
- Ca. 3.000.000 m³ zand vanuit de diepere ondergrond van de Gerelingsplas wordt gebruikt voor de aanvulling van de tijdelijke Linnerplas.

Het omvangrijke grondverzet betreft merendeels “Vrij Toepasbaar” zand en grind waaraan geen milieubepalende stoffen hechten. Bij 25% van het grondverzet betreft hergebruik van dekgrond en plasbodems van Klasse A en B. Deze licht verontreinigde bodems zijn toepasbaar binnen het plangebied omdat de verontreinigingsgraad de milieukwaliteit van de ontvangende grond en herverontreiniging niet overschrijdt.

Grondverzet in m ³	Vrij toepasbaar	Klasse A	Klasse B	Niet toepasbaar
Af te voeren toutvenant	5.900.000	0	0	0
Te hergebruiken zand	3.000.000	0	0	0
Te hergebruiken grond*)	700.000	700.000	1.800.000	0
Totaal netto ontgraving 12.100.000 m ³	9.600.000	700.000	1.800.000	0

Grondverzet in milieuklassen in m³ van het Verbeterd Basisplan.

***) Volume hergebruik grond is inclusief 300.000 m³ voor herinrichting en exclusief dubbel grondverzet uit bodem Spoorplas.**

MER-varianten

De ontwikkelde varianten verschillen van het Verbeterd Basisplan slechts in de afwerking van de bovenbouw en niet in het grondverzet in de onderbouw. Daarmee varieert de omvang van het fysieke grondverzet onderling slechts 1 à 3 procent en dus niet significant. De effecten wijken niet af van die voor het Verbeterd Basisplan.

Voorkeursalternatief VKA en VKA-Variant Nuloplevering

In het Voorkeursalternatief neemt het volume binnen het terrein het te gebruiken grond toe, onder meer door de toegevoegde gedeeltelijke verondieping van de Osenplas. De veranderingen betreffen alleen vrij toepasbare grond. Het aandeel te verplaatsen toepasbare specie van klasse A en klasse B blijven gelijk. Ook in het VKA wordt geen “niet toepasbare” specie vergraven.

Grondverzet in m ³	Vrij toepasbaar	Klasse A	Klasse B	Niet toepasbaar
Af te voeren toutvenant	5.600.000	0	0	0
Te hergebruiken zand	2.990.000	0	0	0
Te hergebruiken grond	1.020.000	700.000	1.800.000	0
Totaal netto ontgraving 12.110.000 m ³	9.610.000	700.000	1.800.000	0

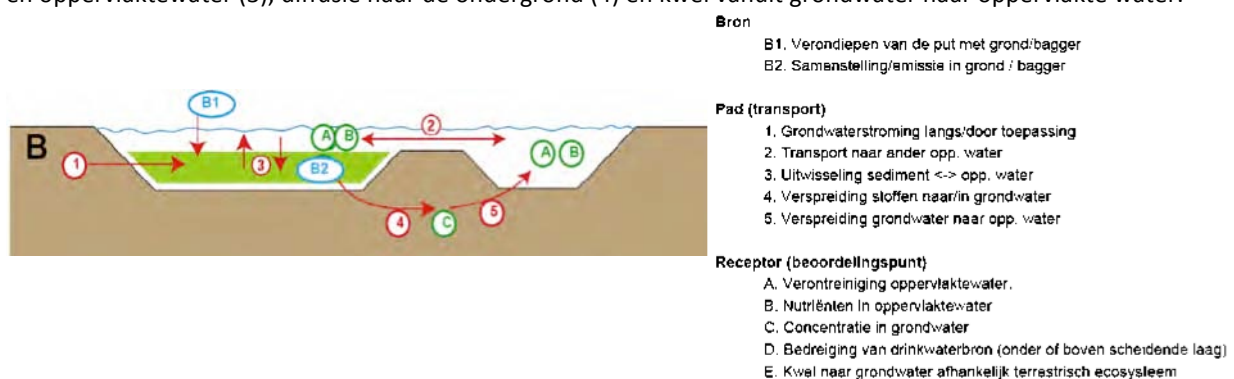
Grondverzet in milieuklassen in m³ van het Voorkeursalternatief VKA.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

Het volume grondverzet neemt in het MMA toe met plusminus 800.000 m³ specie, die nodig is voor de aanvulling van de Osenplas. Een groot deel van deze specie (650.000 m³) zal vrijkomende uit de weerdverlagingen en natuurgerichte herinrichting van flankerende uiterwaarden. Er zijn geen milieugegevens bekend van deze terreinen. Gezien de ligging en ontgravingsgeschiedenis kan worden aangenomen dat het voornamelijk door de Maas verontreinigde, sterk kleihoudende dekgronden zal betreffen (Klasse A en B). Er zijn geen aanwijzingen dat er zwaarder verontreinigde specie vergraven moet worden.

14.3.3 Effecten op de milieuchemische kwaliteit van watersysteem

Het onder water bergen van licht verontreinigde slib- en deklagen kan gevolgen hebben voor de verspreiding van belastende stoffen. Vanuit de onderwaterberging kan dispersie van verontreinigingen plaatsvinden naar de omgeving via langs/doorstromend grondwater (1), uitwisseling tussen plassen (2), uitwisseling tussen sediment en oppervlaktewater (3), diffusie naar de ondergrond (4) en kwel vanuit grondwater naar oppervlakte water.



Beschrijving van Bron, Pad en Receptie (Verheijen 2009)

Het Besluit Bodemkwaliteit staat het toepassen van bodemkwaliteit t/m klasse B onder voorwaarden in (plassen in) uiterwaarden toe. Via de Commissie Verheijen (2009) en de concept-handreiking voor het inrichten van diepe plassen (concept november 2009) is momenteel aanvullend beleid in de maak.

Referenties

De volumes grondverzet zijn bij de Nulvariant nihil. De herverontreiniging van grond- en oppervlaktewater in het plangebied blijft plaatsvinden vanuit de Maas met name bij hoogwater. Het Maaswater bevat meer slib dan het oppervlaktewater in de bestaande plassen, waar dit slib tussen hoogwaters in bezinkt naar de plasbodems (2 cm per jaar). Vanuit deze slibsedimenten vindt nalevering van chemische stoffen plaats naar het oppervlaktewater.

De chemische waterkwaliteit van de Maas is een afspiegeling van de uiterwaardbodem: er worden verhoogde gehalten aangetroffen van vooral PAK, kobalt, koper, thallium en zink, de laatste zelfs boven Maximaal Aanvaardbare Concentratie (MAC) volgens KRW-normen. Terugdringen van deze gehalten aan opgeloste en aan slibdeeltjes gehechte stoffen is moeilijk, doordat voortdurend nieuw bodemmateriaal wordt aangevoerd en bestaand bodemslib in resuspensie wordt gebracht.

Bij referentie Publieke Ontwikkeling zal beperkt grondverzet plaatsvinden, waarbij de afgegraven grond los geborgen wordt in de Spoorplas. Het aanbrengen van een afdekkende zandlaag op de plasbodem zal niet plaats vinden. Vanuit deze stortingen vindt nalevering van chemische stoffen plaats naar het oppervlaktewater.

Verbeterd Basisplan

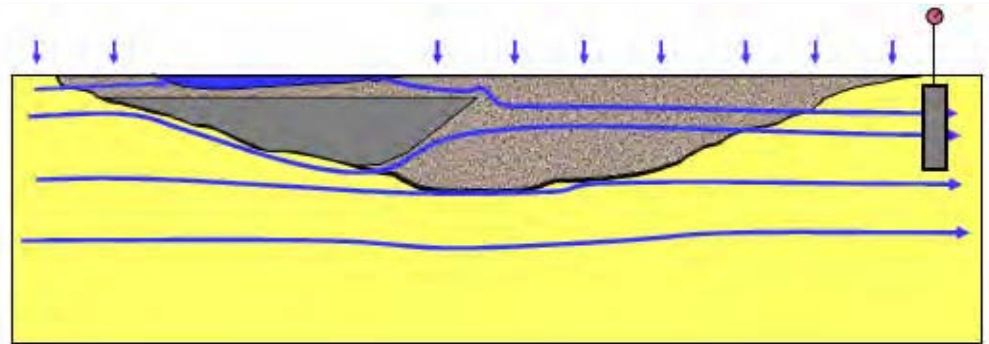
De realisatie van het Verbeterd Basisplan heeft effecten op het watersysteem tijdens de aanleg, en brengt ook veranderingen teweeg na voltooiing van het grondverzet.

Tijdens het vullen van de diepe plassen wordt oppervlaktewater verdrongen. Dat geldt ook voor poriewater dat vertraagd binnen enkele maanden uit zal treden uit de zich steeds sterker verdichtende aanvulbodem. Dit

poriewater is intensiever in contact geweest met de gestorte kleidelen zodat een verhoging van opgeloste en opgewerkte chemische stoffen zal worden aangetroffen in de aanvulgebieden binnen het plangebied. De netto waterverplaatsing van poriewater uit de gestorte grond bedraagt plusminus 75 cm waterschijf over de plassen. Omdat de aan te vullen gedeelten bij normale rivierwaterstanden door aangelegde dammen geïsoleerd zullen zijn van ander oppervlaktewater, stroomt dit volume alleen uit naar het grondwater.

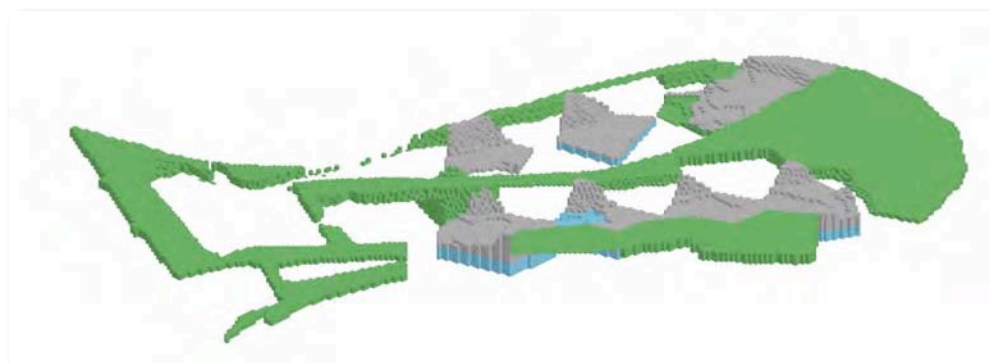
De totale last aan stoffen in het uittredende poriewater wijkt niet af van de kwaliteit van het rivierwater in de Maas, dat gedurende haar loop eveneens intensief contact heeft met meegevoerde kleidelen. Het effect op het bestaande oppervlaktewater vanuit het uittredende poriewater zal van dezelfde orde zijn als door de waterwisseling tijdens een hoogwater.

In de uiteindelijke situatie van de aangevulde gedeelten is sprake van een mengvorm van lagen slecht doorlatend materiaal en andere lagen van zandig materiaal. Daarbij is overigens bij het storten zowel kans op het ontmengen van zand en slib als op het wegdrukken van de slappe lagen. Omdat klei en slib slecht waterdoorlatend zijn, beïnvloeden volgens het Deskundigenrapport Verheijen alleen de randen van het kleivolume de grondwaterkwaliteit, waarbuiten het grondwater langs stroomt. Over dat contactvlak treedt oplossen van stoffen op, totdat die buitenzijde van het kleivolume geen stoffen meer kan vrijmaken. Gedurende deze periode treedt een verslechtering op van het langstromende grondwater. De pluim daarvan kan echter voor een belangrijk deel hechten aan slibdelen in eveneens aangevulde zandvolumes die van grote diepte zijn gewonnen. Alle grondstortingen zijn aan de bovenzijde overigens afgedekt met dit aanvulzand.



Doorstroming van een met gemengd materiaal aangevulde put (Verheijen 2009)

De af te graven volumes slib, grond en klei omvatten in het Verbeterd Basisplan ca. 2,8 mln. m³. Dit volume krijgt een plaats hoofdzakelijk in aanvullingen onder water. Van dit te storten volume ligt momenteel reeds ca. 2,0 mln. (70%) beneden het huidige grondwaterpeil (afgerond op 17,40 m+NAP).



Volume dekgronden (groen), waterbodems slib (grijs) en schoon zandig aanvul materiaal (blauw) momenteel gelegen beneden grondwaterpeil van 17,4 m+NAP (Ballast Nedam 2010).

Dit betekent dat het sleepoppervlak waarlangs grond- en oppervlaktewater contact heeft met verontreinigde kleivolumes slechts op onderdelen wijzigt ten opzichte van de huidige situatie:

- De Spoorplas, waarin dieper klei en slib wordt gestort, blijft aan twee zijden (boven- en onderoppervlak) aangestroomd door (grond)waterstroming.
- Stortingen in de tijdelijke Linnerplas betreffen slechts een gedeelte van het oppervlak, maar zullen dubbelzijdig aangestroomd worden, terwijl huidig alleen de onderzijde van de deklagen grondwaterstroming raken.
- De Gerelingsplas verkrijgt een schone zandbodem, die overigens echter door hernieuwde sedimentatie later een slibbodem zal verkrijgen (van gemiddeld schoner slib dan nu aanwezig).

In de "MER Dekgrondbergingen Grensmaas" (Grontmij 2006) worden voor de dispersie van een aantal verontreinigde stoffen fluxen gevonden, hier als voorbeeld chroom:

Chroom	droge stof	in (grond)water
aanwezig in dekgrond in huidige situatie	306.000 g/ha	
opname door planten vanuit de aerobe deklaag	3 g/ha/jaar	
uitspoeling vanuit aerobe deklaag naar grondwater	14 g/ha/jaar	5 mg/m ³
dispersie vanuit dekgrondberging onder water	6 g/ha/jaar	2 mg/m ³
opgeloste vracht in Maas	19.710.000 g/jaar	3 mg/m ³
maximaal Toelaatbaar Risico gehalte (MTR)		9 mg/m ³

Vergelijk van fluxen chroom (Grontmij 2006). MTR conform 4e Nota Waterhuishouding.

Ook voor andere stoffen is in deze studie te zien dat de uitloging naar het grondwater door herplaatsing onder water kleiner is dan vanuit de oorspronkelijke, deels boven grondwater gelegen deklaag. Ook de "Aanvulling MER Zandmaas, berging van niet-vermarktbaar grond" (Maaswerken, 2001) beoordeelt dat geconcentreerde berging in stortlocaties onder water een reductie van emissies bewerkstelligt ten opzichte van de huidige situatie. Zowel de Zandmaas als de Grensmaas liggen in hetzelfde Maas-systeem als de Lus van Linne.

Geconcludeerd kan dus worden dat de chemische effecten op het oppervlaktewater en grondwater bij de aanleg van het Verbeterd Basisplan tijdelijk licht negatief zijn, maar in uiteindelijke situatie van dezelfde orde zullen zijn als in de huidige situatie.

MER-varianten, Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant

De varianten en het VKA verschillen in de onderbouw slechts nauwelijks van het Verbeterd Basisplan. Daarmee wijken de effecten op het grondwater en oppervlaktewater niet significant af van die voor het Verbeterd Basisplan.

Meest Milieuvriendelijke Alternatief MMA

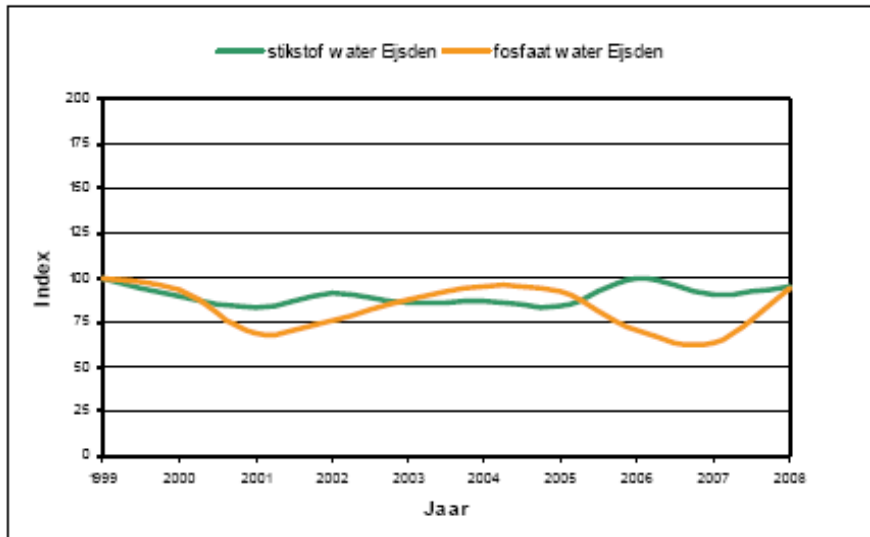
In het MMA wordt de Osenplas verondiept met plusminus 800.000 m³ waarvan het grootste deel (650.000 m³) zal vrijkomen uit deklaag van flankerende uiterwaarden. Deze specie ligt momenteel boven het gemiddelde grondwaterpeil en zal geheel onder water geborgen worden. Hierdoor neemt de emissie van verontreinigde stoffen naar het grondwater af (Maaswerken 2001, Grontmij 2006).

14.3.4 Effecten op de nutriëntenbelasting van het watersysteem

De ecologische kwaliteit van de geulen en plassen in de Lus van Linne is sterk afhankelijk van de nutriëntenbelasting van het oppervlaktewater. De nutriëntenbelasting wordt gekenmerkt door o.a. de gehalten fosfaat, en de stoffen waaraan fosfaat zich bindt (N, P, Fe en S). De belangrijkste bronnen van de nutriënten zijn de Maas, landbouwkundige bemesting van de uiterwaarden en nalevering van onder water afgezet slib c.q. gestorte grond. Als er te veel voedingsstoffen in het water voorkomen dan dat in de zomerperiode leiden tot een extra groei van algen. Die groei kan in gedeelten met stilstaand water leiden tot zeer slecht doorzicht, zuurstofloosheid en verstikking van het overige waterleven.

Referenties

De voeding met eutrofiërende stoffen van grond- en oppervlaktewater in het plangebied blijft in de Nulvariant plaatsvinden door de Maas (met name bij hoogwater), de agrarische bemesting en nalevering van eutrofiërende stoffen naar het oppervlaktewater uit de (slib)sedimenten op de plasbodems.



Het gehalte nutriënten in het Maaswater blijft over de jaren nagenoeg gelijk (Bron: Brondocument Zandmaas BPRW, 2009)

De gehalten stikstof en fosfaat van het Maaswater voldoen momenteel niet aan de doelstelling (GEP) en zijn respectievelijk matig en ontoereikend. Op basis van metingen in juni 2010 blijkt dat de fosfaat concentraties in de Lus van Linne lager liggen dan gemiddeld voor de Maas, en als zodanig voldoen aan de Kaderrichtlijn Watermaatlat voor stromend water (GEP). De stikstof concentratie, en dan met name de nitraatconcentratie, heeft de KRW kwalificatie 'slecht'. Effecten als plaagalgenbloei in de plassen in het zomerseizoen kunnen in de huidige situatie niet worden uitgesloten. In de actuele situatie zijn echter geen perioden met excessieve algengroei bekend. Overigens is sinds enige tijd te Luik afvalwaterzuiveringen in bedrijf genomen, dat een nog niet vastgelegde kwaliteitsverbetering van het Maaswater tot gevolg zal hebben.

In de Nulvariant blijft net als in de actuele situatie kwel vanuit de hogere stuwpand van belang voor een zekere doorstroming van de bestaande plassen. Bij toenemende afvoeren leidt het zich opbouwende verhang tot een zeker peilverschil tussen de Spoorplas en de Gerelingsplas, wat leidt tot een (geringe) grondwaterstroom. De doorstroming met Maaswater van de plassen in het plangebied blijft slechts zelden optreden. Bij hoogwatergolven lager dan 19,2 meter bij Linne beneden (gemiddeld 1 week per jaar) lopen de plassen wel vol, maar vindt geen doorstroming plaats. De instromende slibvracht en daaraan gehechte stoffen blijven daardoor geheel achter in de plassen (2 cm per jaar). Bij overstromingen wordt tenminste de bovenste schijf van het watervolume ververst.

In de Nulvariant blijven de huidige agrarische activiteiten in het plangebied behouden en daarmee de reguliere bemesting van weidegrond en akkerland. Daarmee wordt een forse fosfaatbelasting in het plangebied binnengebracht, waarvan ook een deel het grondwater en het oppervlaktewater negatief beïnvloed wordt.

Bij referentie Publieke Ontwikkeling zal beperkt grondverzet plaatsvinden, maar de afgegraven grond wordt los geborgen in de Spoorplas. Het aanbrengen van een afdekkende zandlaag op de plasbodem zal niet plaats vinden. Vanuit deze stortingen vindt extra nalevering van eutrofiërende stoffen plaats naar het oppervlaktewater. De agrarische bemesting zal beëindigd worden door meer natuurlijk begrazingsbeheer. Omdat verder geen omstandigheden worden gewijzigd, geldt overigens hetzelfde als voor de Nulvariant.

Verbeterd Basisplan

In het Verbeterd Basisplan wordt de Spoorplas verondiept met lokale dekgrond in afgesloten compartimenten. De te storten grond maakt contact met het oppervlaktewater (in de aanlegfase) en het grondwater (ook in de uiteindelijke situaties).

Uit een analyse van de Fe/P-ratio en Fe/S ratio (Deltares 2010) van de dekgrond blijkt geen verhoogd risico op fosfaat nalevering.

Tekstkader stratificatie

In zowel de Gerelingsplas als Osenplas kan door de grote diepte mogelijk stratificatie optreden. Stratificatie is een vertikaal gelaagd watersysteem met een goed gemengde zuurstofrijke bovenlaag (epilimnion), een overgangs- of spronglaag op 9 a 11 meter waterdiepte (thermocline) en een relatief koude onderlaag (hypolimnion). In het voorjaar warmt de bovenste laag water op. Omdat warm water lichter is dan koud water blijft het warme water aan het oppervlak. De wind heeft alleen nog invloed op de bovenste laag. Die mengt daardoor en krijgt een homogene temperatuur. Deze laag mengt dan niet meer met de laag water daaronder die een lagere temperatuur houdt. Tussen de warme en de koude laag bevindt zich in de zomer een spronglaag waarin de temperatuur sterk met de diepte afneemt.

Consequenties van stratificatie

Stratificatie heeft gevolgen voor de chemische en de biologische kwaliteit van het water. In de zomer vindt uitwisseling van zuurstof met de atmosfeer alleen nog in de bovenste warme laag plaats. De zuurstof die aanvankelijk nog in de onderste laag aanwezig is, wordt opgebruikt doordat daar bezonken organisch materiaal verrot. Wat resteert, is een onderste laag (hypolimnion) waar door zuurstofgebrek geen hogere levensvormen kunnen gedijen. In de stratificatieperiode neemt de concentratie nutriënten onder de spronglaag toe. Onder anaërobe (zuurstofloze) omstandigheden lossen onder andere fosfaten weer op. Hierdoor is net boven de spronglaag relatief meer voeding aanwezig. Bekende plaagalgen houden zich daar schuil, totdat de bovenkant van de bovenste laag zo warm is dat de plaagalgen naar het licht stijgen en "bloeien". Dit verschijnsel treedt op in ondiepe plassen, maar dus ook in geïsoleerde diepe plassen. Indien de toplaag doorstroomd wordt, spoelen veel plaagalgen weg en treedt algenbloei niet op.

Stratificatie heeft als gunstig gevolg dat de beschikbaarheid van nutriënten in de bovenste laag afneemt. Terwijl de belangrijkste nutriënten gebruikt worden voor fotosynthetische processen en de spronglaag fungeert als een barrière voor de uitwisseling van nutriënten van de onderlaag naar de bovenlaag van het watersysteem, andersom zakt afgestorven plankton en slib (met de daaraan gebonden meststoffen) wel af naar de onderlaag. Vermestende stoffen die eventueel instromen in de plas, kunnen in de zomer alleen nog naar de onderste waterlaag uitspoelen. Hierdoor wordt de kans op vertroebeling door algen kleiner dan in een plas waar geen stratificatie optreedt. Ook in ondiepe gedeelten aan de oevers is daardoor het water helderder dan in een ondiepe plas.

Kans op plots omkeren stratificatie

In het najaar koelt de bovenste laag geleidelijk weer af waardoor de dichtheidsverschillen tussen de lagen afnemen. Als de bovenste waterlaag in het najaar heel snel afkoelt zonder te mengen kan de stratificatie zich plotseling omkeren, waardoor de gehele onderlaag en bovenlaag van plaats wisselen. Nog ongeconsolideerd bezonken materiaal kan daarbij in opwerveling komen. Waterorganismen kunnen dan plotseling geconfronteerd worden met zuurstofloos water met verhoogde vertroebeling en concentraties stoffen. In Nederland is zo'n gehele plotselinge omkering nooit beschreven. De ervaring in Nederland is dat de omkering geleidelijk plaatsvindt, waarbij er steeds voldoende vluchtmogelijkheid voor vissen bestaat en dat de vertroebeling binnen dezelfde dag weer daalt naar grotere diepten. Er zijn geen gevallen bekend van vissterfte of achteruitgang van hogere planten tengevolge van zo'n omkering.

