

Verdieping Stuwpannd Lith  
Onderzoek naar natuureffecten en  
voorstellen voor mitigatie / compensatie

Bart Peters  
Alexander Klink  
Gijs Kurstjens

Augustus 2004

Peters, B., A. Klink & G. Kurstjens, 2004. Verdieping Stuwpannd Lith;  
Onderzoek naar natuureffecten en voorstellen voor mitigatie / compensatie.  
Bureau Drift, Berg en Dal.  
Studie in opdracht van de Maaswerken.

Correspondentie:  
Bureau Drift  
Nassaulaan 38, 6571 AD Berg en Dal  
024 3502727 of bartpet@ision.nl.

© Bureau Drift. Alles uit dit rapport mag worden overgenomen mits er op de  
bovenstaande wijze verwezen wordt naar dit rapport en de auteur(s).  
© Kaartmateriaal De Maaswerken.

## INHOUD

1	Inleiding.....	5
2	Aanwezige beschermde en bedreigde soorten.....	7
2.1	Vissen.....	7
2.1.1	Ecologische karakterisering in de literatuur	7
2.1.2	Voorkomen van beschermde soorten op basis van veldinventarisaties	7
2.1.3	Analyse	9
2.1.4	Conclusie	10
2.2	Macro-evertebraten.....	11
3	Effecten van verdieping.....	13
3.1	Abiotische effecten.....	13
3.1.1	Tijdelijke effecten door de werkzaamheden	13
3.1.2	Afname stroomsnelheden	13
3.1.3	Toename sedimentatie	13
3.1.4	Verandering bodemsediment	14
3.1.5	Slibsedimentatie	14
3.1.6	Minder licht en zuurstof	15
3.2	Effecten op soorten.....	15
3.2.1	Vissen	15
3.2.2	Macrofauna	15
3.3	Conclusies.....	16
4	mitigatie/compensatie.....	17
4.1	Mitigatie.....	17
4.2	Compensatie.....	17
4.2.1	Kwantificering	17
4.2.2	Maatregelen	17
4.3	Conclusie.....	19
4.4	Monitoring.....	19
	Bijlagen.....	21



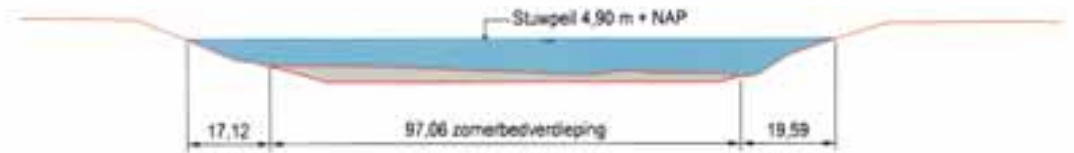
In het tracébesluit Zandmaas/Maasroute is voor het stuwpand Lith gekozen voor een verdieping van het zomerbed, resulterend in een waterstandsverlaging van 0,15 m bij een hoogwatergolf van 1/250 jaar. Over het traject van km 176,1 tot 181,0 (globaal 5 km tussen Grave en Ravenstein) wordt de bodem tot een niveau van 2,5 tot 3 m beneden NAP verdiept (figuur 1). Afhankelijk van de locatie in het stuwpand betekent dit een verdieping van 1,5 à 4,5 meter (gemiddeld 3 meter) t.o.v. de huidige bodem van het zomerbed. Diepte van het riviertraject zal daardoor toenemen van 3 à 6 meter in de huidige situatie naar ca. 7,5 meter na uitvoering. Figuur 2 geeft in een dwarsprofiel van een willekeurige locatie in het traject.



FIGUUR 1 Projectgebied waarbinnen de Maas verdiept zal worden; tevens zijn de stroken waar aankoop van de oevers zal plaatsvinden aangegeven.

Bij de verdieping wordt 15 tot 20 meter vanaf de oever niet aangeroerd. Om eventuele instabiliteit van de oever te voorkomen tijdens de werkzaamheden, wordt aan weerszijden een oeverstrook aangekocht van ca. 25 m ter plaatse van de verdieping. In totaal wordt 1,5 miljoen m<sup>3</sup> zand opgebaggerd gedurende een periode van 3 jaar. De werken zouden in normaal tempo in 0,5 – 1 jaar kunnen worden afgewerkt. Men heeft er voor gekozen om deze periode te verlengen om hierdoor de afzetmogelijkheden van het gebaggerde zand te vergroten.