Fe/P ratio voor dekgrond Lus van Linne	Fe mg/kg ds	Totaal P mg/kg ds	Fe/P ratio	Total S mg/kg ds	Fe/S ratio
T30 (1,9 – 4,7) middelvette klei	18.000	710	25,4	200	90,0
T50 (0,3 – 2,0) schrale klei	17.000	400	42,5	130	130,8

IJzer-fosfaat en ijzer-sulfaat ratio van de in de Spoorplas te storten dekgronden (Bron: Deltares 2010).

Voor de waterkwaliteit van de plassen is naast de belasting ook de verblijftijd van doorslaggevend betekenis. In onderstaande tabel is de doorstroom-situatie van de afzonderlijke wateren in de Lus van Linne na de realisatie van het Verbeterd Basisplan beschreven. Daaruit blijkt dat zowel in de verkleinde Spoorplas, de Osenplas als in de geulen op de Schuttelkesnak in zomerperiodes sprake zal zijn van lange verblijftijden. Dat geldt in iets mindere mate voor de Gerelingsplas.

Situatie oppervlaktewater in zomerperiode Verbeterd Basisplan	Aard van vaste bodem	Toevoer van water	Afloop van water	Verblijftijd van water
Spoorplas (verkleind)	Put aangevuld met dekgrond, afgedekt met pleisterlaag zand.	Kwel vanuit hogere stuwpand. Instroom Maas bij waterstanden > 18,2 m+NAP	Inzijing en verdamping. Afstroom naar Gerelingsplas bij waterstanden > 18,5 m+NAP	Gedurende laagwaterperiodes vrijwel geen doorspoeling.
Gerelingsplas (verdiept)	Oorspronkelijk zand op diepe delen. Grind en zand in taluds.	Kwel vanuit hogere stuwpand. Instroom Maas via nevengeul Peupelensteen.	Benedenstrooms uitstromen naar Maas bij waterstanden > 17,0 m+NAP.	Gedurende laagwaterperiodes geringe doorspoeling.
Geulen Schuttelkesnak (aangetakt aan Gerelingsplas)	Put aangevuld met zand en (deels) dekgrond afgedekt met pleisterlaag zand.	Kwel vanuit hogere stuwpand. Instroom Maas bij waterstanden > 17,5 m+NAP.	Afstroom naar Gerelingsplas.	Gedurende laagwaterperiodes vrijwel geen doorspoeling.
Osenplas	Oorspronkelijk zand op diepe delen. Grind en zand in taluds.	Kwel vanuit hogere stuwpand. Instroom vanuit Gerelingsplas bij hoger Maaspeil.	Afstroom naar Gerelingsplas.	Gedurende laagwaterperiodes vrijwel geen doorspoeling.

Situatie oppervlaktewater in zomerperiode Verbeterd Basisplan

De van de rivier geïsoleerde Spoorplas kan volgens de KRW-systematiek gekarakteriseerd worden als een "Grote ondiepe gebufferde plas" (M14). Hiervoor geldt een GEP van 0,09 mg P/l (zomergemiddelde) en 1,3 mg N/l (zomergemiddelde). Door het eventueel laten doorstromen van de Spoorplas met de Maas kan de Spoorplas gekarakteriseerd worden als "Ondiep lijnvormig water in open verbinding met rivier" (M5). De GEP waarden voor een M5 object zijn 0,1 mg P/l (zomergemiddelde) en 1,0 mg N/l (zomergemiddelde).

Het Maaswater overschrijdt zowel de M14 als de M5 normen. Het laten meestromen van de Spoorplas (M5) betekent een geringer risico op zuurstofloosheid.

Ook in de Gerelingsplas zijn de verblijftijden in warme zomers (bij uitblijven afvoerfluctuaties op de Maas) zeer lang. De toestromende kwel bedraagt zomergemiddeld rond de 4.000 m³/dag (= 0,05 % van plasvolume). Door de kweltoestroom wordt de verdamping in de zomer (orde 1.400 m³/dag, Penmanverdamping te Beek (L)) aangevuld. De kwel alleen leidt dus tot weinig doorstroming van de Gerelingsplas, maar lijkt wel voldoende om de instroom van Maaswater in de zomer te voorkomen.

Mogelijkheden voor optimalisatie Verbeterd Basisplan

Het eventueel doorspoelen van de Gerelingsplas via de Spoorplas en de aantakende geulen met bijvoorbeeld 30 m³/s Maaswater leidt tot verblijftijden van circa 3 dagen. Deze tijdschaal is voldoende lang dat lokale waterkwaliteitsprocessen in de plas, zoals de dagelijkse respiratiecyclus van waterplanten (zuurstof consumptie en zuurstof verbruik) en de primaire productie (de productie van fytoplankton, waaronder ook blauwalgen vallen) de waterkwaliteit gunstig beïnvloeden. Gezien de nutriëntrijke samenstelling van het Maaswater vormt een plaagalgenbloei een risico. Door de temperatuur stratificatie zal de verblijftijd in de toplaag (het epilimnion) van de Gerelingsplas verder afnemen tot 1 à 2 dagen. Dit is gunstig voor de waterkwaliteit van de Gerelingsplas.

Een doorspoeling met orde 30 m³/s in de zomerperiode is overigens een forse aftakking van de soms lage Maasdebieten. Die ligt circa 3 maanden per jaar lager dan 80 m³/s. Omdat er in de zomer geen verhang opgebouwd wordt in Maas rond de Lus van Linne, zal het water met een regelbare buisleiding uit het bovenliggende stuwpand onttrokken moeten worden.

Geconcludeerd kan worden dat de nutriëntenbelasting, en daarmee de ecologische kwaliteit van de toekomstige plassen in het plangebied, met het Verbeterd Basisplan zal verbeteren door:

- de beëindiging van bemesting van landbouwgronden in het plangebied;
- de verkleining van de emissie van nutriënten uit de deklagen door het onder water bergen in de Spoorplas;
- de vergroting van de zelfreiniging van de Spoorplas en Gerelingsplas door de vergroting van de oeverlengten en vooral de sterk vergroting van de minder dan 4 meter diepe litorale zone, waarin waterplanten zich kunnen gaan ontplooien die voedingsstoffen kunnen binden;
- de vergroting van de kwel naar en daarmee de doorstroming van de verdiepte Gerelingsplas;
- de waarschijnlijke aanwezigheid van een spronglaag in de Gerelingsplas, op circa 10 meter waterdiepte, zodat de doorspoelings situatie verbetert en slib, organische stof en de voedingsstoffen afzinken naar onbereikbare diepten.

Onzekerheden

De in de Spoorplas te bergen dekgronden bevatten een behoorlijke concentratie ammonium. Hoewel de kans klein is moet op het eind van de opvolperiode van de Spoorplas, als de plas ondieper is geworden, in de gaten worden gehouden of er geen acute toxiciteit kan optreden (ammoniaktoxiciteit en/of zuurstoftekort).

De risico's zijn het grootst bij hoge pH, hoge watertemperatuur aan het einde van de nacht in een ondiepe plas. Enige gerichte monitoring op dit soort momenten is zinvol. In voorkomende gevallen moet het vullen gedoseerd of gefaseerd worden.

MER-varianten

De varianten verschillen in de onderbouw slechts weinig van het Verbeterd Basisplan. Daarmee wijken de effecten op het grondwater en oppervlaktewater niet significant af van die voor het Verbeterd Basisplan.

Voorkeursalternatief VKA

De nutriëntenhuishouding verbetert in het VKA ten opzichte van het Verbeterd Basisplan. De kans op te lange verblijftijden in de Spoorplas en de Gerelingsplas neemt fors af door de permanent open doorstroming van de Gerelingsplas, de open duikerverbinding tussen Spoorplas en Gerelingsplas en de hogere meestroomfrequentie van de uiterwaard (lagere instroomdrempels). Dit vermindert het risico van algenbloei ten opzichte van de referenties.

Belangrijk verschil van het VKA met de referenties en de varianten waarin de Gerelingsplas met de Maas is verbonden door een diepe doorvaart, is de mate waarin uitwisseling plaatsvindt met Maaswater. Iedere peilwisseling op de Maas wordt dan gevolgd in de Gerelingsplas, waardoor relatief veel voedingsrijk water wordt ingelaten. In de zomer van 2010 was dit te constateren door de beperkte algenbloei langs de oevers, terwijl dit niet werd waargenomen in de Spoorplas, waar door ontbreken van een diepe doorvaart kweluitwisseling een groter aandeel inneemt. Indien het VKA wordt voorzien van een beperkte doorvaart voor

kleine (motor)bootjes, zal deze buiten het vaarseizoen daarom kunnen worden voorzien van een afsluiting met schotbalken tot boven het normale stuwpeil.

VKA-variant-NULoplevering

Doordat in deze variant wordt voorzien in (tijdelijke) maatregelen die de instroom beperken, vermindert de doorstroming in de plassen belangrijk. Met name de ondiepe Spoorplas wordt door dammen op de zuidoever minder doorstroomd. Omdat ook de kwelinvloed hier door dempingen is beperkt, volgt de Spoorplas alleen de peilwijzigingen via de duiker uit de Gerelingsplas. Met name rond de zomerperiode zal hier daarom stilstaand water worden verwacht, met sterk negatieve effecten op de waterkwaliteit.

Meest Milieuvriendelijke Alternatief MMA

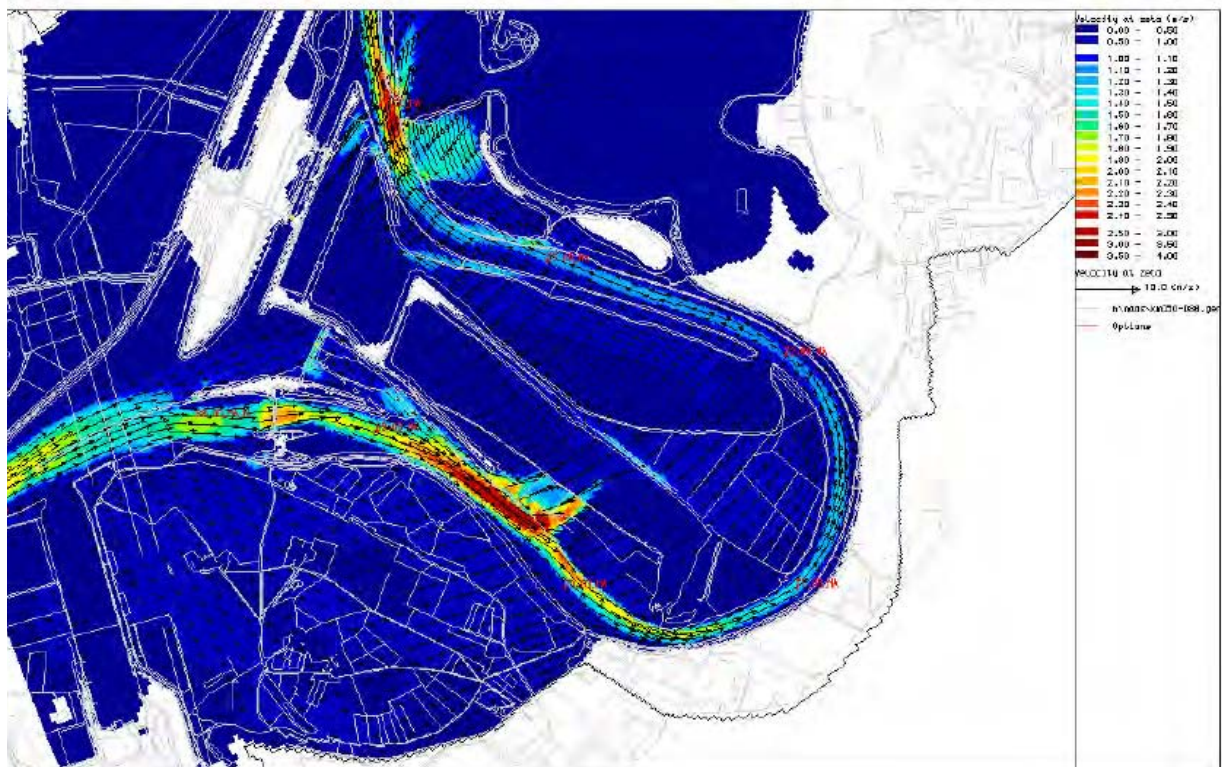
In het MMA neemt het zelfreinigend vermogen van het watersysteem toe door het grotere areaal ondiepe oeverzones in de Lus van Linne en directe omgeving.

14.3.5 Effecten van zwevend stof (vertroebeling, uitsleep)

Een belangrijk onderdeel van het grootschalige grondverzet betreft het afgraven en bergen van de kleihoudende deklaag van de uiterwaard en de slibbodem van de Gerelingsplas en de Spoorplas. Bij het vergraven en bergen van de grond kan een deel van de specie in suspensie komen. Langdurig hoge zwevend stofgehalten van het water (vertroebeling) kunnen grote invloed hebben op de biochemische en ecologische kwaliteit van dat oppervlaktewater van de plassen. Hoogwaters zouden kunnen leiden tot het uitspoelen van gesuspendeerd slib en zand naar de Maas.

Referenties

In de Nulvariant vindt geen grondverzet plaats. Daardoor is de kans op vertroebeling van de waterkolom als gevolg van graafwerkzaamheden nihil. De kans op uitsleep (het eroderen, suspenderen en vervolgens uitspoelen) van reeds gesedimenteerd slib op de bodem van de Spoorplas of Gerelingsplas is redelijk groot. Over de gehele oppervlakte van beide plassen ligt thans een meters dikke sliblaag. Uit het rivierkundig onderzoek (Wijbenga & Vieira da Silva, 2010) blijkt dat reeds bij de jaarlijkse hoogwaters voldoende hoge stroomsnelheden voorkomen voor het uitslepen van slib op ondiepe delen van de plassen (> 0,5 m/s over de bodem).



Stroomsnelheden en stroomrichting bij hoogwater 1/1.250 jaar in de actuele situatie (Bron: Wijbenga & Vieira de Silva, 2010)

In de alternatieve referentie Publieke Ontwikkeling worden ontgraven dekgronden verwerkt door berging in de Spoorplas, zonder dat daarbij een zandige deklaag wordt toegepast. Omdat dit werk, naar mag worden aangenomen gezien het beperkte volume te bergen grond, gebeurt door het “droog in de put schuiven” van de specie is de kans op tijdelijke vertroebelingen tijdens de uitvoering groot. Door de toename van het areaal ondiep water met een niet afgedekte sliblaag neemt de kans op uitsleep van slib toe.

Verbeterd Basisplan

In het Verbeterd Basisplan vindt het storten van de dekgrond in oppervlaktewater plaats onder toepassing van effectbeperkende maatregelen zoals de toepassing van een diffusor. Ondanks deze maatregelen zal niet te voorkomen zijn dat nabij de stortbodem een gedeelte van de gestorte specie in opwerveling komt. Dit vertroebelt het oppervlaktewater, met name bij verdergaande aanvulling tot aan het wateroppervlak.

Doordat beide aan te vullen oppervlaktewateren Linnerplas en Spoorplas tijdens het aanvullen door dammen worden afgesloten van ander oppervlaktewater, blijft het effect op aangrenzend water beperkt tot de aanlegfase van de compartimenteringsdammen. Doordat deze dammen worden aangelegd met kluiten vette klei en zand, wordt de vertroebeling bij de aanleg van de dammen geminimaliseerd. Omdat er ter plaatse van de Linnerplas sprake is van nieuw aangelegd water leidt de verondieping op het moment van aanvullen niet tot schade op gevestigde ecologische waarden.

In de Spoorplas vindt het vullen plaats tussen twee dwarsdammen. Binnen het te vullen compartiment zal de vertroebeling groot zijn. Zeker in de eindfase moet in het uitvoeringswerkplan voorzien worden in een vluchtweg richting Gerelingsplas voor vissen.

Doordat de grasmat van te vergraven delen wordt verwijderd neemt de erosiebestendigheid van de uiterwaard af. Tijdens hoogwaters zal een deel van de blootliggende klei kunnen eroderen. Daar waar klei aan de oppervlakte ligt zal de kans op erosie kleiner zijn dan op zandige delen. Op de locaties waar waterbodems en deklagen worden geborgen is erosie, resuspenderen en uitspoelen van zwevend stof denkbaar zodra de aangevulde bodem nabij de oppervlakte komt. Met name de aanvullingen met klei en slib (Spoorplas) hebben nog een lage cohesie en dus erosiegevoelig. De diepere Gerelingsplas fungeert bij onverhoopte erosie als sedimentatiebekken omdat stroomsnelheden fors afnemen.

Mogelijkheden voor optimalisatie Verbeterd Basisplan

In het uitvoeringswerkplan kunnen maatregelen genomen worden om uitsleep van reeds gestorte specie te voorkomen. Genoemd kunnen worden:

- Gelijktijdig storten met behulp van een stortkoker.
- Handhaving van de stroomgeleidende Zuiddam op de huidige hoogte tot de aanvulling is voltooid.
- Vroegtijdig overschakelen van storten van klei op storten van zand voor de toplaag en waar aan de orde een met erosiebestendige grindpleisterlaag.
- Zandarme aanvullingen afwisselen met dunne zandlagen ter ontwatering en daarmee vergroten van klink en cohesie van de aanvulling.
- Vermijden van scherpe hoogteschillen, zodat overstromend rivierwater zo min mogelijk versnellingen en vertragingen ondergaat.
- De afrondende eindaanvullingen uitvoeren buiten het hoogwaterseizoen.

MER-varianten, VKA en MMA

De varianten verschillen slechts van het Verbeterd Basisplan in de inrichting van de bovenbouw. In die bouwzone treedt nauwelijks vertroebeling van oppervlaktewater op. Bij het MMA neemt het areaal te vergraven uiterwaard toe, bij gelijktijdige uitvoering kan erosie toenemen.

14.3.6 Effecten van de grondwaterstromingen, kwel en grondwaterstanden in de omgeving

Referenties

In de actuele situatie worden de grondwaterstanden in de omgeving van het project met name bepaald door de stuwpeilen en hoogwaterstanden in de Maas. Neerslag, verdamping en toestroming vanaf hogere gronden zijn van secundair belang.

De Maas heeft ter hoogte van de Lus van Linne een sterk drainerende werking op de grondwaterstanden. Zowel vanuit de hogere terrasgronden in het oosten, het Maasdal in het zuiden als de hogere gronden in het zuidwesten stroomt grondwater in de richting van de Lus. Dit geldt zowel voor de grondwaterstroming in de ondiepe laag (circa 3 meter onder maaiveld) als in de diepere lagen (circa 18 meter onder maaiveld).

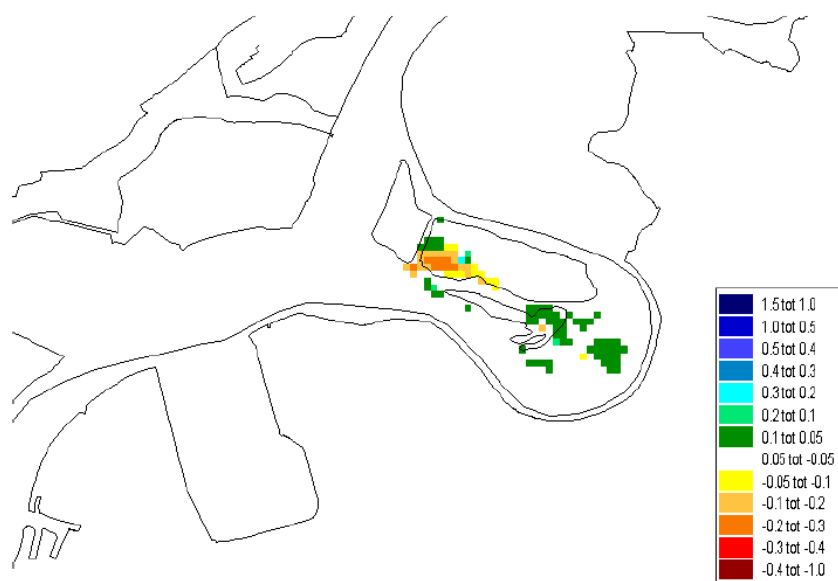
In de Nulvariant vinden geen veranderingen van grondwaterstanden plaats. Ook in de alternatieve referentie Publieke Ontwikkeling vinden geen ingrepen in de ondergrond plaats, behoudens een kleine beperking van kwel door storten van grond in de Spoorplas.

Verbeterd Basisplan

Het Verbeterd Basisplan heeft langs twee lijnen invloed op de regionale grondwaterstanden en –stromingen. Enerzijds leidt het opvullen van de Spoorplas en de Linnerplas met respectievelijk kleihoudende dekgrond en zand tot een toename van weerstand en daarmee tot een belemmering in de hoofdzakelijk noordelijk gerichte grondwaterstroom in de ondergrond.

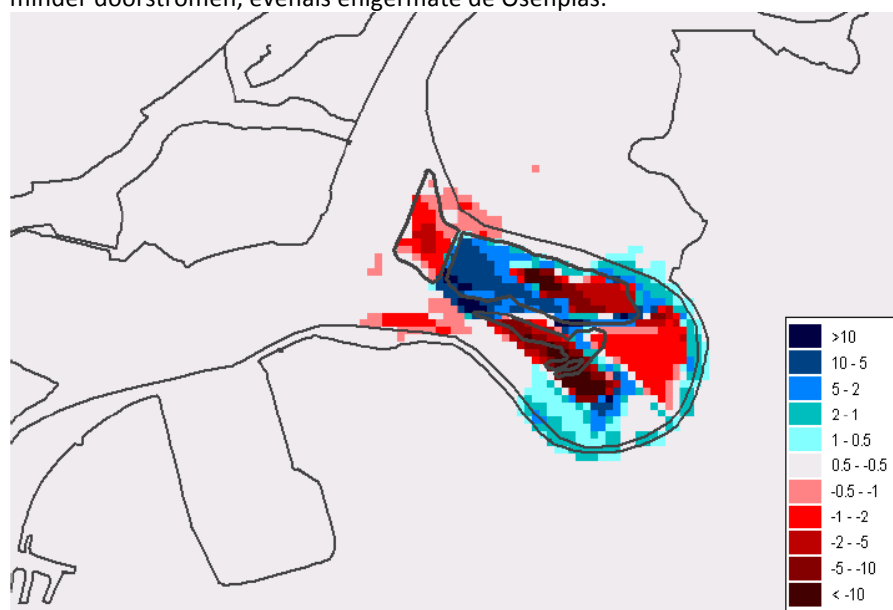
Anderzijds betekent het verdiepen van de Gerelingsplas een vermindering van de weerstand en tot het vergroten van de uittredende grondwaterstroom in de plas (kwel).

Uit de door Grontmij (2010) uitgevoerde modelberekeningen blijkt dat het netto effect op de grondwaterstanden zeer beperkt is. Binnen het plangebied worden lichte peilveranderingen berekend, buiten het plangebied zijn de effecten op de grondwaterstand nihil. Dit wordt opgelegd door de waterstanden in de rivier de Maas, die via het zomerbed een strikte randvoorwaarde vormt rondom het plangebied.



Verandering van de GHG in [m], groen is verhoging (Grontmij 2010)

Ook de situatie van kwel en inziiging wijzigt alleen binnen het plangebied. De verdiepte Gerelingsplas en het aangesloten geulsysteem trekken aanzienlijk meer kwel aan dan in de huidige situatie. Ter plekke van de Spoorplas en de Osenplas en het maaiveld van de Schuttelkesnak treedt (mede daardoor) een vermindering van kweldruk op. De resterende, verondiepte Spoorplas zal minder kwelvolumen ontvangen, en daardoor minder doorstromen, evenals enigermate de Osenplas.



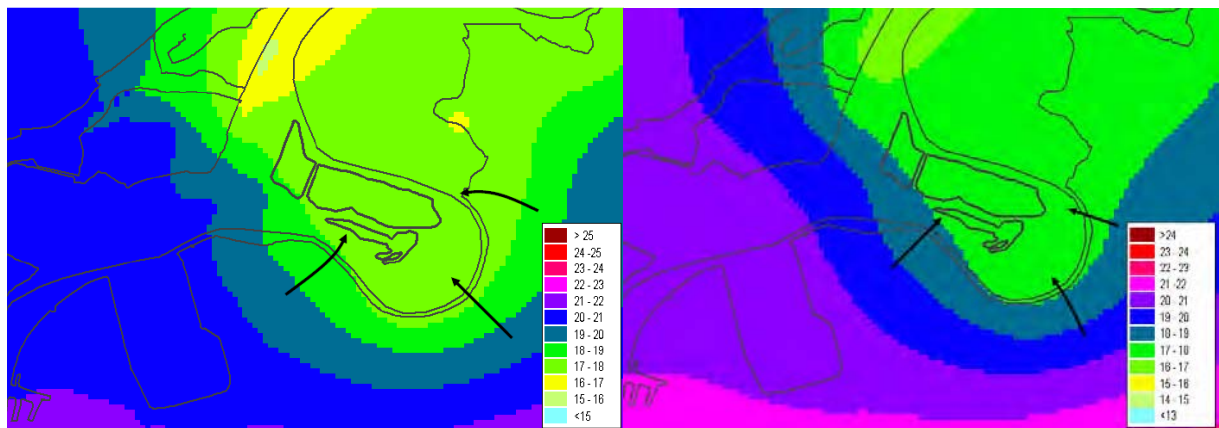
Verandering van de kwel in [mm/d], blauw is toename kwel (Grontmij 2010)

	Huidige inrichting			Verbeterd Basisplan		
	Oppervlak (ha)	Kwel (m ³ /dag)	Kwel (mm/dag)	Oppervlak (ha)	Kwel (m ³ /dag)	Kwel (mm/dag)
Osenplas	16,1	4.400	27,5	16,1	4.200	26,3
Gerelingsplas	41,8	2.800	6,8	44,9	3.400	7,6
Spoorplas	36,8	3.200	8,8	11,1	200	2,0

Wijziging in kwelvolumes Verbeterd Basisplan ten opzichte van de actuele situatie gemiddeld over 1995 t/m 2004 (Grontmij 2010).

	Huidige inrichting			Verbeterd Basisplan		
	Oppervlak (ha)	Kwel (m ³ /dag)	Kwel (mm/dag)	Oppervlak (ha)	Kwel (m ³ /dag)	Kwel (mm/dag)
Osenplas	16,1	5.100	31,9	16,1	4.900	30,5
Gerelingsplas	41,8	3.100	7,4	44,9	4.000	8,9
Spoorplas	36,8	3.900	10,6	11,1	200	2,0

Wijziging in kwelvolumes Verbeterd Basisplan ten opzichte van de actuele situatie gedurende een zomerperiode (mei t/m sept 1996) (Grontmij 2010).



Lijnen van gelijke grondwaterstanden (Isohypsen) in de actuele situatie en het Verbeterd Basisplan. Nota Bene: de legenda en kleuren zijn in beide figuren verschillend (Bron: Grontmij 2010).

De belangrijkste peilwijziging in het plangebied wordt veroorzaakt door het circa 1.200 meter stroomafwaarts verplaatsen van de invaart van de Gerelingsplas. De peilbepalende Maas heeft in zomerperiodes een verval van orde 3 cm over alleen het oppervlak van de Gerelingsplas met aantakende geulen. In de perioden van laagwater kan dit daarom binnen de Lus van Linne een effect van 2 mm daling van het gemiddelde laagwater Grondwater (GLG) tot gevolg hebben, afnemend tot op 800 meter afstand vanaf het plangebied tot 1 mm of minder op 2.000 meter buiten het plangebied.

Uit de modelberekeningen blijkt dat er geen effecten optreden op 'gevoelige' gebieden in de wijdere omgeving. Het Natura 2000 gebied rond de rivier de Roer (op 3 km afstand) ondervindt met zekerheid geen veranderingen in de grondwaterhuishouding.

De effecten op de drinkwaterpompstations Beegden, Heel en Herten zijn verwaarloosbaar, zowel de verlagingen van de grondwaterstanden en de stijghoogten als de effecten op de kwel. Vanuit het Verbeterd Basisplan is bovendien geen invloed te verwachten op de waterkwaliteit omdat stroombanen van grondwater vanuit het plangebied niet naar deze gevoelige gebieden leiden.

Bij de winning Beegden van het Waterwinbedrijf Midden Limburg wordt verticale reallocatie voorbereid: bedoeling is het grondwater op grotere diepte te winnen. Omdat de winning dan onder een dikke kleilaag plaatsvindt, zullen de grondwaterstandverlagingen minder groot zijn en verspreid over een groter gebied worden. Bij verticale re-allocatie speelt ook het waterkwaliteitsaspect een rol: een diepere winning levert een betere waterkwaliteit op en bescherming tegen de directe invloed van met Maaswater verbonden grondwater.

MER-varianten, VKA en MMA

De varianten verschillen in de onderbouw slechts nauwelijks van het Verbeterd Basisplan. Daarmee wijken de effecten op het grondwater niet af van die voor het Verbeterd Basisplan.

14.4 Effectbeoordeling

Effecten op bodem en water	Nulvariant	Publieke Ontwikkeling	Verbeterd Basisplan	Variant Natuurplus	Variant Recreatieplus	Variant Ganzengrasland	Variant Rivierplus	Variant Riviernul	Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA	VKA-Variant Nuloplevering	Voorkeursalternatief VKA
Handhaven of verbeteren bodemkwaliteit	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Handhaven of verbeteren kwaliteit oppervlaktewater	0	-	+	+	+	0	+	-	++	-	++
Voorkomen grondwaterverontreiniging	0	-	+	+	+	+	+	+	++	+	+
Voorkomen veranderingen grondwatersysteem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Duurzaam omgaan met vrijkomende grondstoffen	0	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++

Toetsingscriteria bodem en water

1. Minstens handhaven en zo mogelijk verbeteren van de bodemkwaliteit. Het project moet minstens voldoen aan de eisen van het Besluit Bodemkwaliteit en mag derhalve niet leiden tot een verspreiding van bodemverontreinigingen. Het project scoort gunstiger naarmate er het oppervlak met (diffuus) verontreinigde bodems afneemt.
2. Minstens handhaven en zo mogelijk verbeteren van de waterkwaliteit. Het project moet minstens voldoen aan de eisen vanuit de Kaderrichtlijn Water het Besluit Bodemkwaliteit en mag derhalve niet leiden tot een extra belasting van het oppervlaktewater met verontreinigingen of nutriënten. Het project scoort gunstiger als de waterkwaliteit en/of het zelfreinigend vermogen verbeteren.
3. Voorkomen verontreiniging van het grondwater. In aansluiting op zich nog ontwikkelende inzichten en beleid rond het onder water verwerken van (diffuus) verontreinigde specie, mag het project niet leiden tot een extra emissie van verontreinigingen naar het grondwater.
4. Voorkomen van veranderingen in de regionale grondwaterhuishouding. Het project mag geen negatieve effecten hebben op de kweldruk, grondwaterstromen, grondwaterstanden en drooglegging in de nabije omgeving. Hoe geringer de effectiever, hoe gunstiger het project te beoordelen is.
5. Duurzaam omgaan met de vrijkomende grondstoffen. In lijn met de Nota Ruimte moeten de effecten van het project op de Nederlandse bouwgrondstoffenvoorziening worden betrokken in de besluitvorming. Het project scoort gunstiger als de aanwezige bouwgrondstoffen optimaal worden benut, het ruimtebeslag wordt beperkt en de ruimtelijke kwaliteit verbetert.

14.4.1 Minstens handhaven en zo mogelijk verbeteren van de bodemkwaliteit

Het project Lus van Linne herschikt de aanwezige licht verontreinigde dekgrond en plasbodems grond naar bergingen onder water. De te verplaatsen bodem is deels "Vrij Toepasbaar" en deels toepasbaar onder voorwaarden ("Klasse A" en "Klasse B"). Omdat het project zich richt op een doelgerichte grootschalige toepassing is dit grondverzet in principe toelaatbaar in het Besluit Bodemkwaliteit (+). In de referentie Publieke Ontwikkeling is geen sprake van een verbetering (0).

14.4.2 Minstens handhaven en zo mogelijk verbeteren van de kwaliteit oppervlaktewater

Het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" leidt naar verwachting tot een verbetering van de waterkwaliteit en het zelfreinigend vermogen, zowel door de vergroting van het areaal ondiep water, de vergroting van de oeverlengte, de frequentere doorspoeling van de diverse wateren en de afwerking van de waterbodems met een zandige toplaag (+).

De water- en oevervegetatie zorgt voor verbetering van de waterkwaliteit. De belasting van nutriënten neemt af, onder andere door beëindigen van het agrarisch gebruik en het "wegvangen" milieubelastende stoffen in de verdiepte 's zomers gestratificeerde Gerelingsplas. Met name in de zomermaanden beperkt het uittredende kwelwater het instromen van Maaswater naar de Gerelingsplas en Osenplas. De geulen van de Schuttelkesnak profiteren van de verbeterde waterkwaliteit van de Gerelingsplas.

Alle plassen en geulen blijven regelmatig overstroomd door de Maas bij hoogwaters. De Maas blijft daarmee de grootste bron voor zowel milieuvreemde als eutrofiërende stoffen voor het oppervlaktewater. In alle varianten, behalve Recreatieplus, is bij de afronding van het project een sluiting van de diepe doorvaart voorzien, waarmee de uitwisseling met Maaswater wordt verminderd.

Vertroebeling van het water met zwevend stof treedt tijdens het storten van de specie alleen kortstondig op in afgezonderde compartimenten (alle alternatieven). De emissie van chemische of eutrofiërende stoffen vanuit de dekgrondbergingen onder water is zeer beperkt. Door het geringere contactoppervlak zal de netto belasting van de oppervlaktewaterkwaliteit verminderen.

Het VKA en het MMA scoren gunstiger (++) door de grotere overstromingsdynamiek, frequentere doelspoeling van deze varianten.

De variant Riviernul en de VKA-variant Nuloplevering scoren slechter (–) door de sterk verminderde doorspoeling en langere verblijftijden. Door de stromingsconcentratie door het oostelijk deel van de Spoorplas treedt aldaar een hogere kans op uitsleep en resuspensie van diffuus verontreinigde waterbodems op uit de ondiepe delen van de Spoorplas. Ook in de alternatieve toetsingsreferentie Publieke Ontwikkeling is de kans op vertroebeling groter, en de verbetering van de waterkwaliteit nihil (–).

De variant Ganzengrasland scoort neutraal (0) door de handhaving van het landbouwkundig gebruik.

14.4.3 Voorkomen verontreiniging van het grondwater

De totale hoeveelheid verontreinigingen wordt geconcentreerd in een dekgrondberging in het centrale deel van Spoorplas. Door het bergen onder water vermindert de netto emissie van milieuvreemde stoffen naar het grondwater in vergelijking met de huidige belasting vanuit de dekgronden en waterbodems. De netto belasting van het grondwatersysteem neemt af op de langere termijn af doordat het contactoppervlak afneemt en een groter aandeel onder water wordt geborgen:

- Het contactoppervlak tussen de verontreinigde dekgronden (circa 2,5 miljoen m³ klasse A en B) en langsstromend grondwater neemt af door concentratie van de specie in het centrale deel van de Spoorplas en in een kleiner deel van de tijdelijke Linnerplas. De Gerelingsplas verkrijgt een schone zandbodem. De slibbodem die zich vervolgens zal opbouwen door hernieuwde sedimentatie zal gemiddeld schoner zijn dan nu aanwezig.

-
- De emissie naar het grondwater neemt af doordat een groter deel van de specie wordt verwerkt in aanvullingen onder water. Van dit te bergen volume ligt momenteel 30% boven het grondwaterpeil. De uitspoeling vanuit deze thans aerobe deklaag naar grondwater is (voor de meeste stoffen) een factor 2 tot 3 lager dan de dispersie vanuit een anaerobe berging onder water (Grontmij 2006, Maaswerken 2001).

In de aanlegfase leidt het onder water bergen van de diffuus verontreinigde deklagen en onderwaterbodems tot een belasting van het ter plaatse langsstromende grondwater. Deze belasting is tijdelijk, totdat het contactvlak van het geborgen kleivolume geen stoffen meer kan vrijmaken (Commissie Verheijen, 2009).

Geconcludeerd kan dus worden dat belasting van het grondwater zal verminderen (+). Dat geldt voor de Voorkeursalternatief, het Verbeterd Basisplan en de MER-varianten. Het MMA scoort gunstiger omdat in het MMA tegelijkertijd ook diffuus verontreinigde gronden uit de directe nabijheid geconcentreerd wordt geborgen in de Osenplas, wat leidt tot een netto lagere dispersie van verontreinigingen (++) . In de referentie Publieke Ontwikkeling is sprake van een extra belasting van het grondwatersysteem (-).

14.4.4 Voorkomen veranderingen regionaal grondwatersysteem

Als gevolg van het project Lus van Linne treden alleen binnen het plangebied wijzigingen op in de grondwaterpeilen (zeer geringe verschillen) en kwel situaties. Buiten de Lus van Linne zijn de effecten nihil. Het effect van het project is dan ook neutraal (0) te beoordelen. Dat geldt voor alle planvarianten.

De effecten op de grondwaterkwaliteit reiken met zekerheid niet tot waterwinlocaties (Beegden) of andere gevoelige locaties in de omgeving (Roerdal).

14.4.5 Duurzaam omgaan met de vrijkomende grondstoffen

Tegelijk met de herinrichting van het plangebied worden aanzienlijke volumes grind en industriezand gewonnen. Bijzonder aan het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" is dat het project hier restvoorraden betreft die bij de eerdere winning van ballastgrind voor de spoorwegen onbenut zijn gebleven. Het project kan dus worden uitgevoerd zonder extra oppervlaktebeslag voor delfstofwinning. Vanuit duurzaamheid van benutting van voorraden van primaire oppervlaktedelfstoffen scoort het project dan ook zeer positief (++) . Dat geldt voor alle varianten en alternatieven.

Indien het plan zou worden uitgevoerd zonder de winning van de nog aanwezige oppervlaktedelfstoffen, zou een Bouwgrondstoffentoets volgens de Nota Ruimte (2006) en de Beleidsnota Ontgrondingen Limburg (2006) aan moeten geven hoe alsnog de restvoorraden grind en industriezand winbaar zouden moeten blijven voor latere generaties. In het plan worden deze restvoorraden volgens meervoudige doelstelling direct benut, zodat versterking van de EHS in het plangebied door delfstofwinning op een later tijdstip niet meer aan de orde hoeft te komen. De alternatieve referentie Publieke Ontwikkeling scoort juist vanuit dit perspectief dan ook negatief (-), omdat de aanwezige restvoorraden in het terrein niet benut worden en op termijn niet meer winbaar zullen zijn na omvorming tot en bestemming van het terrein als natuur (EHS).

Bronnen hoofdstuk 14

- Ballast Nedam Infra, 2005. Waterpeilingen Lus van Linne, 2005.
- Ballast Nedam Infra, 2009. Grids waterpeilingen Lus van Linne, 2009.
- Celler Grundbau, 2007. Boorstaten Lus van Linne.
- Commissie Verheijen, 2009. Verantwoord grootschalig toepassen van grond en baggerspecie. Rapport deskundigencommissie zandwinputten.
- Deltares, 2010. Rapportage Waterkwaliteit Lus van Linne.
- Dibec, 2009-1. Verkennend (water)bodemonderzoek en nader asbestonderzoek Lus van Linne.
- Dibec, 2009-2. Notitie waterbodemkwaliteit.
- Dibec, 2010. Notitie Monsteronderzoek eutrofie bodemmonsters Lus van Linne.
- Fugro, 1983. Landboringen en waterwerk Lus van Linne. Rapporten E-7130.
- Grontmij, 2006. MER Dekgrondbergingen Grensmaas.
- Grontmij, 2010. Geohydrologische analyse Lus van Linne. Roermond.
- Interdepartementaal Implementatieteam Besluit Bodemkwaliteit, 2009. Handreiking voor het herinrichten van diepe plassen (concept).
- Maaswerken, 2001. Aanvulling MER Zandmaas, berging van niet-vermarktbaar grond.
- Meet, 2010. Fysisch kleionderzoek deklaag Lus van Linne.
- Ministerie Verkeer en Waterstaat, 2009. Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren. Brondocument Zandmaas BPRW.
- Rijkswaterstaat, 2003. MER Grensmaas.



De Peupelensteen tegenover Linne tijdens het hoogwater van januari 1995 (foto Gijs Kurstjens).

15 Effecten op de omgeving: hinder beperken

15.1 Belangrijkste aspecten

De omgeving zal merken dat het project "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*" wordt gerealiseerd. Gedurende een groot aantal jaren worden grote hoeveelheden grond verzet. En dat moet met minimale effecten op het woon- en leefmilieu.

De werkuitvoering kan op een aantal manieren van invloed zijn op de kwaliteit van het woon- en leefmilieu:

- Emissies naar de omgeving van grof stof, fijn stof, geur en andere luchtverontreinigingen.
- Geluid en trillingen.
- Toename verkeersstromen van wegverkeer en scheepvaart.
- Externe veiligheid tijdens de werkuitvoering.
- Visuele hinderbeleving tijdens de uitvoering.

Voor diverse hinderaspecten bestaan wettelijke normen:

- Luchtkwaliteit: het Besluit Luchtkwaliteit 2005 (BLk2005), in 2007 vervangen door het hoofdstuk 5 titel 2 van de Wet milieubeheer Wm met Bijlage 2 (overgenomen in Wabo).
- Geluid en trillingen: Wet Geluidhinder, diverse updates, neergeslagen in diverse Circulaires, Richtlijnen en Handreikingen.
- Externe veiligheid: Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), 2004

Het project "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*" moet voldoen aan deze wettelijke normen. Daarnaast geldt als vergunningsprincipe dat al hetgeen redelijkerwijs verwacht kan worden van de uitvoerende om hinder en overlast te beperken zal worden toegepast.

Duurzaamheidseffecten op de langere termijn worden bepaald door het verbruik van niet-vernieuwbare bronnen van energie en delfstoffen en de bijdrage aan de negatieve klimaatbeïnvloeding.

Veranderingen in het landschapsbeeld en eventuele "visuele hinder" tijdens de uitvoering zijn beschreven in hoofdstuk 13 "Landschap en landgebruik".

15.2 Uitgevoerd onderzoek

Om inzicht te verwerven in de diverse vormen van luchtverontreiniging (chemisch, grof stof en fijn stof) is geput uit vele MER-rapportages en daarachter liggende onderzoeksrapporten die reeds beschikbaar staan. De uitvoering van het project wijkt niet principieel af van die in andere natuurbouw- en/of delfstoffenprojecten, met name die in de Limburgse bodemsituatie.

Geluidshinder en trillingen zijn onderzocht door Van der Boom (2010). Aan de hand van relevante bronsterkten van materieel zijn overdrachten van geluid en trillingen naar woningen in de omgeving onderzocht, in diverse werkfasen en onderlinge combinaties.

15.3 Effectbeschrijving

15.3.1 Effecten op het wegverkeer

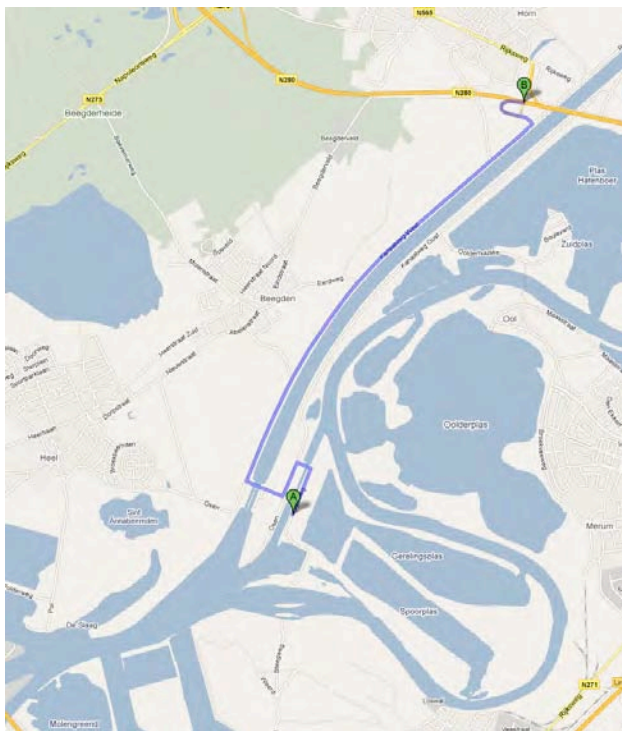
De Lus van Linne is alleen via de gemeente Maasgouw te bereiken over het sluiscomplex Osen bij Heel. Vanaf de sluisen leiden enkelbaanswegen via Heel, Panheel, Beegden of via het Lateraalkanaal naar de provinciale wegen en snelwegen in de omgeving (N273, N280, A2, A73). Fietsers kunnen de Lus van Linne ook bereiken over de stuw van Linne.

Referenties

In de Nulvariant vinden geen wijzigingen in de huidige, zeer bescheiden, verkeersstromen plaats. Het beperkte aantal bezoekers en vissers per auto zal deze blijven parkeren langs de toegangswegen. Ook bij de Publieke Ontwikkeling zullen nagenoeg geen wijzigingen in de verkeersbewegingen te verwachten zijn.

Verbeterd Basisplan

Er zijn bij de realisatie van het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" geen transporten over de weg van grond, zand of grind van of naar de Lus van Linne voorzien. Afvoer van het te winnen toutvenant vindt uitsluitend plaats met schepen. Alleen het woon-werkverkeer van (maximaal een tiental) uitvoerende medewerkers is als toename te zien. Via de smalle wegen over de sluis moet wel materieel zoals kranen en dumpers worden aangevoerd. Door dit incidentele werkverkeer te geleiden via de westzijde van het Lateraalkanaal treedt geen overlast op in de bebouwde kommen van Heel en Beegden.



Toegangsroute werkverkeer vanaf N280 bij Horn naar het plangebied langs Kanaalweg West (6 kilometer)

In de toekomst wordt de Lus van Linne alleen bezocht door passieve recreanten als wandelaars en vissers. Voor hen wordt een parkeergelegenheid aangelegd aan de westzijde van de Osenplas. Door een passende bewegwijzering kan het werk- en toeristisch verkeer vanaf omliggende hoofdwegen een meest passende route geleid worden tussen de dorpskernen Heel en Beegden door.

MER-varianten, Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant

De ontwikkelde MER-varianten verschillen in verkeersinvloed niet van het Verbeterd Basisplan.

De verkeerskundige effecten van het VKA (en de VKA-Variant Oplevering) verschillen niet met het Verbeterd Basisplan.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

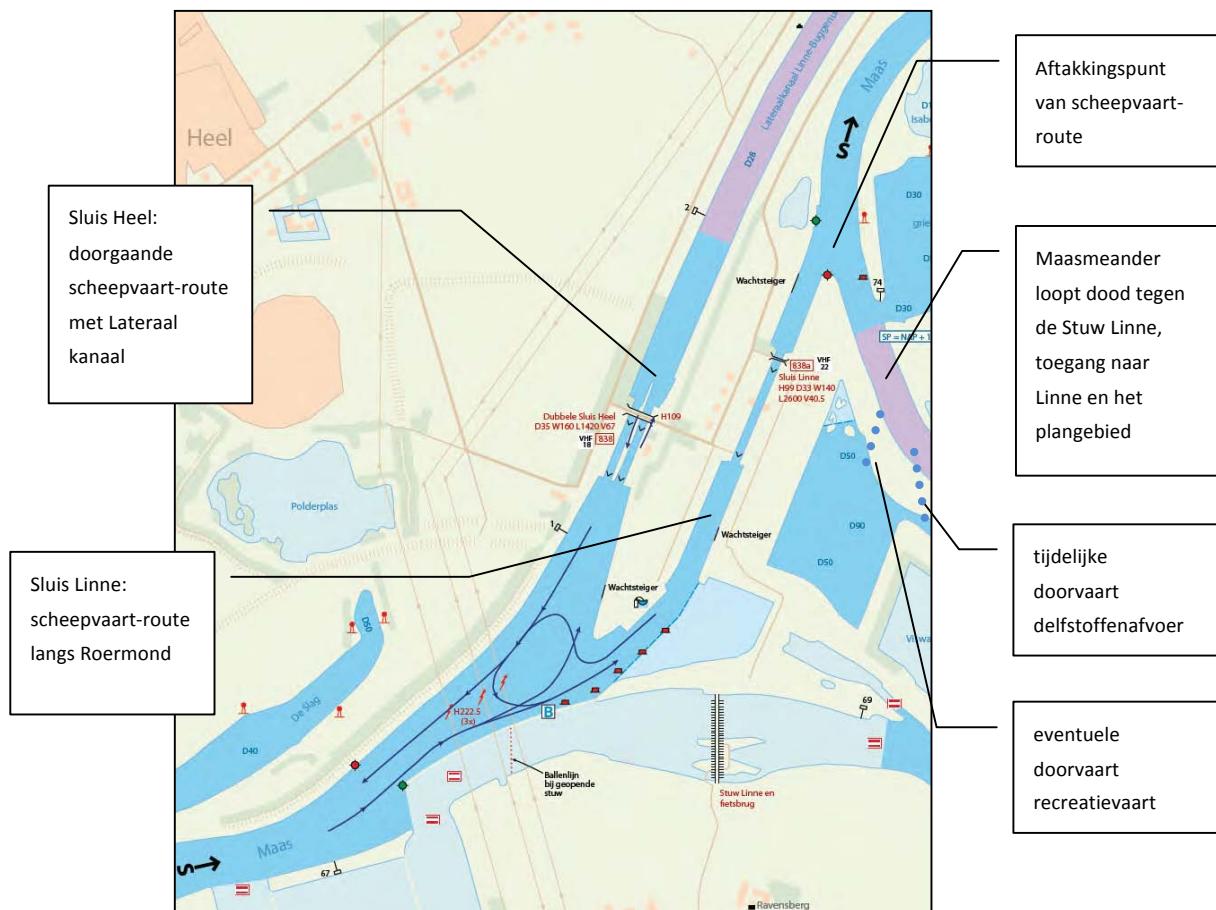
In het MMA worden gelijktijdig met het project “Nieuw Leven in de Lus van Linne” herinrichtingen uitgevoerd van de Linnerweerd, de Isaballegreend en Maasoevers. Dit leidt tijdens de uitvoering tot een tijdelijke belasting van het wegennet met werkverkeer bij Linne en bij Merum. Een en ander afhankelijk van de te kiezen werkwijze. Het verkeer rond het project in de Lus van Linne als zodanig verandert niet.