Dwarsprofiel  
Maaskm. 179,4



FIGUUR 2 Dwarsprofiel van een representatieve locatie (km 179,4) in het stuwpannd Lith met het voorgestelde verdiepingsdeel (rode vlak).

Deze rapportage geeft een analyse van de effecten van dit project op natuurwaarden, met name op beschermde en bedreigde soorten waarvoor procedures in het kader van de Flora- en faunawet of mogelijk de Europese Habitatrichtlijn moeten worden doorlopen. Omdat het om een ingreep gaat die zich enkel in het aquatisch milieu van de rivier afspeelt, beperkt deze natuurtoets zich tot relevante aquatische soortgroepen: vissen en macrofauna.

## 2.1 VISSSEN

### 2.1.1 Ecologische karakterisering in de literatuur

Het stuwpand Lith wordt door Semmekrot en Vriese in 1992 op basis van de aanwezige habitats gekarakteriseerd als:

*“Een stuwpand waarin emergente en submerse vegetaties afwezig zijn. Als gevolg hiervan ontbreken paaipplaatsen voor Snoek, Zeelt, Karper, Bittervoorn, Kolblei en Ruisvoorn.”*

Rheofiele vissoorten lijken volgens hen in de gestuwde Maas anno 1992 onvoldoende geschikte biotopen te hebben om te paaien en op te groeien. Hierbij zou het met name gaan om ondiepe delen met grind en met enige stroming (Semmekrot & Vriese, 1992). In het voorjaar, bij hogere afvoeren, lijken de omstandigheden gunstiger in het bovenstroomse deel van het stuwpand Lith, net onder de stuw van Grave, waar de rivier dan een stromend karakter heeft. Hier is ook sprake van een grindige bodem (boringen Maaswerken, Jasper van der Hoef), die nog enigszins geschikt lijkt als paaiplek voor rheofiele soorten.

De analyse van Semmekrot en Vriese werd destijds nog vooral op basis van de kenmerken van het toenmalige habitat gedaan en niet op basis van grootschalige monitoring. Na 1992 is echter meer monitoringsonderzoek gedaan waardoor veel beter bekend is welke vissoorten daadwerkelijk in de verschillende Maastrajecten voorkomen. Daarnaast lijken verschillende soorten de laatste jaren te profiteren van een verbeterde waterkwaliteit.

### 2.1.2 Voorkomen van beschermde soorten op basis van veldinventarisaties

Jaarlijks brengt RIZA een rapportage uit “Actieve en passieve Vismonitoring zoete Rijkswateren”. In het kader van deze monitoring wordt echter niet gevist in het stuwpand Lith (RIVO, 2003a, b). Ook tijdens de uitgebreidere 4-jaarlijkse monitoring van de Maas in 1996 is hier geen vis verzameld (Liefveld et al., 2000). Er zijn echter wel vergelijkbare trajecten in de buurt waar wel gevist wordt. Bij de jaarlijkse monitoring wordt benedenstrooms van Lith door RIVO i.o.v. RIZA visserijonderzoek uitgevoerd en tijdens de uitgebreide monitoring worden ook gegevens verzameld in de Zandmaas nabij Belfeld. De visfauna bij Lith-Beneden en Belfeld komt grotendeels overeen met die in het stuwpand Lith, waardoor aangenomen kan worden dat deze gegevens niet wezenlijk anders zullen zijn dan de visfauna ter hoogte van Grave – Ravenstein. Vangsten met de fuik leverden in 2002 in Lith-Beneden de volgende beschermde en bedreigde (Rode Lijst) soorten op:

Soort	Aantal
Rivierdonderpad	6
Rivierprik	52
Zeeprik	68
Europese meerval	4
Elft	1
Fint	2
Steur (niet inheemse vorm/uitgezet?)	2

De visstand Belfeld (gestuwde Maas) is overeenkomstig die van de Getijde Maas bij Lith. Alle bovenstaande soorten zijn hier eveneens aanwezig, maar hun aantallen zijn zeer gering (Liefveld et al., 2000 p. 42 + fig. 5.5). De basisgegevens van stuwpand Belfeld kunnen eventueel bij RIZA worden opgevraagd (Ingeborg van Splunder).

Tijdens onderzoek naar anadrome vis met behulp van zalmsteken, worden vanaf 1994 tevens jaarlijks in de voorzomer en het najaar een beperkt aantal (1-23) zalmen verzameld (RIVO 2003a, b).