15.3.2 Effecten op de scheepvaart

Scheepvaartroutes zijn tussen de noordelijke Maas en het Lateraalkanaal via de Sluis Heel en tussen de noordelijke en zuidelijke Maas via de parallel gelegen Sluis Linne. Minder intensief is de scheepvaartroute tussen de noordelijke Maas tot aan Linne via de Maasmeander om de lus van Linne.

Referenties

In de Nulvariant vinden geen wijzigingen in de huidige scheepsbewegingen plaats. Bij de referentie Publieke Ontwikkeling vindt geen aan- of afvoer van grond plaats per schip. De plassen in de Lus van Linne blijven in de Nulvariant bereikbaar voor de pleziervaart. Bij Publieke Ontwikkeling worden de plassen gesloten voor de pleziervaart.



Sluizencomplex Osen en toevaart naar de Maasmeander van de Lus van Linne (bron ondergrond: Varen doe je samen)

Verbeterd Basisplan

Met het project wordt orde 6 miljoen m³ oppervlakedelfstoffen per schip afgevoerd. Dit gaat gepaard met orde 6.000 beladen binnenvaartschepen over een periode van 10 jaar. De in- en uitvaart van het project is voorzien tussen de westelijke Gerelingsplas, enkele honderden meters bovenstrooms van de aansluiting naar de Sluis Linne. Er wordt dan ook geen hinder voor het bestaande scheepvaartverkeer verwacht. Ook het aantal scheepsbewegingen door de beide sluisen bij Osen wordt niet of nauwelijks beïnvloed. Vanuit het project zal afvoer grotendeels in noordelijke richting plaatsvinden via de Maas langs Roermond en de sluis Roermond bij

Leeuwen. Dit betekent extra beroepsvaart langs het Watersportcentrum Midden-Limburg en een verhoogd gebruik van de sluis Roermond. Slechts een zeer klein aandeel verlaat het gebied mogelijk in zuidelijke richting. Het project heeft nauwelijks effecten op het scheepvaartverkeer op de Maasmeander rond de Lus van Linne. Dit doodlopende traject is alleen vanuit het noorden bereikbaar, aan de zuidzijde bevindt zich de Stuw Linne. Hier vinden slechts een weinig scheepsbewegingen plaats naar de steigers bij Linne en naar een scheepssloper direct bovenstrooms van Linne. De planvarianten voorzien op dit traject geen wijzigingen.

Volgens de rivierkundige studie (zie hoofdstuk 10) vinden in het zomerbed geen langdurige effecten van sedimentatie en erosie plaats. De bevaarbaarheid van de Maas bovenstrooms van Linne wijzigt dus niet. Dezelfde rivierkundige studie (HKV, 2010) laat bij grotere hoogwaters een verhoogde dwarsstroming zien ter hoogte van de uitlaatdrempel Gerelingsplas. Water dat tijdens een hoogwater door de Lus van Linne zal stromen, stroomt in de Maas zo'n 300 meter stroomopwaarts van de vaarroute van en naar de Linnerluis.

MER-varianten

Bij de variant Recreatieplus worden de Osenplas en de Gerelingsplas opengesteld voor recreatieve scheepvaart. In de Osenplas wordt tevens voorzien in aanlegmogelijkheden, o.a. in de vorm van een steiger. Motorboten en motorzeilboten zullen de Lus van Linne als vaardoel kiezen, en het natuurgebied kan bereikbaar worden voor rondvaartboten. Dit betekent tussen de aftakking van en naar het sluisencomplex en de invaart naar de Osenplas mogelijk extra vaart op de Maas. Omdat dit Maasgedeelte momenteel vrijwel niet door de beroepsvaart wordt gebruikt, heeft dit geen effect op doorgaand scheepvaartverkeer.

Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant

In het VKA (en de VKA-Variant) wordt, net als in de variant Recreatieplus, een extra invaart aangelegd naar de Osenplas en opengesteld voor de pleziervaart. Hierdoor worden de pleziervaart en de beroepsvaart van en naar het project gescheiden. Door het ontbreken van doorgaande beroepsvaart leidt de toename van de pleziervaart naar het gebied niet tot conflicten.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

In het MMA worden de Gerelingsplas en Osenplas ook fysiek afgesloten voor de recreatievaart. Vanaf Linne stroomopwaarts voorziet het MMA in het verondiepen van het zomerbed met grind en het verbreden van de bedding door verlagen van de zuidelijk gelegen Linnerweerd. Dit heeft tot gevolg dat de Maas tussen de Stuw Linne en het dorp Linne voor scheepvaart moeten worden gesloten.

15.3.3 Effecten op externe veiligheid

Referenties

In de huidige situatie en de autonome ontwikkeling (Nulvariant) zijn relevante bronnen voor de externe veiligheid het vervoer van gevaarlijke stoffen met scheepvaart door het stuwcomplex en het chemisch bedrijf Solvay bij Merum.

Verbeterd Basisplan

Binnen het projectgebied zelf is een klein aantal opslag- en overslagpunten van brandstoffen voorzien ter bevoorrading van het materieel. Aan boord van de werkschepen zullen zich brandersets bevinden, met gasflessen zuurstof en koolzuur. Al deze voorzieningen moeten voldoen aan eisen van diverse Inspecties en regelgeving (Wabo). Het Plaatsgebonden risico en het Groepsrisico voor omwonenden van de Lus van Linne wijzigt dan ook niet significant.

Het project "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*" wijzigt in het doorgaand vervoer van gevaarlijke stoffen met scheepvaart niets.

MER-varianten, VKA en MMA

De varianten verschillen niet van het Verbeterd Basisplan ten aanzien van externe veiligheid.

Tekstkader risicotoename

Het "Besluit externe veiligheid inrichtingen" ziet delfstoffenwinning niet als een "Risicovolle Inrichting", dus zonder een contour voor "plaatsgebonden risico" van 1/miljoenste.

- PLAATSGEBONDEN RISICO (PR): Risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als een kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.
- GROEPSRISICO (GR): Cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof betrokken is.

15.3.4 Effecten op klimaat, uitstoot van CO₂

Referenties

In de Nulvariant wordt geen energie besteed aan de inrichting van de EHS. Daarentegen blijft landbouw in de Lus van Linne bestaan, met o.a. door bemesting negatieve invloeden op de hoeveelheid broeikasgassen.

Bij de Publieke Ontwikkeling vervalt het landbouwkundig gebruik en blijft het te investeren energie-verbruik beperkt tot de werkzaamheden die nodig zijn voor de herinrichting van het terrein.

Verbeterd Basisplan

Het project beoogt invulling te geven aan een definitieve eindinrichting als EHS-natuur en rivierverruiming. Mits het (politieke) beleid hierin niet wijzigt, wordt daarmee een eindsituatie bereikt. Het project is daarmee, meer dan de referentie Publieke Ontwikkeling, toekomstbestendig: er behoeven nauwelijks tot geen ingrepen uitgevoerd te worden in de toekomst.

Tijdens de realisatie wordt een groot volume grond verzet van orde 12 miljoen m³. Zo'n 50% daarvan betreft grondverzet ten behoeve van delfstoffenwinning (afruimen van dekgrond, winning van toutvenant en het klasseren, afvoer van delfstoffen over water). Circa 50% van het grondverzet kan worden toegeschreven aan rivier- en natuurbouw (afgravingen, (her-)aanvullingen en herschikkingen). Het energieverbruik dat daarmee gepaard gaat kan worden ingeschat als 3,0 mln liter diesel voor delfstofwinning en 2,0 mln liter diesel voor rivier- en natuurbouw. Tezamen ca. 5,0 mln ltr diesel, uit al of niet vernieuwbare bronnen. De eerste component vervangt de productie van delfstoffen elders, de tweede component is een investering in de inrichting van de Lus van Linne voor rivierverruiming en natuurbouw.

Het verbruik in Nederland van bouwgrondstoffen zoals uit de Lus van Linne gewonnen kan worden bedraagt ca. 40 miljoen ton per jaar (industriezand en grind). Met een projectproductie van 9 miljoen ton zand en grind over ca. 10 jaren wordt vanuit het project in 2,3% van de jaarlijkse behoefte voorzien. Indien de vraagzijde als maatstaf wordt genomen, substitueert het project de winning van delfstoffen elders, zodat ten aanzien van de winning van delfstoffen als zodanig geen extra duurzaamheidseffecten optreden.

Het extra grondverzet dat nodig is voor de rivierverruimende en natuurgerichte eindinrichting van de Lus van Linne wordt uitgevoerd door een (cutter-)zuiger en een set van kranen en grondverzetvoertuigen. Het grondverzet van ca. 6 miljoen m³ vindt vooral plaats aan het begin en einde van de grindwinning. Inclusief alle met de productie van diesel gepaard gaande effecten, betekent het grondverzet voor rivier- en natuurbouw het vrijkomen van orde 6.000 ton CO₂ over een realisatietermijn van 10 jaren.

Deze extra CO₂-uitstoot voor rivier- en natuurbouw staat gelijk aan de jaarlijkse opname van CO₂ door een uiterwaardbos of moeras van 75 ha (bron: emissierechten.nl). Het project realiseert 30 ha extra bos en 6 ha meoras, zodat het project op de middellange termijn (20 jaar) de min of meer neutraal is ten aanzien van de emissie van CO₂.



Op de lange termijn leidt het project tot een netto CO₂-opname door ontwikkeling van rivierbegeleidende ooibossen.

MER-varianten

De varianten verschillen niet wezenlijk van het Verbeterd Basisplan ten aanzien van CO₂-uitstoot. De variant Riviernul daarentegen scoort iets minder robuust omdat geen rivierverruiming wordt gerealiseerd.

Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant

Het Voorkeursalternatief VKA scoort gelijk aan het Verbeterd Basisplan. De VKA-Variant Nuloplevering scoort wat betreft CO₂-uitstoot in geringere mate ongunstiger omdat in het project een aantal extra tijdelijke voorzieningen (tuimelkades, verhoogde overlaten) worden aangebracht die op termijn opnieuw vergraven moeten worden. De daarmee gepaard gaande extra inspanning is evenwel relatief gering en minder omvangrijk dan elders nodig zou zijn voor een vergelijkbaar rivierverruimend effect. Het VKA scoort in die zin gunstig omdat een (maximale) basis gelegd voor toekomstig benodigde waterstandsverlagingen.

De initiatiefnemer zal waar mogelijk energiezuinige installaties en voertuigen inzetten of contracteren, volgens het systeem van "Beste Beschikbare Technieken" (BBT).

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

Het directe energie-verbruik van het MMA is groter door de grotere omvang van de werkzaamheden. Zowel binnen het gebied is meer grondverzet aan de orde (verondieping Osenplas) als in de flankerende projecten in de omgeving. In totaal betreft het zo'n 1 miljoen m³ extra grondverzet, met een dito extra CO₂-uitstoot van 500 ton CO₂ (bij gebruik fossiele brandstoffen).

Anderzijds is het MMA als meer toekomstbestendig te beoordelen door de samenhangende gelijktijdige uitvoering van rivierverruiming, natuurbeheer en ruimtelijke inrichting van werken in de onderlinge nabijheid waardoor synergie-voordelen te bereiken zijn, met name door kortere transportafstanden. Zo treedt een netto CO₂-besparing op door de verwerking van de vrijkomende uiterwaardgronden bij de verondieping van de Osenplas en toepassing van bovenmaats grind uit het project in de verondieping van het zomerbed.

Mogelijkheden voor optimalisatie uitvoering

Voor de winning en het klasseren van delfstoffen wordt energie opgewekt met diesel. Het is mogelijk hierin te voorzien door duurzaam opgewekte elektriciteit, door het aanleggen van een landleiding en een drijvende energiekabel.

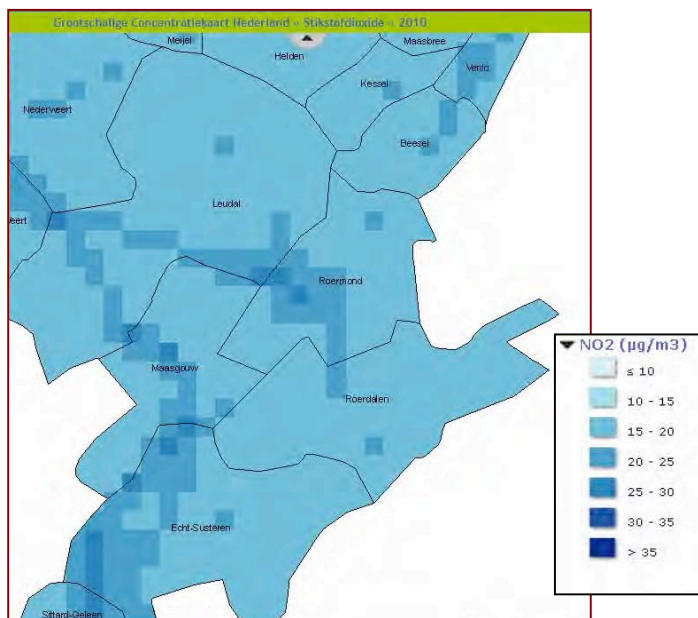
Voor het project in de Lus van Linne is dit geen duurzame investering omdat na de realisatie van het project van deze energiedistributie geen gebruik meer gemaakt zal worden; dit nog los van het energieverlies dat optreedt in de leidingen.

15.3.5 Effecten op de luchtkwaliteit door chemische emissies

Als maat voor luchtverontreiniging blijkt in Nederland NO_2 een van de meest kritische stoffen te zijn, omdat de reeds aanwezige achtergrondconcentraties van deze component dichtbij de norm liggen. De andere stoffen van de Wm-Bijlage 2 (zwaveldioxide SO_2 , lood Pb, koolmonoxide CO en benzeen C_6H_6) zijn niet bepalend voor een activiteit als grondverzet. In de Wm-Bijlage 2 geldt als luchtkwaliteitseis voor NO_2 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jaargemiddelde.

Tot de belangrijkste bronnen uit de omgeving behoort de scheepvaart (beroepsvaart), de agrarische sector (waaronder het huidige ca. 80 ha landbouwareaal in de Lus van Linne), de industrie, de elektriciteitscentrales (Maasbracht en Buggenum) en het wegverkeer (verkeersaders zoals de A2 en de A73).

Momenteel (2010) voorspelt het RIVM in de omgeving van de Lus van Linne een jaargemiddelde concentratie voor NO_2 van $18-20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In de onderstaande kaart uit het bestand Grootstallige Concentratiekaart Nederland - Stikstofdioxide - 2010 (GCN) (RIVM, 2010) zijn de A2 en de N280 te herkennen, maar ook de vaarroute bezuiden het sluisencomplex. Luchtverontreiniging kan zich over grote afstand verspreiden (ook ver over landsgrenzen), zodat overal sprake is van een relatief hoge achtergrondbelasting.



Jaargemiddelde concentratie NO_2 in Midden-Limburg 2010

Referenties

In de Nulvariant blijft landbouw in de Lus van Linne bestaan, met o.a. door bemesting negatieve invloeden op NO_x . Ook bij de Publieke Ontwikkeling is dit het geval, doordat ingrepen beperkt zullen zijn.

Verbeterd Basisplan

De bijdrage vanuit het project aan luchtverontreiniging met NO_2 kan ingeschat worden aan de hand van het brandstofverbruik dat met de realisatie van het project "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*" gemoeid is. Hiertoe wordt niet gerekend met uitstoot van scheepvaart van en naar het project omdat dit vervangend vervoer is bij een aangenomen gelijkblijvende leverantie van oppervlaktedelfstoffen uit andere winningen in de regio. Analoog aan hetgeen hiervoor bepaald is voor CO_2 uitstoot, is dit energieverbruik voor delfstofwinning en bijbehorend grondverzet orde 1.000 kW opgesteld vermogen is ca. 150 liter diesel per uur en voor rivier- en natuurbouw orde 600 kW opgesteld en gemiddeld draaiend vermogen is 90 liter diesel per uur.

Omdat beide activiteiten gelijktijdig kunnen plaatsvinden (ca. 40% van de projectduur) is dit tezamen een verbruik van ca. 200 kg diesel per uur. Met gegevens voor mobiele bronnen (CBS, 2004) en een correctie naar 80% vanwege sindsdien toegepaste brandstofverbetering en roetfiltering volgt een uitstoot van $40 \text{ g NO}_x/\text{kg}$ brandstof. Het project levert dan een uitstoot van ca. 8.200 gram NO_x per werkuur. NO_x is de verzamelterm voor stikstofverbindingen, NO_2 is de meest schadelijke stikstofverbinding.

Hoewel de binnenscheepvaart van afvoer van delfstofproducten uit de Lus van Linne dat van andere herkomst vervangt, draagt dit transport wel bij aan de directe omgeving van de Lus van Linne. Volgens SenterNovem, 2008 bedraagt de uitstoot van NO_x voor een binnenvaartschip van 1.750 ton beladen waterverplaatsing 265 gram/km vaarafstand. Indien de gemiddelde vaarafstand in de Lus van Linne 1 km bedraagt, en naast het aan- en afvaren 50% wordt gerekend voor manoeuvres en laadtijd, draagt elk beladen schip ca 662 gram uitstoot NO_x bij. Omdat er ca. elke 3,5 uur zo'n schip zal worden beladen, is de projectbijdrage 190 gram NO_x per werkuur.

De bijdrage vanuit het project aan de luchtverontreiniging is met dit gegeven van 8.390 gram NO_x per werkuur te berekenen afhankelijk van uitstoothoogte en meteorologische gegevens. Hiertoe staat het Nieuw Nationaal Model (Stacks) ter beschikking. Berekeningen zoals die voor de zandwinning Winssen (Haskoning, 2006) geven voor een 5-voudige uitstoot een bronbijdrage NO_x (als NO₂) kleiner dan 2,0 µg/m³, zodat voor het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" een bronbijdrage van maximaal 0,5 µg/m³ NO_x aangenomen mag worden. Dit is 2,5% van de huidige mate van luchtverontreiniging in de omgeving van het project. Het totaal blijft ruim onder de norm van de WM-Bijlage 2.

MER-varianten, Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant

De effecten zijn gelijk aan het Verbeterd Basisplan.

Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA

Door de grotere omvang van het gelijktijdig uit te voeren werk neemt de belasting van de luchtkwaliteit met circa 20% toe ten opzichte van het Verbeterd Basisplan en het VKA.

15.3.6 Effecten op de luchtkwaliteit door emissie van fijnstof

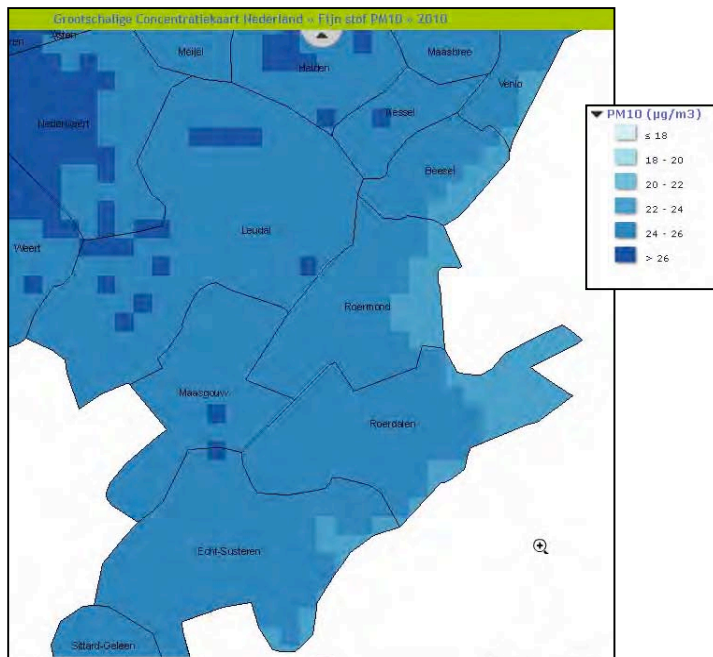
Een voor de volksgezondheid belangrijke vorm van luchtverontreiniging is het fijnstof: in de lucht zwevende deeltjes kleiner dan 10 micrometer (<10 µm). Fijnstof is bij inademing schadelijk voor de gezondheid, met name voor de luchtwegen. Omdat de deeltjes niet allemaal dezelfde vorm hebben wordt fijnstof uitgedrukt in PM10. Momenteel wordt gewerkt aan regels en eisen voor een PM2,5 omdat de meest fijne deeltjes de meest gezondheidsproblemen zouden veroorzaken. Volgens het Milieu en Natuur Planbureau is de voorgestelde PM2,5 norm voor fijn stof echter niet strenger dan de bestaande normen voor PM10 (NMP, 2007).

Bronnen van fijnstof zijn het verkeer, met name roet uit dieselmotoren, de industrie, waaronder het storten en overslaan van bulkgoederen, de landbouwbedrijven, met name stallen, de uitstoot door elektriciteitscentrales, de uitstoot uit woningen, bijvoorbeeld door een open haard en natuurlijke bronnen, bijvoorbeeld zeezout, of stof vanuit de bodem.

Referenties

Het fijnstof in de lucht boven Nederland is voor circa 15% afkomstig van menselijke activiteiten in Nederland, in het westen bestaat het fijnstof voor een flink deel uit ongevaarlijk zeezout. Voor Midden-Limburg is afhankelijk van de windrichting het Ruhrgebied een grote bron van luchtvervuiling met fijnstof. Tot de belangrijkste bronnen uit de omgeving behoort de scheepvaart (beroepsvaart), de agrarische sector (waaronder het huidige ca. 80 ha landbouwareaal in de Lus van Linne), de industrie, de elektriciteitscentrales (Maasbracht en Buggenum) en het wegverkeer (verkeersaders zoals de A2 en de A73).

Voor het meten van fijnstof is het gehalte in een m³ lucht een maat. Bijdragen daaraan worden vanuit het uitstootpunt gemeten in gram per uur, en verspreiden zich vervolgens afhankelijk van o.a. wind over een groter volume lucht. In de WM-Bijlage 2 geldt als luchtkwaliteitseis voor fijnstof PM10 een jaargemiddelde van 40 µg/m³ met maximaal 35 overschrijdingsdagen per jaar. Momenteel (2010) voorspelt het RIVM in de omgeving van de Lus van Linne een jaargemiddelde concentratie voor PM10 van 24-25 µg/m³. In de onderstaande kaart uit het bestand (RIVM, 2010) is een gelijkmatige belasting van Midden-Limburg te zien.



Jaargemiddelde concentratie PM10 in Midden-Limburg 2010

Verbeterd Basisplan

Ook de bijdrage vanuit het project aan luchtverontreiniging met fijnstof kan ingeschat worden aan de hand van het brandstofverbruik dat met de realisatie van het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" gemoeid is. Analoog aan hetgeen voor NO_x is ingeschat, volgt voor een verbruik van ca. 200 kg diesel per uur en gegevens van het CBS met dezelfde correctie een uitstoot van 4 g fijnstof/kg brandstof. Het project levert vanuit brandstofverbruik dan een uitstoot van ca. 800 gram fijnstof per werkuur. Vanaf 2011 gelden voor mobiele werktuigen met een motorvermogen van meer dan 130 kW de normen van Euro-stage IIIB. Dat is een reductie van 95%, zodat indien althans met modern materieel zal worden gewerkt de uitstoot fijnstof vanuit dieselmotoren, zal dalen naar orde 35 gram fijnstof per werkuur.

Een algemene bron voor gegevens van fijnstofproductie bij delfstofwinningen vormt CE (2006). Hieruit blijkt het verschil tussen vochtig en droog zand een factor 10 in verstuivingen van fijnstof te betekenen. Gebaseerd op Duitse onderzoeken en het rapport TNO (1987) kunnen per ton eindproduct de in onderstaande tabel opgenomen emissiefactoren (in gram PM10) worden aangehouden. Bij vergunningsaanvraag moeten deze waarden worden geverifieerd naar daadwerkelijke bijdragen vanuit het werkplan voor de activiteiten.

	Droog	Vochtig	Zeer vochtig
Fijn zand (sterk stuifgevoelig)	200	20	2
Grof zand (licht stuifgevoelig)	20	2	0,2
Grind	2	0,2	0,02

Emissiefactoren fijn stof in gram PM 10 per ton eindproduct (bron: CE 2006, TNO 1987).

De bijdrage aan fijnstof-emisie vanuit grind- en zandoverslag is vrijwel nihil doordat in een classeerinstallatie wordt gewerkt met water zodat ingaande en uitgaande producten zeer nat zijn. Het te behandelen en beladen materiaal blijft zeer vochtig (ca. 20% vochtgehalte), zodat indien per werkuur maximaal 250 ton grind plus 250 ton grof zand wordt geproduceerd, het project een bijdrage aan PM10 van 55 gram per werkuur verwaaid fijnstof oproept.

Hoewel de binnenscheepvaart van afvoer van delfstofproducten uit de Lus van Linne dat van andere herkomst vervangt, draagt dit transport wel bij aan de directe omgeving van de Lus van Linne. Volgens SenterNovem, 2008 bedraagt de uitstoot van PM10 voor een binnenvaartschip van 1,750 ton beladen waterverplaatsing 10,6 gram/km vaarafstand. Indien de gemiddelde vaarafstand in de Lus van Linne 1 km bedraagt, en naast het aan- en afvaren 50% wordt gerekend voor manoeuvres en laadtijd, draagt elk beladen schip ca 30 gram uitstoot PM10 bij. Omdat er ca. elke 3,5 uur zo'n schip zal worden beladen, is de projectbijdrage 9 gram PM10 per werkuur.

Het totaal aan uitstoot tijdens de uitvoering van het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" met verouderd materieel is dan bijna 900 gram PM10 per uur. Indien up-to-date Euro 3-materieel wordt ingezet wordt de emissie verminderd met bijna 85%.

	Grondverzet met verouderd materieel	Grondverzet met Euro 3-materieel
Grondverzet	800	75
Verwerking delfstoffen	55	55
Binnenscheepvaart	9	9
Totaal	864	139

Emissie fijn stof in gram PM 10 per uur bij twee scenarios in te zetten materieel

De bijdrage vanuit het project aan de luchtverontreiniging is met dit uurgegeven net als dat voor NO_x te berekenen afhankelijk van uitstoothoogte en meteorologische gegevens (Haskoning, 2006). Met wederom de genoemde correctie voor de in dat rapport gehanteerde uitstoot betekent dit voor het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" een bronbijdrage van maximaal 0,05 µg/m³ PM10. Dit is 0,2% van de huidige mate van luchtverontreiniging door fijnstof in de omgeving van de Lus van Linne, en derhalve vrijwel verwaarloosbaar.

Net als grof stof is er een bijdrage aan de emissie fijn stof vanuit tijdelijk onbegroeide terreinen en graafwerk en astransport door de Lus van Linne. Het betreft hier fijne kleidelen en zand. In een worst-case situatie ligt een fase van orde 30 ha aangevuld met zand zonder begroeiing bloot aan de wind. Aangezien dit zand is verspoeld bevat dit zeer weinig fijne delen. Bekend is uit metingen dat het gehalte kleiner dan 63 µm daarin de 1% niet overschrijdt. Aangenomen zou kunnen worden dat het gehalte deeltjes kleiner dan 10µm altijd kleiner is dan 0,25% van de zandbodem, en dat maximaal een laagdikte van 1 mm aan verwaaiing onderhevig indien kurkdroge weersomstandigheden aanwezig zijn. Als worst-case kan dan in 1 storm van 5 uur ten hoogste orde 1 ton fijnstof in de lucht komen, dat is een zandverstuiving als onwaarschijnlijk grote bron van 200.000 gram/uur. Ongetwijfeld vormt dit een (eenmalige) overschrijdingsdag zoals is bedoeld in de Wm-Bijlage 2, waarvan duidelijk hinder kan worden ondervonden. Ten opzichte van het huidig landgebruik met in de Lus van Linne akkerbouw op een kleibodem van ca. 30 ha wijzigt zich de fijnstofemissie door opwaaiing vanuit tijdelijk braakliggende velden echter wel.

Depotvorming zal in het project vrijwel niet voorkomen, zodat deze potentiële bron van fijnstof in de lucht is te verwaarlozen.

MER-varianten, VKA, VKA-Variant en MMA

De effecten van de alternatieven verschillen niet van de effecten van het Verbeterd Basisplan omdat de aanlegvolumes onderling niet sterk afwijken.

Mogelijkheden voor optimalisatie uitvoering

De initiatiefnemer zal zoveel mogelijk installaties en voertuigen inzetten of contracteren voorzien van adequate roetfilters en energiemanagement, volgens het systeem van "Beste Beschikbare Technieken" (BBT).

De fijnstofemissie is verder terug te dringen door een aantal extra mitigerende maatregelen te nemen:

- inzaaien van onbegroeide terreindelen met bodembedekker/bodemverbeteraar die bij het seizoen past,
- vochtig houden van terreindelen die nog niet met begroeiing zijn bedekt,
- afdekken van de lading van dumpertrucks met een zeil,
- besproeien van de interne werkwegen.

15.3.7 Effecten op de luchtkwaliteit door verwaaiing van grofstof (stofoverlast)

Door het grootschalige grondverzet en doordat op delen van het terrein de begroeiing tijdelijk wordt verwijderd, kunnen gronddeeltjes verwaaien tot grofstof in de lucht. Dit kan in de omgeving tijdelijk tot een hogere depositie leiden. Grof stof in de lucht is niet gevaarlijk voor de gezondheid, maar als er in korte tijd een grote hoeveelheid stof neerslaat, dan kan dit wel hinderlijk zijn.

Gronddeeltjes verwaaien bijna niet als de grond vochtig is. Grofstof verplaatst zich indien opgewerveld alleen met de windrichting mee. Eventuele stofhinder vanuit het project is dus afhankelijk van weersomstandigheden.

Referenties

Voor heel Nederland wordt een grofstof depositie gemeten van 8 tot 18 g/m² per jaar. Daar bestaan momentaan en lokaal uitzonderingen op, soms van natuurlijke oorzaak zoals woestijnzanddepositie. De grofstof emissie blijft in beide referenties op het huidige niveau.

Verbeterd Basisplan

De bouwgrondstoffenwinning en de modellering van het terrein zal zo lang als de werkzaamheden duren, kans geven op een verhoogde emissie van grof stof. Bronnen daarvoor zijn verwaaiing van onbegroeid terrein, astransport door het terrein en overslag van grond en delfstoffen.

Doordat de werkzaamheden gefaseerd worden uitgevoerd is in iedere fase slechts een klein deel van het terrein ontdaan van vegetatie. Meestal leidt zo'n fase tot een (tijdelijk) wateroppervlak waaruit geen grof stof meer kan opwaaien. Bij de graafactiviteit en het laden en lossen van trucks ten behoeve van het verwijderen van dekgrond komt in geringe mate stof vrij. Een grotere bijdrage aan stofopwerveling kan verwacht worden van het interne transport van de ontgraving naar een definitieve bestemming. Dit transport vindt plaats door het veld. Bij ongunstige omstandigheden verwaait materiaal van de truck en komt er stof vrij door de actie van de truckbanden op droge grond. De verwerking van delfstoffen in de drijvende verwerkingsinstallatie is verwaarloosbaar omdat in deze installatie uitsluitend met vochtig materiaal wordt gewerkt.

Depotvorming zal in het project vrijwel niet voorkomen, zodat deze potentiële bron van grof stof in de lucht is te verwaarlozen. Tegen het einde van elke (her-)aanvulling wordt zand toegepast als afdek materiaal, vaak tot boven de normale waterspiegel. Zolang er geen afdekgrind is aangebracht en de begroeiing nog niet is opgekomen, is het terrein gevoelig voor winderosie. De oppervlakte en de locatie varieert gedurende het project.

Afhankelijk van de weersomstandigheden en de windrichting kan het project dus bijdragen aan emissie en depositie van grof stof in de omgeving. Aangezien de afstanden tot woonbebouwing groot zijn (200 tot 2.000 meter), is de realisatie van het project slechts beperkt bepalend voor de stofhinder. Door mitigerende maatregelen toe te passen zoals nat houden van bronnen zal de bijdrage aan grof stof uit het plangebied waarschijnlijk niet waarneembaar kunnen zijn.

In de eindsituatie van het project zullen alle oppervlakten bestaan uit water of zijn begroeid met vegetatie. Waar tegenwoordig op beperkte oppervlakten nog akkerbouw leidt tot tijdelijke kale landoppervlakten, zal in de toekomst geen bijdrage aan grof stof uit het plangebied voortkomen.

MER-varianten, VKA, VKA-Variant en MMA

De effecten van de alternatieven verschillen niet van de effecten van het Verbeterd Basisplan.

15.3.8 Effecten op de luchtkwaliteit door emissie van geur

Geureffecten worden door de werkzaamheden en natuurontwikkeling geheel niet veroorzaakt. Als positieve wijziging in de geursituatie kan de beëindiging van de bemesting van landbouwareaal worden genoemd.

15.3.9 Effecten van geluid (geluidshinder)

Geluid en trillingen vanuit het beoogde grondverzet in de Lus van Linne spelen een belangrijke rol voor omwonenden. Op informatie-avonden spraken zij hun bezorgdheid hierover uit. Van belang is het onderscheid te zien tussen enerzijds geluid (deze paragraaf) en anderzijds trillingen (volgende paragraaf 15.3.10).

Geluid is op afstand te horen bijvoorbeeld als het gebrom van motoren en het vallen van grind. Dit geluid laat zich relatief gemakkelijk berekenen door van een activiteit of bron een bronsterkte te meten of uit ervaringscijfers aan te nemen en de overdracht te berekenen naar de ontvangers (woningen). Geluid is een trilling van de lucht waarbij kleine luchtdrukverschillen worden doorgegeven in alle richtingen. Deze luchtdrukverschillen worden gemeten in Pascal of Decibel (dB). Omdat het menselijk gehoor minder gevoelig is voor lage en hoge tonen (frequenties), wordt een A-weging toegepast voor de diverse frequenties en worden geluidsniveaus uitgedrukt in dB(A). Geluid dat zich in de buitenlucht voortplant en verspreid vanaf een (punt)bron neemt snel in sterkte af. Elke afstandverdubbeling leidt tot een reductie van circa 6 dB(A). Overigens betekent een verdubbeling van het geluid een toename van 3 dB(A), maar deze toename is door het oor nog net waarneembaar. 1 dB(A) verschil is niet waarneembaar.

Voor de sterkte van de geluidbronnen – de zogenaamde bronniveaus – zijn gangbare waarden aangehouden zoals recentelijk vastgesteld ten behoeve van het Grensmaasproject. Het in te zetten materieel is *state of the art*, d.w.z. zo stil als technisch nu mogelijk is.

Bij de overdracht van geluid – berekend via rekenmodellen conform de wettelijke richtlijnen – wordt rekening gehouden met windrichtingen, luchtdemping, de demping of reflecties in de bodem (watervlakken) en reflecties en afscherming in gebouwen.

De mate van hinder t.g.v. geluid wordt bepaald en getoetst op het gemiddelde niveau – uitgesmeerd over de dag – en het maximale geluidniveau (pieken). Het gemiddelde niveau, de geluidbelasting, betreft het L_{Ar},L_t en de piekniveaus zijn L_{Amax}-waarden. Voor piekniveaus gelden hogere normen dan voor gemiddelde niveaus.

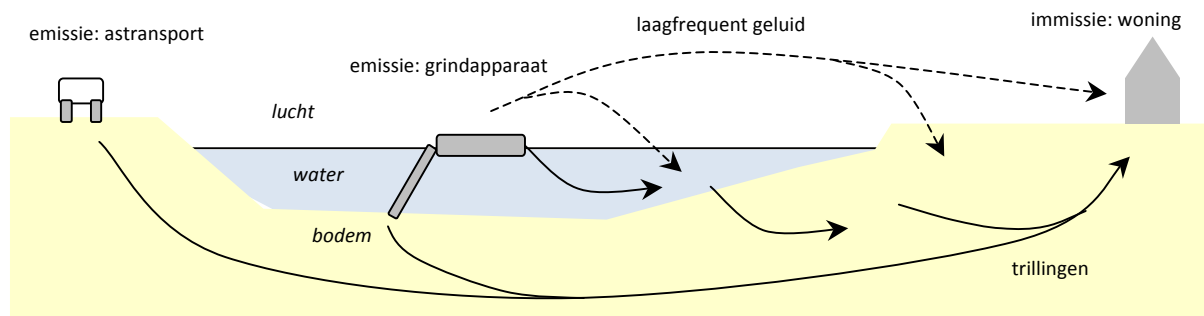
De normen (grenswaarden) zijn afhankelijk van het gebied. Zo liggen normen in een rustige (landelijke) omgeving lager dan in een stad. Voor de grindwinning in Limburg met up-to-date apparatuur geldt een maximale geluidbelasting overdag op woningen van 55 dB(A)). Voor permanente inrichtingen (industrie) gelden voor gevels van woningen grenswaarden overdag van maximaal 50 dB(A). De grenswaarden voor activiteiten van tijdelijke aard (waaronder grindwinningen) kunnen hoger liggen.

Handreiking industrielawaai en vergunningverlening (1998)	Grensmaasprotocol Provincie Limburg
Norm 45 dB(A)	Streefwaarde 50 dB(A)
Norm kortdurend 50 dB(A)	Norm woningclusters 55 dB(A)
	Norm solitaire woningen 60 dB(A)

Grenswaarden geluidbelasting industrielawaai en grindwinningen.

Vanuit rapporten en deskundigen blijkt met name het laagfrequent geluid tot hinder te kunnen leiden. Gedacht moet worden aan lage toonhoogten 1-125 Hz. Laagfrequent geluid wordt waargenomen als een lage toon: gebrom of gezoem. Dit geluid is vaak afkomstig van grindzeven aan boord van het winwerktuig. Ook deze lage tonen laten zich rekenen van bron naar immissiepunten door de lucht. Er wordt een maximum aan toelaatbare immissiesterkte gehanteerd. Wanneer aan deze norm wordt voldaan heeft het grootste deel van de mensen geen last van laagfrequent geluid.

Laagfrequent geluid kan ook indirect worden waargenomen door rammelende deuren, beglazing, kopjes en dergelijke. Het geluid zet zich tegen deze lichte objecten af die licht mee gaan trillen. Laagfrequent geluid onderscheidt zich echter van een andersoortig effect, namelijk trillingen, die voornamelijk door de ondergrond worden doorgegeven. Zie hiervoor de volgende paragraaf.



Transmissie van laagfrequent geluid en van bodemtrillingen

Referenties

In de Nulvariant bestaat de geluidsbelasting van woningen in de omgeving van de Lus van Linne vooral uit verkeerslawaaï. Behoudens langs doorgaande verkeersaders, is dit in en nabij de dorpen incidenteel. Dat geldt ook voor langsvarende scheepvaart, met name op de Maasmeander rond de Lus van Linne, waar snelvaart door o.a. speedboten is toegestaan. Bij de Publieke Ontwikkeling zal deze situatie gehandhaafd blijven. Overigens is de omgeving te kenmerken door een laag achtergrondniveau van geluid.

Verbeterd Basisplan

Voor de realisatie van het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" is grindwinning met klassering van de delfstoffen op werkdagen overdag een nagenoeg constante geluidsbron gedurende een periode van circa 10 jaar. Daarnaast vindt gedurende ca. 40% van de tijd divers grondverzet plaats met een kranenset en een zandzuiger, voornamelijk in de eerste en laatste jaren van de projectrealisatie.

Voor het materieel zijn geluidsbronsterkten aangenomen zoals momenteel technisch-economisch haalbaar is. Voor grindwinapparatuur met een was-, breek- en zeefinstallatie zijn geluidsbeperkende maatregelen uiterst moeilijk. In het beleid van Nederland en België wordt momenteel als maximaal haalbare grens een geluidsbronsterkte van 116 dB(A) gehanteerd.

Geluidsbron	L _w in dB(A)	Opmerkingen
Dumper	111	Gemeten Grensmaas
Shovel, kraan, graafmachine	113	Gemiddeld bekende waarden
Zandzuiger	111	Maximale waarde
Baggermolen	116	Breker/zeven maatgevend
Schip	105	Langzaam varend

Geluidsbronsterkten materieel.

Deze bronsterkten vormen een bovengrens voor het daadwerkelijk in te zetten materieel. Luidruchtiger materieel valt af. Mogelijk is materieel beschikbaar met een lagere bronsterkte dan voor immissieberekeningen is aangenomen.

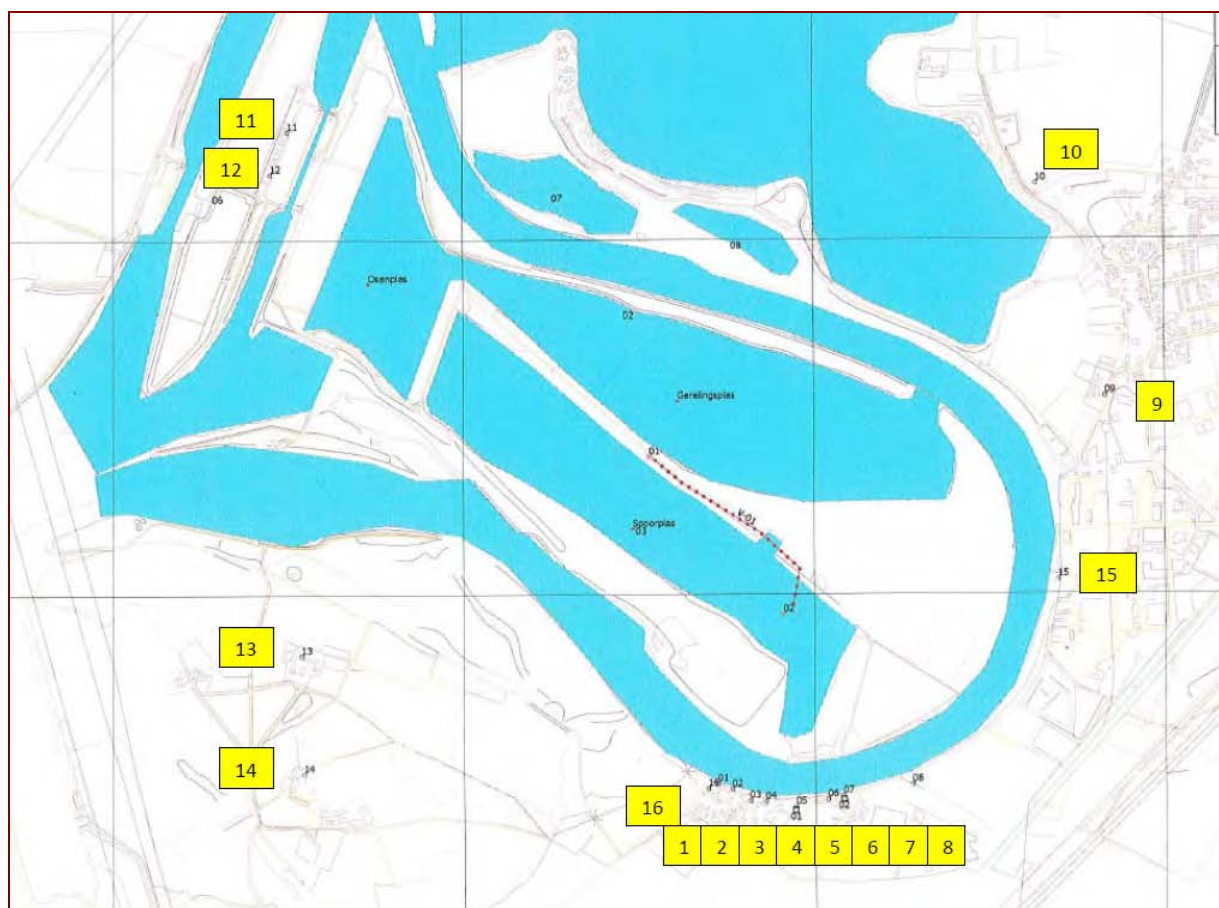
Als immissielocaties van geluid vanuit de realisatie van het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" zijn een zestiental mogelijk geluidsgevoelige locaties, veelal woningen, in de omgeving geïdentificeerd. Voor een aantal immissiepunten zijn meerdere hoogten op de gevel beschouwd. De locatie "Solvay" (15) betreft geen woning maar een trillingsgevoelige industrie, waar eventuele geluidshinder door de eigen geluidsproductie van fabrieken en vrachtverkeer zal worden overstemd.

Fase	0	A1	A2	B1	B2	C	D1	D2	E	F	G	
weken	10	28	40	40	1	20	132	0	82	82	60	Duur
weken	0	0	40	40	0	20	132	0	82	82	0	grindw.
weken	10	28	0	38	1	25	39	0	38	39	60	overig

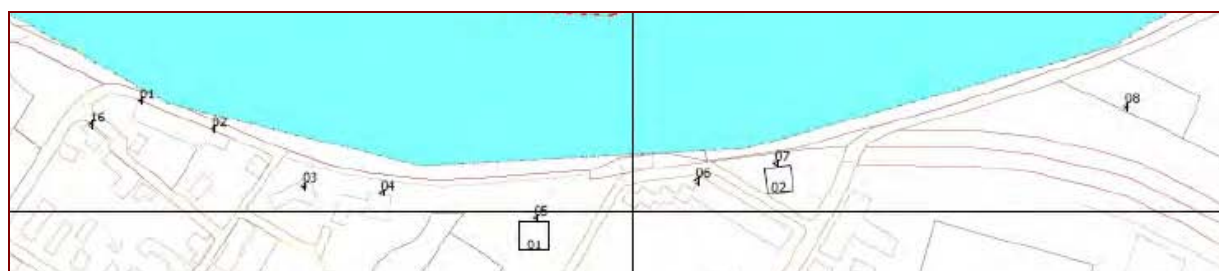
Equivalente geluidsniveaus Lar

Locatie	Immissiepunt	Immissie punt											Maximaal	
Linne	Schoorweg west	1	43	42	42	50	43	49	49	34	44	42	46	50
Linne	Schoorweg oost	2	43	42	42	50	43	50	49	33	44	41	46	50
Linne	Oggstraat/Kloosterstraat west	3	42	40	39	49	42	49	48	32	42	40	45	49
Linne	Oggstraat/Kloosterstraat midden	4	42	41	39	50	42	50	48	32	42	41	46	50
Linne	Oggstraat	5	43	41	40	50	43	53	50	32	43	42	48	53
Linne	Oggstraat oost	6	43	41	39	51	43	54	50	32	42	41	48	54
Linne	Eikenstraat west	7	43	42	40	52	43	58	51	33	44	44	50	58
Linne	Eikenstraat oost	8	40	38	37	51	42	56	50	30	41	36	49	56
Merum	Merumerbroekweg zuid	9	40	31	34	43	41	44	47	30	43	35	46	47
Merum	Aan de Dijk zuid	10	40	30	34	40	38	40	41	31	42	40	43	43
Osen	Sluisweg noord	11	40	35	40	36	32	35	38	30	44	42	43	44
Osen	Sluisweg zuid	12	40	36	40	36	32	35	38	30	44	42	44	44
Linne	Kerkweg/VWeerd	13	37	34	39	39	34	37	39	30	42	42	44	44
Linne	Steegweg	14	34	31	35	38	33	36	37	28	40	42	40	42
Linne	Solvay	15	41	36	38	51	46	52	58	33	48	42	51	58
Linne	Bergstraat west	16	42	40	39	49	42	47	48	32	45	48	52	52
Maximaal			43	42	42	52	46	58	58	34	48	48	52	58

Immissieresultaten geluid(equivalent) Verbeterd Basisplan vanuit combinaties en locaties van materieel in diverse uitvoeringsfasen. Bron: naar Van den Boom 2010.



Immissiepunten akoestisch onderzoek (Van der Boom 2010) in de omgeving van de Lus van Linne



Immissiepunten voor in detail voor Linne (Van der Boom, 2010)

Uitgaande van het stappenplan en fasering zoals beschreven in hoofdstuk 8 van deze MER is door Adviesburo Van der Boom (2010) de maximale geluidsbelasting $L_{AR,LT}$ per immissiepunt berekend, d.w.z. de geluidbelasting op het moment dat de activiteiten (eventueel gelijktijdig) het dichtst bij de woningen plaatsvinden. Nota Bene: deze worst-case situatie duurt in werkelijkheid uiteraard aanzienlijk minder lang als de gehele planfase.

In een aantal werkfasen dreigt de uitvoering van het Verbeterd Basisplan bij woningen aan de Maasoever te Linne het achtergrondgeluidsniveau te overstemmen. Voor immissiepunten 7 en 8 (Eikenstraat) wordt de geluidbelastingsnorm uit de regelgeving voor grindwinning van maximaal 55 dB(A) op woningen overschreden (rode velden in tabel). Deze overschrijding vindt plaats tijdens de grindwinning in de zuidpunt van de Linnerplas (Schuttelkesnak, projectfase C) indien de afgraving van de dekgrond ter plaatse gelijktijdig plaatsvindt. De overschrijding vindt plaats gedurende een periode van maximaal 20 weken (Van der Boom, 2010). In diezelfde uitvoeringsfase wordt de streefwaarde van 50 dB(A) overschreden voor immissiepunten 5 en 6 aan de Oggstraat (oranje velden).

Hetzelfde beeld als bovenstaand voor equivalent geluidsniveau (doorlopend geruis en gezoem) geldt voor piekgeluiden van maximaal geluidsniveau (remmen trucks, begin belading grind etc.).

Drie andere fasen verdienen aandacht met immissiewaarden boven streefwaarden:

- B1 Grindwinning Spoorplas en gelijktijdige afgraving dekgrond Linnerplas 40 weken
- D1 Grindwinning Linnerplas en o.a. gelijktijdige afgraving Zuiddam 10 van 132 weken
- G Verspreiden pleistergrind / grondverzet herinrichting 4 van 22 weken

Geconcludeerd wordt dat voor de realisatie van de Linnerplas-zuid een ander type grindwinapparatuur moet worden ingezet en/of dat gelijktijdige uitvoering van grindwinning dicht bij Linne met andere activiteiten vermeden moet worden.

T.a.v. laagfrequent geluid kan worden geconcludeerd dat de lineaire immissieniveaus op de woninggevels volgens indicatieve berekening voldoende laag kunnen zijn om geen overmatige hinder te veroorzaken, indien een grindwin- en verwerkingswerktuig met een relatief lage laagfrequente emissie wordt ingezet. Naast de normale BBT-maatregelen (Best Beschikbare Technieken) moeten dus speciale maatregelen genomen worden rond grindzeven aan boord van het drijvende klasseerapparaat. Schade aan gebouwen t.g.v. laagfrequent geluid is volgens het onderzoek (van der Boom, 2010) uitgesloten.

MER-varianten

De varianten verschillen ten aanzien van effecten op de geluidsimmissies bij woningen niet significant van het Verbeterd Basisplan omdat de aanlegvolumes onderling niet sterk afwijken.

Voorkeursalternatief VKA, VKA-Variant Nuloplevering

In het Voorkeursalternatief VKA is de werkvolgorde aangepast, teneinde de geluidsimmissie op gevels van woningen te Linne proportioneel te verminderen.

- Terwijl de grindwinning continu doorgaat in aangewezen gedeelten, wordt ervoor gezorgd dat bijkomende activiteiten zoals kraanwerk en zuigerwerk niet gelijktijdig dan wel in verder af gelegen gedeelten plaatsvindt.
- Het zuidelijke gedeelte van de Linnerplas wordt niet ontgraven met een standaard drijvend grindwinwerktuig zoals een baggermolen, maar met aangepaste apparatuur zoals een knijperkraan. De verwerking van grind zal plaatsvinden op de Gerelingsplas.

Uit de resultaten (zie tabel volgende bladzijde) van de akoestische modellering (Van der Boom, 2010) blijkt dat de in het VKA doorgevoerde blijkt dat de planaanpassingen succesvol zijn

- Op de gevels van alle woningen in Linne wordt tijdens de werkvoorbereiding (A,B), tijdens de grindwinning (C, D) voldaan aan de streefwaarde van 50 dB(A) voor geluidsbelasting. Deze maximale belasting van 50 dB(A) treedt slechts op gedurende een periode van 15 weken in fase C.
- In de eindinrichtingsfase (E) is gedurende een korte periode sprake van een overschrijding van de streefwaarde bij het aanbrengen van beschermklagen met overmaatse grind op de instroomdrempels. De grenswaarde 55 dB(A) voor woningclusters wordt niet overschreden.
- Op immissiepunt 15 (industrie Solvay) blijven hoge immissiewaarden bestaan (het betreft geen woning).

Equivalent geluidsniveau's Lar	Linnerplas zuid met aangepast grindwinmaterieel										
	wkn	21	3	40	15	94	107	58	173	41	max
	Immissiepunt	Amax	Bmax	Bmin	Cmax1	Cmax2	Cmin	Dmax	Dmin	Emax	
Locatie Immissiepunt	Immissiepunt										
Linne Schoorweg west	01	42	47	46	47	45	45	41	42	48	48
Linne Schoorweg oost	02	42	46	46	47	45	45	41	42	48	48
Linne Oggstraat/Kloosterstraat west	03	41	45	44	45	44	44	40	41	47	47
Linne Oggstraat/Kloosterstraat midden	04	41	45	44	46	45	45	41	42	48	48
Linne Oggstraat	05	41	46	46	48	47	47	42	43	49	49
Linne Oggstraat oost	06	41	46	45	49	48	48	41	42	48	49
Linne Eikenstraat west	07	42	47	46	50	50	50	42	43	51	51
Linne Eikenstraat oost	08	40	44	42	50	50	50	41	42	49	50
Merum Merumerbroekweg zuid	09	41	38	36	46	47	46	44	45	43	47
Merum Aan de Dijk zuid	10	38	36	34	40	40	41	39	40	41	41
Osen Sluisweg noord	11	44	37	37	37	37	31	41	42	37	44
Osen Sluisweg zuid	12	43	38	38	38	37	31	41	42	38	43
Linne Kerkweg/Weerd	13	35	39	39	38	35	32	35	36	35	39
Linne Steegweg	14	33	36	35	36	33	32	32	34	33	36
Linne Solvay	15	52	45	42	57	57	57	49	50	51	57
Linne Bergstraat west	16	41	45	44	45	43	43	39	40	46	46
	max ex 15	44	47	46	50	50	50	44	45	51	51
		Handreiking industrielawaai en vergunningverlening (1998)					Grensmaasprotocol Provincie Limburg				
		Norm 45 dB(A)					Streefwaarde 50 dB(A)				
		Norm kortdurend 50 dB(A)					Norm woningclusters 55 dB(A)				
							Norm solitaire woningen 60 dB(A)				

Immissieresultaten geluid(equivalent) voor het Voorkeursalternatief VKA vanuit combinaties en locaties van materieel in diverse uitvoeringsfasen. Bron: naar Van den Boom 2010.

Meest Milieuvriendelijke Alternatief MMA

De geluidshinder van het project Lus van Linne verschillen in het MMA niet wezenlijk van het VKA. In het MMA worden ook buiten de projectgrenzen inrichtingen gerealiseerd, zodat daarvoor immissies afwijken gedurende relatief kortdurende extra uitvoeringsfasen. Mits deze flankerende projecten optimaal gefaseerd plaatsvinden, is een overschrijding van de geluidsnormen niet te verwachten.

Mogelijkheden voor optimalisatie uitvoering

De initiatiefnemer zal zoveel mogelijk installaties en voertuigen inzetten of contracteren volgens het systeem van "Beste Beschikbare Technieken" (BAT). Dit houdt in dat materieel is voorzien van geluidsdempende voorzieningen.

Daarnaast kunnen de volgende effectbeperkende maatregelen worden overwogen:

- Inzet stiller materieel zoals een knijperkraan in plaats van een emmerbaggermolen
- Het op grotere afstand van bebouwing klasseren van het toutvenant (wassen, zeven, breken). Bijvoorbeeld het in de zuidelijke Linnerplas (tegenover Linne) te winnen grind elders verwerken.
- Voor laagfrequent geluid bepalende onderdelen van werktuigen zoals grindzeven kunnen waar dit nog niet het geval zou zijn extra afgeveerd en afgeschermd worden opgesteld.
- Zodanig positioneren van het grindwinapparaat dat grind beladen wordt aan de van bebouwing afgekeerde zijde.

Het toepassen van afschermdende voorzieningen zoals grondwallen of containermuren is in de Lus van Linne niet zinvol. Veel geluidsgevoelige woningen te Linne zijn gelegen op een hoge oeverwal, zodat afscherming te hoog en omvangrijk zou worden.

15.3.10 Effecten van trillingen

Referenties

In de Nulvariant en bij de Publieke Ontwikkeling zijn in de directe omgeving geen trillingsbronnen aanwezig anders dan incidenteel vrachtverkeer. Op het industrieterrein Merum heeft Solvay een fabriek waarin breekbare glazen procesleidingen voorkomen. Deze zijn (uiteraard) bestand tegen trillingen van (eigen) vrachtverkeer.

Verbeterd Basisplan

Trilling van de ondergrond kan rechtstreeks veroorzaakt worden door het graven in de grond of het rijden over de grond. Maar ook kan laagfrequent geluid in de lucht worden doorgegeven aan water en de ondergrond. In water en grond wordt dan een trilling van dezelfde frequentie (toonhoogte) opgenomen als van het lucht- of watergeluid of van het winvaartuig, die zich afhankelijk van de grondsamenstelling verder door de ondergrond voortplant.

Dit trillen is niet een zichtbaar bewegen van de ondergrond, gebouwen of voorwerpen, maar een al of niet merkbaar meezoemen van de ondergrond dat wordt soms doorgegeven aan gebouwen of voorwerpen. Vervolgens laten die voorwerpen zich soms voelen of zelfs weer horen, ze brengen het oorspronkelijke geluid weer zachtjes in de lucht ten gehore. Deze 'echo' kan bijzonder hinderlijk zijn, hoewel het slechts zeldzaam wordt waargenomen. Voorspellen of en waar dit meetrillen plaatsvindt is lastig. Met name in de grindige ondergrond van Midden-Limburg kunnen trillingen zich voortplanten, in tegenstelling tot bijvoorbeeld in min of meer verende veengebieden. De Provincie Limburg heeft los van de geldende normen (trillingsrichtlijnen SBR-A en -B) een oriënterend rapport (TNO, 2003) laten samenstellen over trillingen vanuit grindwinningen.

Het rapport stelt dat op een afstand van 150 m het trillingsniveau ver onder de wettelijke streefwaarde blijft. Dit is ook het geval op 80 m afstand, maar dan bestaat nog een kans op versterken van de laagfrequente trillingen in een gebouw zelf. Er zijn veilige eisen gesteld voor de maximale versnellingen van trillingen voor schade en hinder, waarbij de laatste het strengste is voor grondverzet, met een gestelde maximum trillingssnelheid van 0,14 mm/s. Verder wordt in het rapport aanbevolen op diverse immissiepunten de trillingen te meten tijdens de uitvoering, ter controle.

Bijzonder aspect van zorg bij omwonenden is de onzekerheid of de trillingen naast hinder ook schade kunnen veroorzaken. Onder schade aan een bouwwerk wordt verstaan een verandering van de eigenschappen of van de positie van (een onderdeel van) een bouwwerk. Bovengenoemde normen voor hinder vormen reeds een zeer veilige grenswaarde voor schade. Het is inderdaad zo dat een relatief kleine motor op het grindschip of van de hydraulische kraan op korte afstand van de bron wel enige trillingshinder kan geven maar geen 'aardbeving' kan veroorzaken.

Het onderzoeksrapport van Van der Boom (2010) stelt dat trillingshinder en –schade niet voor zal komen mits in geen enkel punt vrachtwagens dichterbij dan 10 m van woninggevels komen en graafmachines en winwerktuigen niet dichterbij dan 40 respectievelijk 150 m van de woningen. Er zijn geen installaties bij de inrichting die relevante trillingen veroorzaken. Bovendien liggen de woningen voldoende ver van de locatie om geen enkele trillingshinder dan wel schade aan gebouwen te ondervinden conform de trillingsrichtlijnen (SBR-A en -B, 2002). De kans op hinder voor personen c.q. schade aan gebouwen door trillingen is derhalve verwaarloosbaar klein.

MER-varianten, VKA en MMA

De varianten verschillen ten aanzien van trillingseffecten op woningen niet significant van het Verbeterd Basisplan omdat de aanlegvolumes onderling niet sterk afwijken.

Mogelijkheden voor optimalisatie uitvoering

Het opnemen van de staat van bouwwerken is een gangbare methode om eventuele (vermeende) schade later te kunnen vergelijken met de beginsituatie. Er worden dan foto's gemaakt en bestaande scheuren worden beschreven. Indien dit wordt toegepast wordt enerzijds een zekerheid aan omwonenden verstrekt.

Anderzijds geeft de woningopname aanleiding voor onterechte ongerustheid en zelfs suggestie. Beter kan daarom worden uitgegaan van gestelde normen en voorspellingen, en die regelmatig te controleren door metingen tijdens de uitvoering. Zouden toch ontoelaatbare trillingen gemeten worden, dan is dit ten eerste niet vergund, maar ten tweede kan dat reden zijn de uitvoering te wijzigen en/of alsnog het betreffende bouwwerk uitvoerig te beschrijven.

Voor trillingen bepalende onderdelen van werktuigen kunnen waar dit nog niet het geval zou zijn extra afgeveerd en afgeschermd worden opgesteld. Werkwegen kunnen met shovels of bulldozers zo vlak mogelijk gehouden worden.



Grindoverslag bij de Grinderij te Linne, begin 20^e eeuw. De grindoverslag is in bedrijf geweest tot ca. 1980.

15.4 Effectbeoordeling

Effecten op omgeving (hinder)		Nulvariant	Publieke Ontwikkeling	Verbeterd Basisplan	Variant Natuurplus	Variant Recreatieplus	Variant Ganzengrasland	Variant Rivierplus	Variant Riviernul	Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA	VKA-Variant Nuloplevering	Voorkeursalternatief VKA
Beperken hinderbeleving omwonenden	geluid	0	0	--	--	--	--	--	--	-	-	-
	trilling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	stof	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minimaliseren belasting van de luchtkwaliteit		0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Voorkomen risico's van de externe veiligheid		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vermijden verkeersinvloed op weg en water		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Beperken van de klimaat-effecten (duurzaamheid)		0	0	+	+	+	+	+	+	++	+	+

Toetsingscriteria hinder

- Beperken hinderbeleving voor omwonenden. De initiatiefnemer en het milieubeleid is het voorkomen van hinder en overlast door geluid, trillingen of stof. Het project moet uiteraard voldoen aan de daartoe geldende wettelijke normen, maar streeft ook naar een beperking van de onvermijdelijke hinder tot een acceptabel ervaringsniveau voor individuele omwonenden te Linne, Osen en andere betrokkenen.
- Minimaliseren belasting van de luchtkwaliteit. Het project moet voldoen aan normen zoals gesteld in de "Nederlandse emissierichtlijn Lucht" (NeR) en de Wm-Bijlage 2. Uitgangspunt van de beoordeling is de minimalisatieverplichting (paragraaf 2.3.7 van de NeR) door toepassing van doelmatige effectbeperkende maatregelen en de best beschikbare technieken (BBT).
- Voorkomen risico's op gebied van externe veiligheid. De uitvoering van het project mag niet leiden tot een verhoging van het Persoonsgebonden risico en het Groepsrisico voor de omgeving.
- Vermijden significante verkeersinvloeden op weg en water. De verkeersstromen die het project genereert mogen niet leiden tot negatieve effecten op het wegverkeer en de scheepvaart.
- Beperken van de klimaat-effecten. Duurzaamheid wordt bepaald door de mate waarin voorkomen wordt dat toekomstige generaties nadelige effecten van het project ondervinden. In dit criterium houdt dit verband met het verbruik van (niet-vernieuwbare) bronnen van energie en het voorkomen van negatieve klimaatbeïnvloeding. Het beperken van de CO₂-belasting is dan ook een belangrijke criterium.

15.4.1 Beperken hinderbeleving voor omwonenden

De mate waarin omwonenden een project als hinderlijk c.q. als overlast zullen ervaren is niet in absolute zin te beoordelen omdat veranderingen van en activiteiten in de leefomgeving van individuele omwonenden verschillend wordt ervaren. Ook als het project voldoet aan de wettelijke normen voor geluidshinder, trillingen, stofoverlast etc. resteert een zekere mate van onrust. Het project leidt immers onvermijdelijk tot een relatief lange periode waarin grootschalig grondverzet is waar te nemen. Een tegenwoordig statisch beeld wordt tijdelijk dynamisch. In alle gevallen en alternatieven is derhalve sprake van een minstens een gering negatief effect (-).

Geluidhinder

De omgeving van de Lus van Linne wordt in de zin van de Wet Geluidhinder (tegenwoordig Wabo) gezien als "Landelijk gebied" of "Stille woonwijk met weinig verkeer". De realisatie van het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" leidt in alle alternatieven tot een hogere geluidsbelasting door toevoeging van extra geluidsbronnen. Bij uitvoering van het Verbeterd Basisplan overschrijdt de geluidsimmissie gedurende een korte periode de daarvoor wettelijk gestelde maxima op de gevels van een aantal woningen te Linne. Deze planvariant voldoet daarmee niet aan eisen van vergunbaarheid, noch aan projectdoelstellingen om deze hinder te minimaliseren. Het Verbeterd Basisplan alleen onder voorwaarden vergunbaar zijn (- -). Optimalisatie van het project is wenselijk. Dat geldt ook voor de MER-Varianten.

In het Voorkeursalternatief wordt de kans op geluidshinder beperkt door waar nodig te werken met een optimalere planfasering en positionering van het materieel, waardoor een geringere immissie optreedt. In het VKA wordt gewerkt met materieel met geringer geluidsbronvermogen, en het ter plaatse van het Linnerveld-Zuid te ontgraven toutvenant wordt meer noordelijk verwerkt. Bij toepassing van deze effectbeperkende maatregelen, zal gedurende alle werkfasen de immissie ruim voldoen aan de daarvoor gestelde norm (-). Door maatregelen te nemen om de laagfrequente emissie van de verwerkingsinstallatie te beperken en de grote afstand tot bebouwing is de kans op hinder veroorzaakt door laagfrequent geluid zeer gering. Het is aan te bevelen in geval van eventueel toch optredende hinderklachten de daadwerkelijk optredende laag frequent geluid immissies te monitoren en te verhelpen.

In het Meest Milieuvriendelijke Alternatief neemt de kans op geluidshinder verder af door het beperken van de grindwinningsactiviteiten tot op meer dan 400 meter afstand van de dorpskern te Linne (-).

Trillingshinder

De kans op hinder c.q. schade door trillingen is in alle varianten verwaarloosbaar klein. Uit de MER-onderzoeken blijkt dat trillingshinder en -schade niet voor zal komen (-). Graafmachines en winwerktuigen liggen nooit dichterbij dan 40 respectievelijk 150 m van de woningen. Er zijn geen installaties bij de inrichting die relevante trillingen veroorzaken. Dat geldt voor alle planvarianten.

Omdat de afstand van werkzaamheden in de Lus van Linne groot is, zal het trillingsniveau ver onder de wettelijke streefwaarde blijven. De kans op hinder voor personen c.q. schade aan gebouwen door trillingen is derhalve verwaarloosbaar klein. Het opnemen van de staat van bouwwerken is dan ook overbodig. Wel kunnen ter controle tijdens de uitvoering op gevoelige locaties met enige regelmaat trillingen worden gemeten.

Stofoverlast

De kans op overlast door (grof) stof wordt in alle planalternatieven als zeer gering ingeschat (0). Door effectbeperkende maatregelen te nemen als het vochtig houden van werkwegen zal in de directe leefomgeving de in het project Grensmaas aangehouden hindergrens van 30 gram/m² stof per jaar (Rijkswaterstaat, 2003) niet overschreden worden (voor heel Nederland wordt een grof stof depositie gemeten van 8 tot 18 g/m² per jaar). Stofhinder zal zoveel als redelijkerwijs mogelijk is worden voorkomen.

15.4.2 Minimaliseren belasting van de luchtkwaliteit

Voor de beoordeling van effecten op de luchtkwaliteit stelt de "Nederlandse emissierichtlijn Lucht" (NeR) normen voor bronemissies voor verschillende activiteiten. Als algemene emissie-eis voor stof (categorie S) geldt vanuit de (samengestelde) inrichting een maximale belasting van 5 mg stof per m³ lucht. Meer in het bijzonder wordt hier de Wm-Bijlage 2 c.q. de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) gevolgd. Uitgangspunt van de beoordeling is de minimalisatieverplichting, zodat aangenomen kan worden dat de realisatie van het project plaatsvindt onder toepassing van de Best Beschikbare Technieken (BBT) en alle doelmatige effectbeperkende maatregelen.

Uit de effectbeschrijving blijkt dat de realisatie van het project (alle planvarianten) een verhoging veroorzaakt in de omgeving van de Lus van Linne van 2,5% op de jaargemiddelde concentratie voor NO_x. Met 19,5 µg/m³ ligt het NO_x-gehalte nog ver beneden de luchtkwaliteitseis voor NO₂ van 40 µg/m³.

Wat betreft fijn stof blijkt het project, zelfs met verouderd materieel, een bronbijdrage van maximaal 0,05

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ PM10. Dit is 0,2% van de huidige mate van luchtverontreiniging door fijnstof in de omgeving van de Lus van Linne, en derhalve vrijwel verwaarloosbaar. Als luchtkwaliteitseis voor fijnstof PM10 geldt een jaargemiddelde van $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ met maximaal 35 overschrijdingsdagen per jaar.

Geconcludeerd wordt dat het project leidt tot een zeer geringe toename de van luchtverontreiniging. De alternatieven en varianten voldoen allemaal ruim aan de wettelijke normen en verschillen onderling niet wezenlijk. De effecten worden als licht negatief (–) beoordeeld.

15.4.3 Voorkomen risico's op gebied van externe veiligheid.

Geen van de planalternatieven leidt tot een verhoging van noch het Persoonsgebonden Risico, noch het Groepsrisico voor de omgeving. Alle opties worden beoordeeld als neutraal (0).

15.4.4 Vermijden significante verkeersinvloeden op weg en water.

Er worden geen wezenlijk significante verkeersinvloeden ingebracht door de realisatie van "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*". Dat geldt zowel voor het wegverkeer als het scheepvaartverkeer. Alle planalternatieven worden derhalve als neutraal (0) beoordeeld.

15.4.5 Beperken van de klimaateffecten (duurzaamheid)

Uit de effectbeschrijving blijkt dat zowel voor de winning en het transport van de delfstoffen als voor de herinrichting van het terrein een aanzienlijke hoeveelheid fossiele energie verbruikt zal worden, en derhalve leidt tot een belangrijke CO₂-uitstoot. Daarvan kan 50% worden toegerekend aan de winning en het transport van de delfstoffen als zodanig. Dit deel is te beschouwen als een vervangend verbruik voor de winning van een vergelijkbare hoeveelheid bouwgrondstoffen elders. De overige belasting is toe te schrijven aan de inrichting van het terrein voor rivierverruiming en natuurontwikkeling. Mogelijkheden voor toepassing van minder belastende energiebronnen, zoals met duurzame bronnen opgewekte elektriciteit, blijken beperkt.

Doordat het project leidt tot de ontwikkeling van enkele tientallen hectaren bos en het huidige landbouwgebruik beëindigt, leidt het project (alle varianten) tot een netto-vastleggen van CO₂. Het project "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*" is derhalve als klimaatneutraal te beoordelen. Bij een duurzame ontwikkeling en instandhouding van de te ontwikkelen natuur leidt het project op de lange termijn tot een klimaatwinst (+). Het MMA scoort nog gunstiger door de grotere oppervlak nieuwe natuur (++).

Deze positieve beoordeling staat nog los van de rivierverruiming die gerealiseerd wordt, conform de doelen van het Nationaal Waterplan (2009) en het Integrale Verkenning Maas (IVM2, 2006). Door de rivierverruiming te combineren met de aanleg van EHS-Nieuwe Natuur én de winning van restgrind uit reeds als ontgrind terrein wordt een toekomstbestendige klimaatadaptatie van de Maas gerealiseerd.

Bronnen hoofdstuk 15

- Boom, P. van der 2010. Akoestisch onderzoek herinrichting Lus van Linne bij Linne / Merum. Adviesburo van der Boom, Soesterberg.
- CBS, 2004. Methoden voor de berekening van de emissies voor mobiele bronnen in Nederland, rapportagereeks milieumonitor, februari 2004.
- Centrum voor Energiebesparing (CE), 2006. Stofemissies in de bouw(keten).
- Centrum voor Energiebesparing (CE), 2008. STREAM Studie naar Transport Emissies van Alle Modaliteiten", versie 2.0.
- Grontmij, 2006. MER Dekgrondbergingen Grensmaas.
- Haskoning, 2006. MER Zandwinning Winssen, Bijlage 10 Technische rapportage luchtkwaliteit en stofhinder.
- Natuur en Milieu Planbureau, 2007. PM2,5 in the Netherlands, Consequences of the new European air quality standards", NMP Report 500099001/2007.
- Projectbureau Maaswerken, 2003. MER Grensmaas, achtergrondrapport nr. 9 Hinder.
- Projectbureau Maaswerken, 2006-1. MER Zandmaas/Maasroute, aanvullende MER locaties voor tijdelijke opslag en bewerking van delfstoffen, deel 10 Hinder.
- Projectbureau Maaswerken, 2006-2. MER Zandmaas/Maasroute, aanvullende MER Berging van niet-vermarktbaar grond.
- Rijkswaterstaat, 2003. MER Grensmaas.
- RIVM, 2010. Grootschalige Concentraties Nederland", kaartenbestand (GCN).
- SBR, 2002-1. Schade aan gebouwen, Trillingen. SBR uitgave DEEL A uit de Meet- en beoordelingsrichtlijn.
- SBR, 2002-2. Hinder voor personen in gebouwen, Trillingen. SBR uitgave DEEL B uit de Meet- en beoordelingsrichtlijn.
- SenterNovem, 2006. Handleiding Besluit externe veiligheid inrichtingen.
- TNO, 1987. Emissiefactoren van stof bij op- en overslag van stortgoederen. TNO Delft R86/205.
- Wijbenga, J.H.A. & J. Vieira da Silva (2010). Nieuw Leven in de Lus van Linne. Hydraulisch morfologisch onderzoek. Rapport PR1854, HKVLIJN IN WATER, Lelystad/Delft
- Website www.emissierechten.nl.

16 Onzekerheden, monitoring en evaluatie

16.1 Leemten in kennis

Het analyseren en beoordelen van milieueffecten gaat gepaard met onzekerheden. Zeker bij langdurige projecten, en zeker binnen een dynamisch riviergebied is de toekomstige ontwikkeling bijna per definitie maar ten dele exact voorspelbaar.

In de voorliggende Planstudie-MER voor de Lus van Linne zijn een aantal aspecten aan te duiden waarbij nadrukkelijk sprake is van een mate van onzekerheid in de modelberekeningen en effectanalyses.

- Onzekerheid in toekomstige ontwikkeling van afvoercondities Maas. De waterstandsverlagende effecten zijn bepaald bij de afvoercondities zoals vastgelegd in de hydraulische randvoorwaarden 2006. Rond 2011 is een aanpassing te verwachten (HR2011), waarin ook de cumulatieve effecten van de tot dan toe gerealiseerde Maaswerken verdisconteert zullen zijn. Op de langere termijn zullen de afvoercondities blijven veranderen. Onzeker is nog op welke wijze de overheid precies invulling zal geven aan het toekomstige beleid (Integrale Verkenning Maas, Nationaal Waterplan).

Om meer inzicht te krijgen in de gevoeligheid van het project is in deze Planstudie-MER naast het Voorkeursalternatief VKA de VKA-Variant Nuloplevering ontwikkeld en beoordeeld. De VKA-Variant gaat uit van voor een gefaseerde inzet van de rivierverruimende capaciteit van de Lus van Linne. Deze variant leert ons dat het mogelijk is om in de toekomst op een flexibele manier te reageren op de daadwerkelijke rivierkundige ontwikkelingen. Met het toevoegen of weglaten van een of meerdere stroomgeleidende voorzieningen is het rivierverruimend effect van het project aan te passen.

- Onzekerheden in daadwerkelijke ontwikkeling van de natuur. Natuurontwikkeling in dynamische uiterwaarden is vanzelfsprekend maar ten dele te voorspellen. Ecologisch inhoudelijk is onvoorspelbaar of en wanneer nieuwe flora- en faunasoorten verschijnen. Met name het al dan niet optreden van hoogwaters zal daarin sterk bepalend blijken. Om de onzekerheid in de vegetatie-ontwikkeling te kunnen afdekken is extra modelberekening gemaakt met een rivierkundig maximale toelaatbare ruwheid (de MER-variant Natuurplus). Deze toetsing heeft ons geleerd dat er in de Lus van Linne opmerkelijk veel "beheerruimte" beschikbaar is voor. Een groter dan verwachtte toename van de vegetatieruwheid heeft maar een relatief gering effect op de afvoer capaciteit.

In het Beheerplan voor dit project zal de maximaal mogelijke vegetatieruwheid worden vastgelegd in de vorm van een interventiekaart. Deze kaart zal de basis vormen voor de Waterwetvergunning.

- Kans op aantreffen historische resten. Op basis van bureauonderzoek is vastgesteld dat de kans op het aantreffen van archeologische en cultuurhistorische relictten klein is. Dat neemt niet weg dat tijdens de uitvoering (verspoelde) resten of andere sporen uit het verleden aangetroffen kunnen worden. Om onvoorziene schade te voorkomen wordt een meldingsplicht voorgesteld.

- Milieukwaliteit van diepere lagen onder de Spoorplas. De milieukundige kwalificatie van de liggende sliblaag in de Spoorplas is bepaald aan de hand van bodemonsters. Aangenomen is dat deze monsters representatief zijn voor de gehele sliblaag. Het nemen van diepere boorkernen was door de ontoegankelijkheid van de Spoorplas voor grotere schepen niet mogelijk.

Een uitvoerige bemonstering zal in de eerste werkfase alsnog plaatsvinden.

Bij de verdere invulling van het project dienen maatregelen te worden genomen om deze (en andere) onzekerheden verder te verkleinen en de daaruit voortkomende risico's te vermijden. Er zijn afspraken aan de orde rondom monitoring van de werkelijke ontwikkelingen, specificatie van de werkplannen en periodieke evaluaties.

16.2 Monitoring

In het initiatief heeft de initiatiefnemer reeds een aanzet tot een monitoringsplan opgenomen (paragraaf 8.7). Uit deze MER volgt dat een aantal aspecten uit dat monitoringsplan essentieel om de daadwerkelijke milieueffecten te kunnen bepalen en de onzekerheden in de effectvoorspelling in dit MER te kunnen evalueren:

- Periodieke monitoring van de daadwerkelijke begroeiing ten einde bijtijds te kunnen waarborgen dat de rivierkundig maximale ruwheden (interventiewaarden) niet worden overschreden.
- Monitoring van de intensiteit en vormen van de recreatie in het gebied en van de daadwerkelijke verstoringseffecten op de natuurwaarden, met name watervogels.
- Monitoring van eventueel optredende trillingen op de meest relevante immissiepunten in de omgeving.
- Monitoring van de daadwerkelijk optredende verschijnselen van sedimentatie en erosie in samenhang met de bevaarbaarheid van het zomerbed, de kwaliteit van de rivierdynamische natuur, de consequenties voor de rivierverruiming en de standzekerheden van relevante inrichtingselementen.
- Monitoring van de daadwerkelijke ontwikkeling van de ecologische waterkwaliteit, zowel chemisch als ecologisch, met het oog op de realisatie van de KRW-doelen, de optimalisatie van het functioneren van het aquatisch ecosysteem en het duurzaam vermijden van algenbloeien etc..

16.3 Nadere werkplannen

Uit dit MER blijkt dat het wenselijk, zo niet noodzakelijk, is om ten minste een aantal aspecten nader uit te werken in werkplannen. In aanvulling op het MER leveren deze werkplannen een specifiek antwoord op de wijze waarop met onzekerheden zal worden omgegaan tijdens de planrealisaties. Deze werkplannen bieden daarmee een belangrijke informatiebron in de communicatie met betrokken partijen en personen.

Voorgesteld wordt om werkplannen op te stellen voor de volgende aspecten:

- Uitvoeringswerkplan onderbouw, waarin nadere detailleringen van het grondverzet, de planning, de werkvolgorde etc. worden vastgelegd. Door middel van een systematische uitwerking en controle moet erop worden toegezien de werkelijke uitvoering overeenstemt met de in dit MER aangenomen uitgangspunten.
- Uitvoeringswerkplan bovenbouw, waarin de nadere vormgeving van de eindinrichting, van bijzondere inrichtingselementen en van constructies zal worden vastgelegd.
- Beheerplan natuur- en terreinbeheer. In het beheerplan wordt aangegeven op welke wijze zowel tijdens de realisatiefase als de uiteindelijke gebruiksfase het terrein en de voorzieningen worden beheerd.
- Ecologisch werkplan conform de Flora- en Faunawet gedragscode Zorgvuldig Winnen. In dit werkplan moet worden vastgelegd op welke wijze schade aan beschermende soorten wordt voorkomen. Het ecologisch werkplan is noodzakelijk om het project binnen de Natuurwetgeving te kunnen uitvoeren.

16.4 Evaluatie

Het project “Nieuw Leven in de Lus van Linne” wil een breed pallet aan doelen realiseren en de milieueffecten zoals beschreven maximaal beperken. De onderbouwing daarvoor met onderzoeken is van voorspellende aard. Het is daarom nodig de daadwerkelijke doelrealisatie en de effecten op de omgeving te evalueren, zowel tijdens als na de realisatie. Aan te bevelen is om gedurende de realisatiefase en 6 jaren daaropvolgend tweejaarlijks een evaluatienotitie op te stellen ten aanzien van hoofddoelstellingen (zie hoofdstuk 2 van deze MER) en de effecten (deel 3 van deze MER). In die evaluatienotitie kunnen op grond van bevindingen aanbevelingen worden gedaan voor aanpassingen van de werkplannen en monitoring.

17 Bronnen, nadere documentatie

17.1 Deelstudies effect onderzoek

Voorliggende Planstudie-MER presenteert de resultaten van een aantal afzonderlijke effect-onderzoeken.

De rapporten van deze achterliggende deelonderzoeken zijn te raadplegen op de projectwebsite: www.lusvanlinne.nl.

- **Rivierkundige voorverkenning 2009:** Van Vuren, S., W. Leeuwdront en J. Vieira da Silva (2009). Rivierkundige beoordeling project Lus van Linne; Hydraulische effectbepaling bij maatgevende hoogwateromstandigheden. Rapport PR1626, HKVLIJN IN WATER, Lelystad/Delft.
- **Rivierkundige effectstudie 2010-1:** Wijbenga, J.H.A. & J. Vieira da Silva (2010). Nieuw Leven in de Lus van Linne. Hydraulisch morfologisch onderzoek. Rapport PR1854, HKVLIJN IN WATER, Lelystad/Delft.
- **Rivierkundige effectstudie 2010-2:** Wijbenga, J.H.A. (2010). Nieuw Leven in de Lus van Linne. Resultaten dynamische berekeningen met Lateraal Kanaal West, december 2010. PR1854. HKV LIJN IN WATER, Lelystad/Delft.
- **Verkenning retentiegebied Lateraal West 2010:** Tiemersma, J.J. (2010). Notitie LKW-zuid. Samenhang van rivierverruiming en retentie. Interne notitie Natuurontwikkelingsproject Nieuw Leven in de Lus van Linne.
- **Ecologisch inventarisatie onderzoek 2010:** Kurstjens, G. & B. Peters 2010. Maas in Beeld: De Lus van Linne, literatuur en eerste veldonderzoek. Kurstjens ecologisch adviesbureau / Bureau Drift, Beek-Ubbergen/Berg en Dal.
- **Cultuurhistorisch onderzoek:** Allewijn, J.W., 2010. Bureaustudie cultuurhistorie en de Lus van Linne. Allewijn, Doesburg. Februari 2010.
- **Archeologisch onderzoek:** Geraeds, J.J.G.. 2010. Archeologisch onderzoek plangebied Lus van Linne, gemeente Roermond. Bureauonderzoek. Grontmij Archeologische Rapporten 892. Grontmij Nederland b.v., Roermond.
- **Landschapsonderzoek:** Nuyten, 2010. Visualisaties verandering landschapsbeeld van Linne.
- **Effectbeoordeling waterkwaliteit:** Deltares, 2010. Rapportage Waterkwaliteit Lus van Linne.
- **Onderzoek waterbodems:** Dibec, 2009 & 2010. Verkennend (water)bodemonderzoek en nader asbestonderzoek Lus van Linne . Notitie waterbodemkwaliteit. Notitie Monsteronderzoek eutrofie bodemmonsters Lus van Linne.
- **Geohydrologisch modelonderzoek:** Grontmij, 2010. Geohydrologische analyse Lus van Linne. Roermond.
- **Geluidsonderzoek:** Boom, P. van der 2010. Akoestisch onderzoek herinrichting Lus van Linne bij Linne / Merum. Adviesburo van der Boom, Soesterberg.

Ten behoeve van de vergunningaanvragen zijn en worden nog enkele aanvullende achtergronddocumenten opgesteld, waaronder een onderzoek naar de taludstabiliteit (Fugro, september 2010), een samenvatting van de beschikbare bodemgegevens (Fugro, september 2010), het Beheerplan (december 2010) en het Ecologisch werkplan (december 2010). Ook deze achtergronddocumenten zullen, na goedkeuring, op de website te raadplegen zijn.

17.2 Plandocumenten

De Planstudie-MER presenteert en onderzoekt de actuele plannen voor "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*". Sinds de eerste haalbaarheidsverkenningen in 2004 zijn een aantal malen plandocumenten opgesteld, waarin milieuaspecten steeds een belangrijk aandachtspunt vormen. Op de projectwebsite van het project: www.lusvanlinne.nl zijn de volgende plandocumenten te raadplegen:

- Brochure planpresentatie voorontwerp Nieuw Leven in de Lus van Linne (oktober 2007).
- Startnotitie Besluit-MER Nieuw Leven in de Lus van Linne (juli 2009)
- Startnotitie Bijlage Kaderstellend Beleid (juli 2009).
- Advies voor Richtlijnen voor het milieueffectrapport. Commissie voor de m.e.r. (2 november 2009).
- Vaststellingsbesluit richtlijnen voor de MER Gemeenteraad Roermond (12 januari 2010).
- Vaststellingsbesluit richtlijnen voor de MER Rijkswaterstaat Limburg (19 februari 2010).
- Vaststellingsbesluit richtlijnen voor de MER Gedeputeerde Staten van Limburg (2 maart 2010).

17.3 Belangrijk kaderstellend beleid, wet- en regelgeving

Het project "*Nieuw Leven in de Lus van Linne*" moet aansluiten op een breed spectrum aan kaderstellend beleid en voldoen aan een groot aantal wetten en regels. In de bijlage bij de Startnotitie m.e.r. is een overzicht en beschrijving gegeven van het beleid, wet- en regelgeving anno 2009. Deze bijlage is te downloaden van de projectwebsite: www.lusvanlinne.nl.

De wet- en regelgeving is uiteraard aan veranderingen onderhevig en sindsdien op een aantal punten geactualiseerd. Waar relevant is een en ander beschreven bij de effectbeschrijvingen en –beoordelingen.

Voor de vergunningverlening en toetsing van het project zijn momenteel de volgende wettelijke kaders het meest relevant:

- de Waterwet (geldig per 1 januari 2010);
- de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (geldig per 1 oktober 2010);
- de Ontgrondingenwet;
- de Wet op de Ruimtelijke Ordening (Bestemmingsplan).

Relevante recente beleidsdocumenten voor het project Lus van Linne zijn met name:

- De Gebiedsontwikkeling Midden Limburg. Hiervoor is een "Vlekkenplan Maas en Meer" opgesteld (19 april 2010) dat eind 2010 uitgewerkt zal zijn in een "Masterplan Maasplassen". Deze documenten zijn (te zijner tijd) beschikbaar op de website van het project: www.goml.nl.
- De Stimuleringsplannen Natuur, Bos & Landschap (Partiële Herziening VIII, 29 september 2009). Provincie Limburg 2009.
- Het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015. Uitwerking Waterbeheer 21e eeuw, Kaderrichtlijn Water en Natura 2000. Rijkswaterstaat december 2009. De KRW-doelen en maatregelen voor de Zandmaas zijn nader uitgewerkt in het brondocument waterlichaam Zandmaas (NL91_ZM). Ministerie van VenW, Rijkswaterstaat Waterdienst 2009.
- Rapport Commissie Verheijen, 2009. Rapport deskundigencommissie zandwinputten. Dit rapport geeft een advies voor het verantwoord grootschalig toepassen van grond en baggerspecie. Het interdepartementaal Implementatieteam Besluit Bodemkwaliteit werkt een en ander uit tot een handreiking voor het herinrichten van diepe plassen.



Deel 4

De samenvatting



Conclusies en samenvatting:

De milieueffecten en meerwaarden van het project “Nieuw Leven in de Lus van Linne”

Het project “Nieuw Leven in de Lus van Linne” wil ruimte scheppen voor de ontwikkeling van ruim 200 hectare dynamische en soortenrijke riviernatuur en een aanzienlijke bijdrage leveren aan de hoogwaterbescherming in Midden-Limburg. De ambitie is de Lus van Linne uit te laten groeien tot een robuust natuurkerngebied in de Ecologische Hoofdstructuur, met een meerwaarde die uitstraalt naar het gehele Maasplassengebied.

De Planstudie-MER (november 2010) beschrijft de wijze waarop de initiatiefnemer Ballast Nedam Grondstoffen deze ambitie wil realiseren met zo min mogelijk negatieve effecten op de omgeving.

De Lus van Linne

De Lus van Linne is een bijna 200 ha grote uiterwaard in de gemeente Roermond, die wordt omsloten door de grootste meanderbocht van de Maas. Het plangebied ligt direct beneden de stuw Linne en is in de twintigste eeuw grotendeels vergraven voor de winning van grind voor de Nederlandse Spoorwegen. In het gebied liggen drie halfdiepe tot diepe plassen (samen 90 hectare) die worden omgeven door landbouwgronden (80 hectare) en natuurterreinen (ruim 20 hectare). Het geïsoleerde gebied is niet opengesteld en slechts bereikbaar via de sluzen bij Osen of via de stuw van Linne.



*De Lus van Linne vanaf westelijke richting. Op de voorgrond het sluiscomplex bij Osen, rechts stuw Linne met het natuurterrein rond de overlaat Osen. Rechts achteraan het dorp Linne en links achteraan het industrieterrein van Solvay bij Merum. Binnen de door de Maasmeander omsloten uiterwaard liggen de Gerelingsplas (links), de Osenplas (op voorgrond) en de Spoorplas (rechts), met op de achtergrond de natuurterreinen Peupelensteen en Koeweide.
Foto: Rijkswaterstaat.*

Doelen en ambitie

Het plan *“Nieuw Leven in de Lus van Linne”* zet in op een integrale, natuurgerichte herinrichting van de gehele Lus van Linne. Het plan betreft zowel de eigendommen van de initiatiefnemer Ballast Nedam Grondstoffen (150 ha) als de Osenplas in eigendom van de Stichting het Limburgs Landschap (25 ha).

Het project haakt aan de lopende gebiedsontwikkeling Midden-Limburg (GOML). Samen met de betrokken gemeenten Roermond en Maasgouw, de provincie Limburg, Rijkswaterstaat en het Limburgs Landschap wordt ingezet op een voortvarende realisatie.

Het project wordt gefinancierd door winning van de nog aanwezige grindvoorraden. Ondanks dat de Lus van Linne in het verleden geheel vergraven is geweest, blijken er nog waardevolle winbare hoeveelheden grind in de ondiepe ondergrond aanwezig. Aanvoer van overtollige specie uit andere projecten is nadrukkelijk niet aan de orde.

In deel 1 van de Planstudie-MER is bovenstaande ambitie vertaald naar concrete doelen en uitgangspunten voor het project. Deze doelen en uitgangspunten komen deels voort uit het actueel beleid en de wet- en regelgeving, maar ook uit overleg en afspraken met partners en andere betrokkenen:

- Vergroten van de bescherming van het Maasdal tegen overstromingen door verlaging van de overstromingskansen bij hoogwaters. In de Lus van Linne worden rivierverruimende voorzieningen aangebracht waarmee de bovenstroomse hoogwaterstanden met meerdere decimeters verlaagd kunnen worden.
- Realiseren van een toekomstvaste inrichting die de basis legt voor een vrije, dynamische natuurontwikkeling die wordt gedragen en gestuurd door de ter plaatse nog relatief grote rivierdynamiek. De Lus van Linne beschikt over enkele bijzondere potenties voor de ontwikkeling van dynamische riviernatuur die elders in de directe omgeving van Roermond ontbreken.
- Behouden en versterken van de reeds waardevolle natuurgedeelten. Met name ter plekke van het ooibos Peupelensteen en op de Koeweide (de zuidelijke oeverzone tussen Maas en Spoorplas) hebben zich sinds de hoogwaters van 1993 en 1995 waardevolle natuurterreinen ontwikkeld.



De Zwarte Wouw (Milvus migrans) staat symbool voor de ambitie van het project “Nieuw Leven in de Lus van Linne”. Deze in Nederland nog zeer zeldzame broedvogel van rivierbegeleidende bossen zou in de Lus van Linne een geschikt leefgebied moeten kunnen vinden. Foto: Mark Zekhuis, Saxifraga.

Van Basisplan naar Voorkeursalternatief

In deel 2 van de Planstudie-MER wordt het Voorkeursalternatief VKA gepresenteerd samen met de andere onderzochte planvarianten. Het ontwerp is het resultaat van een iteratief proces en een lang lopende ontwerpstudie. In hoofdstuk 4 van de Planstudie-MER wordt beschreven hoe de plannen zich sinds 2004 hebben ontwikkeld.

Het "Basisplan" – gepresenteerd in de startnotitie van juli 2009 – is bij het opstellen van het MER uitgewerkt tot het "Verbeterd Basisplan." Het "Verbeterd Basisplan" en van vijf "MER-varianten" zijn vervolgens onderzocht op hun milieu-effecten. Op basis van de resultaten van deze effectstudie is in juni 2010 het uiteindelijke "Voorkeursalternatief VKA" ontworpen, plus een variant daarop – de "VKA-Variant Nuloplevering" – en het "Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA".

Het Voorkeursalternatief VKA zal de basis vormen voor de vergunningaangevragen. In overleg met bevoegd gezag en andere betrokkenen zal het VKA daarbij nader worden uitgewerkt tot het Definitief Ontwerp (DO).

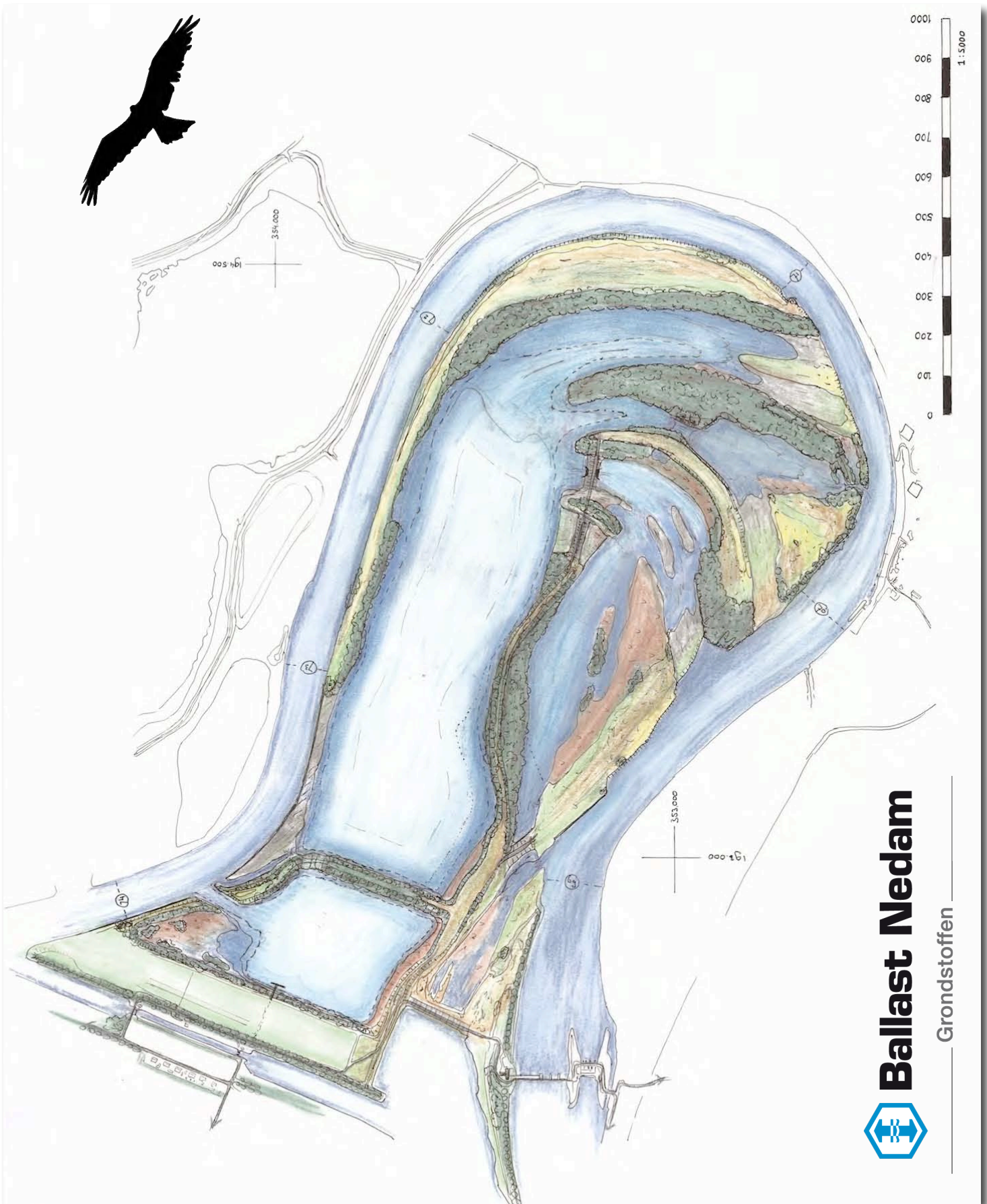
Het Voorkeursalternatief VKA omvat, kort samengevat, de volgende ingrepen:

- Door verplaatsing van de centrale scheidingsdam tussen de Gerelingsplas en de Spoorplas ontstaat een optimaal stroombeeld bij hoogwater.
- In het centrale deel van de Lus van Linne wordt een drietal brede, ondiepe geulen aangelegd met lage instroomdrempels en overlaten. Deze ingreep leidt tot forse daling van de hoogwaterstanden.
- De Spoorplas en delen van de Osenplas worden verondiept met de vrijkomende dekgronden en afgewerkt met zand uit de ondergrond van de Gerelingsplas. De voormalige, met klei opgevulde, Linnerplas wordt heringericht tot een zandige, frequent overstroombare kronkelwaard "Schuttelkesnak".
- De nu niet toegankelijke uiterwaard worden opengesteld voor natuurgerichte recreatie. De Osenplas krijgt een invaart, en wordt ingericht als een nieuw vaardoel in de Maasplassen, voor een bezoek aan het natuurgebied, de stuw Linne of het sluisencomplex bij Osen. Op de overige wateren blijft de toegang beperkt.
- Er wordt zo spoedig mogelijk gestart met begrazing als natuurlijk sleutelproces. Daartoe wordt een hoogwatervrije terp aangelegd als vluchtplaats voor fauna bij hoogwaters. Het terreinbeheer wordt zodra mogelijk overgedragen aan een professionele natuurbeherende organisatie. Stichting het Limburgs Landschap is daartoe de eerste gegadigde.
- Reeds bestaande natuurterreinen (zachthoutoibos Peupelensteen, overlaat Osen, ondiepe delen Spoorplas, oeverwal Koeweide) worden uiteraard gehandhaafd.



Impressie van het Voorkeursalternatief VKA. Tekening Kees Nuyten, Studio Nuyten Kekerdom.

Voorkeursalternatief Nieuw Leven in de Lus van Linne



Milieu-effecten

In deel 3 van de Planstudie-MER worden de milieueffecten van het Verbeterd Basisplan, de vijf MER-varianten, het VKA, de VKA-Variant en het MMA beschreven en beoordeeld. In onderstaande tabel zijn de resultaten van de effectbeoordeling samengebracht.

	Nulvariant	Publieke Ontwikkeling	Verbeterd Basisplan	Variant Natuurplus	Variant Recreatieplus	Variant Ganzengrasland	Variant Rivierplus	Variant Riviernul	Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA	VKA-Variant Nuloplevering	Voorkeursalternatief VKA
Effecten op de rivier hoofdstuk 10											
Verlagen bovenstroomse hoogwaterstanden	0	0	++	++	++	+	+++	+	++	+	+++
Handhaven bescherming benedenstroomse kaden	0	0	++	++	++	+	+++	+	+++	0	+++
Garanderen functioneren retentiegebied LKW	0	0	+	+	+	0	++	0	++	0	++
Werkelijk morfologisch functioneren uiterwaard	0	0	+	+	+	0	++	0	+++	0	++
Voorkomen effecten op de scheepvaart	0	0	0	-	0	0	0	-	-	0	-
Effecten op de natuur hoofdstuk 11											
Realiseren provinciale natuurdoelen kerngebied	0	+	++	++	+	+	+	+	+++	++	++
Realiseren ecologisch goed functionerende plassen	0	+	++	+++	+	+	++	+	+++	+	++
Voorkomen van wezenlijke schade aan actuele natuur	0	++	++	++	--	++	++	++	++	++	++
Uitvoerbaar binnen de natuurwetgeving (FF-wet)	0	+	++	++	-	+	++	-	+++	++	++
Effecten op cultuurhistorie en archeologie hoofdstuk 12											
Behouden historische structuur en opbouw	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Behouden historische en aardkundige relictten	0	+	++	++	++	+	+	++	++	++	++
Beperken verstoring archeologische waarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Effecten op landschap en recreatie hoofdstuk 13											
Meerwaarde recreatief medegebruik Maasplassen	0	+	++	++	+++	0	+	++	0	++	++
Verbeteren beeldkwaliteit voorkomen visuele hinder	0	+	++	++	+	+	+	++	+++	++	++
Realiseren toekomstvast landschappelijke eenheid	0	+	++	+++	+	+	+	++	+++	++	++

	Nulvariant	Publieke Ontwikkeling	Verbeterd Basisplan	Variant Natuurplus	Variant Recreatieplus	Variant Ganzengrasland	Variant Rivierplus	Variant Riviernul	Meest Milieuvriendelijk Alternatief MMA	VKA-Variant Nuloplevering	Voorkeursalternatief VKA	
Effecten op bodem en water hoofdstuk 14												
Handhaven of verbeteren bodemkwaliteit	0	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Handhaven of verbeteren kwaliteit oppervlaktewater	0	-	+	+	+	0	+	-	++	-	++	
Voorkomen grondwaterverontreiniging	0	-	+	+	+	+	+	+	++	+	+	
Voorkomen veranderingen grondwatersysteem	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Duurzaam omgaan met vrijkomende grondstoffen	0	-	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
Effecten op omgeving (hinder) hoofdstuk 15												
Beperken hinderbeleving omwonenden	geluid	0	0	--	--	--	--	--	--	-	-	-
	trilling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	stof	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Minimaliseren belasting van de luchtkwaliteit	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Voorkomen risico's van de externe veiligheid	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vermijden verkeersinvloed op weg en water	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Beperken van de klimaat-effecten (duurzaamheid)	0	0	+	+	+	+	+	+	++	+	+	
Totaal beoordeling												
Positieve scores	0	9	29	31	21	15	28	20	39	22	34	
Neutrale scores	25	16	7	6	7	11	7	8	7	10	6	
Negatieve scores	0	9	3	4	6	3	3	5	3	3	3	

Uit de totale effectbeoordeling blijkt dat het Voorkeursalternatief VKA op veel aspecten tot belangrijke positieve scores leidt, en gepaard gaat met slecht weinig negatieve effecten. Alleen het Meest Milieuvriendelijk Alternatief weet de meerwaarde van het project nog verder te versterken door in de directe omgeving flankerende projecten tot ontwikkeling te brengen. Met name de in het MMA opgenomen verondieping van het zomerbed direct stroomafwaarts van de stuw Linne biedt een belangrijke kwaliteitswinst.

Deze flankerende projecten vallen (helaas) buiten de competentie van de initiatiefnemer. Wellicht biedt de gebiedsontwikkeling Midden-Limburg (GOML) nieuwe mogelijkheden om (onderdelen van) deze projecten gelijktijdig en in samenwerking te realiseren.

Effecten op de rivier: aanzienlijke bijdrage aan rivierverruiming

Uit de effectbeschrijving en -beoordeling blijkt dat de Voorkeursvariant van het door Ballast Nedam Grondstoffen ontwikkelde project “*Nieuw Leven in de Lus van Linne*” een waterstandsverlaging realiseert van ruim 40 centimeter bij 250-jarige afvoeren. Deze rivierverruiming zal tot meerdere kilometers bovenstrooms, onder meer bij Wessems en Maasbracht, leiden tot proportioneel lagere hoogwaterstanden.

Het Voorkeursalternatief VKA blijkt bovendien de effectiviteit van het retentiegebied Lateraal Kanaal West (LKW) gunstig te beïnvloeden. Het project leidt tot een optimalere aftopping van de 250-jarige afvoer waardoor benedenstrooms over de hele onbedijkte Maas een extra verlaging van enkele cm's optreedt. Nergens treedt een verhoging van de waterstanden aan de Maaskades op.

De toetsing van de VKA-Variant Nuloplevering laat zien dat het waterstandsverlagende effect in sterke mate te controleren is door het verhogen van kades en overlaten binnen het plangebied. Desgewenst zou de rivierverruiming gefaseerd ingezet kunnen worden om gelijke tred te houden met toekomstige klimaatontwikkelingen, afvoer veranderingen en de realisatie van het project Maaswerken.

Er treden weliswaar belangrijke veranderingen op in het stromingspatroon, maar er zijn geen aanwijzingen gevonden dat de plannen voor de Lus van Linne leiden tot een ongewenst omvangrijke erosie van te handhaven oeververdedigingen of civieltechnische kunstwerken, noch tot een relevante verondieping van het zomerbed. De bevaarbaarheid van het zomerbed tot aan Linne is niet in het geding. Het areaal morfologisch actieve gebieden, de onderlinge verschillen in stromingscondities en de frequentie van doorstroming van de uiterwaard nemen zoals beoogd toe. Tijdens hoogwatergolven ontstaan verspreid door het gebied de gewenste stromingscondities voor verplaatsing van zand en grind.



De Peupelensteen tegenover Linne tijdens het hoogwater van januari 1995 (foto Gijs Kurstjens).

Effecten op de natuur: realisatie kerngebied riviernatuur binnen EHS

“Nieuw Leven in de Lus van Linne” realiseert, zonder de inzet van publieke middelen, alle natuurdoelen zoals door de Provincie Limburg vastgelegd in het Stimuleringsplan Natuur, Bos & Landschap (2009). Door verondieping van plassen, weerdverlaging, versterking van riviergestuurde processen (kwel, erosie, sedimentatie) en natuurlijke begrazing wordt een aaneengesloten natuurkerngebied binnen de EHS ontwikkeld. Het beoogde pallet aan soorten- en structuurrijke riviergebonden ecotopen als graslanden, struwelen, moerassen en oobossen komt compleet tot ontwikkeling. In de Lus van Linne ontstaat ruimte voor de nieuw-ontwikkeling van waardevolle geomorfologische elementen, zoals steilranden, stroomgeulen en zomerdroge grindafzettingen.

De natuurfunctie van de plassen wordt versterkt door het afvlakken van de oevers, de aanleg van ondiep water en het aanbrengen van een zandige-grindige toplaag in de geulen en plassen. Daarmee draagt het project ook bij aan de realisatie van de Kaderrichtlijn Water ontwikkelingsdoelen. De herinrichting van het gebied versterkt het herstel van zowel de riviergebonden macrofauna- als visbestanden. Het areaal en de diversiteit aan oever- en waterplantvegetaties nemen toe. De kans op vissterfte en algenbloei wordt in het ontwerp geminimaliseerd door de permanente doorstroming en een groter aandeel oevers en waterplanten. Het areaal ondiep water en de variatie in substraat en oevertype nemen toe.

Het Voorkeursalternatief VKA heeft geen wezenlijk negatieve effecten op aanwezige natuurwaarden. De te vergraven terreindelen bestaan grotendeels uit middeldiepe plassen of agrarisch grasland met een lage biodiversiteit. Slechts een klein areaal bestaande natuur gaat verloren (minder dan 4 hectare aangeplant, sterk verruigd bos op de centrale dam). Alle thans reeds waardevolle natuurlijke terreinen (meer dan 20 ha) en de fraaie vrij eroderende oevers langs de Maas blijven behouden.

De betekenis van de Lus van Linne als broed-, opgroei-, rui-, rust- en foerageergebied voor watervogels blijft behouden, ook tijdens de uitvoeringsperiode. Omdat de Gerelingsplas alleen in de zomermaanden bevaarbaar zal zijn, wordt verstoring van watervogels in de kwetsbare broed- en winterperioden voorkomen.

Het Voorkeursalternatief VKA blijkt goed uitvoerbaar binnen de Flora en Faunawet. Schade aan wettelijke beschermde soorten wordt door adequate voorzorgsmaatregelen conform de FFW-gedragscode “Zorgvuldig Winnen” voorkomen. Voor de vele beschermde en rode lijst soorten treedt zelfs een netto verbetering op van de ontwikkelingsmogelijkheden. Er zijn geen ontheffingen van de Flora en faunawet nodig.



De te handhaven fraaie, beekachtige verbindingseul tussen de Maas en de Spoorplas. Omgeven door zachthoutoobos Peupelensteen. Foto: Jos Rademakers. April 2007.

Effecten op landschap en recreatie: Verrijking van het recreatieve aanbod

Het project “*Nieuw Leven in de Lus van Linne*” voegt een structuurrijk, robuust en hoogwaardig natuurgebied toe aan de Maasplassen. Dat draagt enerzijds bij aan de versterking van de bijzondere identiteit van de Maasplassen als een met natuur omzoomd watersportgebied. Anderzijds vergroot de project het recreatief programma van de Maasplassen met een aantrekkelijk en spannend natuurgebied. Bijzondere kwaliteiten zijn gelegen de grote aantallen watervogels, de dynamische natuur, de relatieve rust, stilte en duisternis. Door de eenzijdige ontsluiting, de relatief grote schaal (200 ha, omgeven door 7 kilometer rivier) en de gekozen inrichting ontstaat een natuurlijke sterke zonerings. De kernkwaliteiten blijven behouden, ook als de nu niet vrij toegankelijke Lus van Linne wordt ontsloten voor natuurgerichte recreatie.

Door het openen van de Osenplas ontstaat een nieuw vaardoel voor excursieboten en pleziervaart. Vanuit de Osenplas kunnen de stuw, de vistrap Linne, het sluiscomplex bij Osen en het natuurgebied van Linne worden bezocht. Voor kleinere stille boten wordt het mogelijk gemaakt in de zomermaanden ook de Gerelingsplas te bezoeken. Door de watersport wordt de beschikbaarheid van extra vaarwater met een ander, stiller karakter dan de andere Maasplassen (Osenplas, Gerelingsplas in de zomer) sterk gewaardeerd.

In het Voorkeursalternatief VKA is sprake van een standvastig vlakdekkend professioneel natuurbeheer, waardoor een landschappelijk herkenbare eenheid ontstaat, en de ruimtelijke beeldkwaliteit en de recreatieve waarde op de lange termijn in stand kan blijven.



Visualisatie van het Voorkeursalternatief vanuit het perspectief van de appartementengebouw Maaszicht te Linne. Illustratie Kees Nuyten (Nuyten Studios Kekeerd).

Ter vergelijking panorama-foto van het actuele uitzicht, in januari 2010. Foto Leon Kessels (waarvoor dank).



Weinig negatieve effecten op bestaande waarden

Het project “Nieuw Leven in de Lus van Linne” is een omvangrijk project, waarin gedurende een tiental jaren over zo’n 150 hectare vergravingen, verondiepingen en ontgrondingen plaatsvinden. In totaal wordt naar schatting 12 miljoen m³ grond wordt verzet, waarvan de helft het gebied als primaire bouwgrondstof zal verlaten.

Uit de milieu-effect-rapportage blijkt dat project, hoe omvangrijk ook, slechts in zeer beperkte mate ten koste zal gaan van bestaande waarden en kwaliteiten binnen het plangebied:

- Archeologische en cultuurhistorische waarden zijn niet in het geding. Het hele plangebied kent als dynamische overstromingsvlakte van nature een lage verwachtingswaarde en blijkt in het recente verleden nagenoeg geheel vergraven te zijn geweest. De weinige aanwezige cultuurhistorische waarden zijn allemaal te relateren aan de grindwinning in de 20^e eeuw.
- De reliëfrijke historische kronkelwaard is in de vorige eeuw reeds vergraven. Er zijn alleen aardkundige waarden aanwezig die recent zijn ontstaan, met name tijdens de hoogwaters in 1993 en 1995. De toen ontstane grindafzettingen en steilwanden langs de oevers blijven in het project behouden.
- Alle reeds ontwikkelde riviergebonden natuurwaarden worden behouden, waaronder het zachthoutoobos Peupelensteen, de Koeweide, de overlaat Osen, de oostelijke ondiepe delen van de Spoorplas en de Maasoever.
- De natuurwaarden van de te vergraven percelen zijn van weinig bijzondere waarde. De agrarische percelen blijken niet van bijzonder belang voor planten, broedvogels en andere riviergebonden diersoorten. Dat geldt op hoofdlijnen ook voor de kleiige centrale scheidingsdam; de combinatie van de vette ruige ondergroei (brandnetel, distel) boomopslag (wilg, els, populier) en struwelen (vlier, meidoorn) is van zekere betekenis voor broedvogels (spotvogel, nachtegaal). Er treedt geen schade op aan wettelijk beschermde planten en dieren.
- De betekenis van de plassen als rust- en foerageergebied voor watervogels blijft behouden. Door de vergroting van de beschutting wordt deze kwaliteit verdere versterkt. De ecologische betekenis van te vergraven, verdiepen en te verondiepen plassen blijkt in de actuele situatie verder niet bijzonder te zijn. Er komen geen weelderige waterplantvegetaties, geen brede moerasoevers en geen rijk gestructureerde aquatische levensgemeenschappen voor.
- De bijna 60 ha agrarisch land die wordt omgezet in natuurgebied zijn momenteel pachtvrij. De percelen zijn niet van primaire betekenis voor de bedrijfsvoering van de drie agrarische bedrijven die de percelen recentelijk in gebruik hebben gehad.

Het verlagen van agrarische graslanden tot natuurgebied maakt het gebied in de toekomst minder geschikt als opgroeigebied voor Grauwe ganzen. In het MER wordt vastgesteld dat deze ontwikkeling geen consequenties heeft voor het in stand houden van de populatie overzomerende ganzen in het Maasplassengebied. Het voortbestaan van de populatie is niet afhankelijk van de graslanden in de Lus van Linne. Het plangebied zal voor de Grauwe gans overigens wel in betekenis winnen als broedgebied en als slaapplek van overwinterende, ruiende en niet reproductieve vogels.

Weinig hinder en overlast tijdens de uitvoering

De uitvoering van het project beslaat naar planning een periode van tien tot twaalf jaar. Gedurende die jaren is sprake van een stapsgewijze realisatie van de planonderdelen. Uit de Planstudie-MER blijkt dat het geluid bij de uitvoering van het Voorkeursalternatief VKA in het dorp Linne steeds ruim binnen de normen valt en derhalve vergunbaar is. Door de inzet van de best beschikbare technieken, een uitgekiende fasering en locatiekeuze van het materieel blijkt overlast door geluid effectief te beperken tot aanvaardbaar te achten niveaus.

Hinder door trillingen, stof of verkeersoverlast treedt slechts zeer beperkt tot niet op. Verstoring van mens en natuur kunnen door gerichte voorzorgsmaatregelen adequaat beperkt worden.

Eventuele visuele hinder is slechts beperkt aan de orde. Doordat de beplanting op de Maasoever en rond Peupelensteen tegenover Linne behouden blijft is het werk vanuit het dorp slechts weinig zichtbaar.

Vervolgstappen, procedure

De Planstudie-MER voor het project "Nieuw Leven in de Lus van Linne" is opgesteld om de milieu-aspecten volwaardig te laten meewegen in de besluiten die een project mogelijk maken. De initiatiefnemer Ballast Nedam Grondstoffen wil met de Planstudie-MER:

- zelf meer inzicht krijgen in de effecten van het project op de natuur, de rivier en de leefomgeving rond de Lus van Linne;
- het initiatief op basis van de verworven inzichten verder optimaliseren, zodat negatieve effecten worden weggenomen dan wel zo veel als redelijk mogelijk geminimaliseerd én de positieve effecten worden versterkt;
- betrokken bestuurders, omwonenden, partners en andere betrokkenen objectief informeren over de exacte plannen, de wijze waarop de plannen zich hebben ontwikkeld en de effecten van het definitieve plan;
- met het MER alle informatie en kennis bundelen die nodig is en overlegd moet worden voor de aanvraag van de diverse vergunningen.

In het najaar van 2010 is het MER voorgelegd aan de gemeente Roermond, Rijkswaterstaat en de Provincie Limburg. De bevoegde gezagen hebben het MER getoetst op aanvaardbaarheid (d.w.z. geen onjuistheden bevat, voldoet aan de wettelijke eisen en tegemoet komt aan de gestelde richtlijnen).

In december 2010 wordt de Planstudie-MER gepubliceerd, zo mogelijk gelijktijdig met het Voorontwerpbestemmingsplan. Na publicatie is gedurende 6 weken inspraak mogelijk. In diezelfde periode wordt het MER ter beoordeling voorgelegd aan de Commissie voor de milieueffectrapportage in Utrecht.

Voor de realisatie van het project zijn een drietal vergunningen vereist. Deze vergunningen worden begin 2011 aangevraagd. Op de ontwerp-beschikkingen is te zijner tijd (waarschijnlijk voorjaar 2011) inspraak mogelijk:

- Ontgrondingvergunning. In deze procedure wordt de veiligheid van het grondverzet afgewogen, maar worden ook vrijwel alle andere belangen meegenomen. Bevoegd gezag: Provincie Limburg.
- Omgevingsvergunning. Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Een vergunning waarin zowel de milieuvergunning, eventuele kapvergunning, aanlegvergunning als ontheffingen Flora- en faunawet worden samengevoegd. Bevoegd gezag: Gemeente Roermond.
- Waterwetvergunning. Nodig voor het uitvoeren van werken in het overstromingsgebied van de Maas. Omvat zowel de voormalige Wet beheer rijkswaterstaatswerken (eerder Rivierenwet) als de regelgeving rond verontreinigde waterbodems uit Wet Bodembescherming en de Wet verontreiniging Oppervlaktewater. Bevoegd gezag: Rijkswaterstaat Limburg.

Nadere informatie op de projectwebsite www.lusvanlinne.nl

De Planstudie-MER bundelt de resultaten van een aantal afzonderlijke effect-onderzoeken. Ten behoeve van dit MER zijn studies uitgevoerd naar de rivierkundige aspecten, de natuurwaarden van het terrein, cultuurhistorie, archeologie, waterkwaliteit, waterbodems, grondwaterstromingen en geluid.

Op de projectwebsite www.lusvanlinne.nl zijn de rapporten van deze achterliggende deelonderzoeken te raadplegen. Op de projectwebsite zijn ook de diverse plandocumenten te raadplegen die in een eerder stadium zijn opgesteld. Voor dit MER zijn met name de Startnotitie uit juni 2009 en de richtlijnen voor het MER van belang.

Initiatiefnemer Ballast Nedam Grondstoffen

Het project “*Nieuw Leven in de Lus van Linne*” is een initiatief van Ballast Nedam Grondstoffen B.V. te Soesterberg. De firma is actief in de grondstofvoorziening naar de bouw vanuit productielocaties in Nederland, Noorwegen, België en Duitsland. Ballast Nedam Grondstoffen is een dochteronderneming van Ballast Nedam Infra en behoort tot het beursgenoteerde Ballast Nedam N.V. te Nieuwegein.

Ballast Nedam Grondstoffen BV is in 2009 eigenaar geworden van het grootste deel van de Lus van Linne.

Ballast Nedam Grondstoffen

Amersfoortsestraat 124d

Postbus 91 3769 ZH SOESTERBERG

Tel. 033-254 2160

www.bnbouwgrondstoffen.nl

www.lusvanlinne.nl








Voor nadere informatie kunt u contact opnemen met projectdirecteur ir. W.J.M. Duijnsteek op bovenstaand adres of via info@lusvanlinne.nl



Invallen van de avond op de Spoorplas, maart 2010. Foto: Fred Opdam.

LEGENDA PLANKAART VOORKEURSVARIANT LUS VAN LINNE

	<p>Moeraszone Oeverzone met moerasplanten. Opleveringspeil minder dan halve meter onder stuwpeil</p>
	<p>Ondiep open water Ondieper dan 4 meter. Contourlijnen markeren respectievelijk 1 en 2 meter diepte</p>
	<p>Half diep open water Streeplijn markeert 4 meter diep water (13 m+NAP), de door duikeenden nog bereikbare diepte</p>
	<p>Diep open water Dieper dan 4 meter,</p>
	<p>Rivier Stromende Maas met wisselende diepte. Met rivierkilometersaanduiding (69).</p>
	<p>Lage open begraasde uiterwaard Natuurlijk grasland, afgewisseld met ruitjes. Met klein aandeel wilgenstruweel.</p>
	<p>Hoge open begraasde uiterwaard 's Zomers verdrogende natuurlijke graslanden en droge ruitjes. Met klein aandeel meidoornstruweel.</p>
	<p>Ooibos Zachthout- of hardhoutooibos, afhankelijk van hoogteligging. Structuurrijk bos met dichte ondergroei en struweellaag.</p>
	<p>Centrale dam Stroomscheidende dam tussen Spoorplas en Gerelingsplas. Met ooibos begroeide taluds en bomenrij op kruin.</p>
	<p>Hoogwatervrije terp Vluchtplaats voor grazers en wilde fauna, met begraasde open ruitje op kruin.</p>
	<p>Overlaat Vaste overlaat, met harde, erosiebestendige bekleding.</p>
	<p>Grinddempel Lage instroom- en uitstroombempels met grindige toplaag. Frequent overstromend. Vrij te houden van opgaande vegetatie.</p>
	<p>Grindellanden Open lage grindige eilanden, vrij te houden van opgaande vegetatie. Geschikt als broedgebied voor grondbroedende eilanden.</p>
	<p>Agrarisch grasland of akker. Percelen "Korengriend" naast Sluis Linne, met in ondergrond de fundamenten van een tweede sluis</p>

Nieuw Leven in de Lus van Linne
Voorkeursalternatief



Ballast Nedam

Grondstoffen