Naast het RIZA/RIVO wordt aan de stroomafwaartse kant van de stuw van Lith ook gevist door een beroepsvisser, dhr. J. van der Zande. Hij vist met een ankerkuil en elektrisch. Aangenomen moet worden dat de soorten die hier zitten ook op het traject Lith – Grave voorkomen. Vissen kunnen via een vistrap en de sluizen tussen de trajecten heen en weer zwemmen.

De laatste paar jaar vangt dhr Van der Zande naast veel van de bovengenoemde soorten ook andere beschermde en bedreigde soorten. Een overzicht met abundantieschatting levert het volgende beeld op (alleen beschermde en Rode Lijst-soorten):

Barbeel	regelmatig
Zeeforel	zeldzaam (vorig jaar ca. 5)
Zalm	incidenteel (vorig jaar 1 ex)
Europese meerval	sporadisch
Winde	sporadisch
Paling	regelmatig
Rivierprik	sporadisch
Kopvoorn	zeldzaam (ca. 10 per jaar)
Elft	incidenteel
Fint	incidenteel
Sneep	incidenteel
Roofblei	regelmatig en paaiend

Ook door sportvissers wordt de laatste jaren steeds meer Barbeel in het stuwpand Lith wordt gevangen. Tevens wordt door hen met regelmaat Winde bovengehaald (mond. med. N. van Soest, hengelsportvereniging Lith).

Op basis van deze vangsten kan een aannemelijke verwachting opgesteld worden van de beschermde en bedreigde soorten die in het stuwpand Lith-Grave voorkomen (tabel 1).

Tabel 1 Verwacht voorkomen van beschermde en bedreigde soorten in het stuwpand Lith, met hun beschermingsstatus en hun ecologische benutting van het stuwpand.

- Aantalsschatting: \* zeer zeldzaam of incidenteel; \*\* zeldzaam; \*\*\* sporadisch; \*\*\*\* frequent aanwezig.
- FF-Wet: Beschermde volgens de Flora- en Faunawet
- Rode Lijst: Voorkomend op de landelijke Rode Lijst



- Habitatrichtlijn: Status op de lijst van de Habitatrichtlijn: P = prioritaire soort; II = voorkomend in bijlage 2 van de Habitatrichtlijn;

Ned. Naam	Wet. naam	Aantalschattting	FF-Wet	Rode Lijst	Habitatrichtlijn	Potentieel biotoop	Voedsel
Barbeel	<i>Barbus barbus</i>	***		x		trek, foerageren	macrofauna
Elft	<i>Alosa alosa</i>	*		x	II	rusten, trek	plankton, algen
Europese meerval (uitgezet, exoot)	<i>Silurus glanis</i>	**	(x)			fourageren	macrofauna, vis, amfibieen
Fint	<i>Alosa fallax</i>	*		x	P, II	rusten, trek	plankton
Kopvoorn	<i>leuscicus cephalus</i>	**		x		trek	plantaardig voedsel, (water)insecten
Paling	<i>Anguilla anguilla</i>	**		x		trek, foerageren	vissen, macrofauna
Rivierdonderpad	<i>Cottus gobio</i>	**	x			fourageren,	macrofauna
Rivierprik imago	<i>Lampetra fluviatilis</i>	***	x	x	P, II	trek	visparasiet
Rivierprik larve	<i>Lampetra fluviatilis</i>	***	x	x	P, II	fourageren	macrofauna
Roofblei	<i>Aspius aspius</i>	***			(II), exoot in NL	foerageren, paaien?	vis
Sneep	<i>Chondrostoma nasus</i>	*		x		trek, foerageren?	plankton, algen
Steur (exotische ondersoort?)	<i>Acipenser sturio</i>	*	(x)	(x)		fourageren, trek	macrofauna
Winde	<i>leucidus idus</i>	***		x		trek, foerageren	macrofauna, insecten, kleine visjes
Zalm	<i>Salmo salar</i>	*		x	II	trek, foerageren trek naar zee	macrofauna
Zeeprik larve	<i>Petromyzon marinus</i>	***		x	P, II	trek, foerageren	plankton

### 2.1.3 Analyse

Er komen dus verschillende wettelijk beschermde en Rode Lijstsoorten voor. Gelet op het beperkte aantal van de meeste soorten en de huidige habitatkwaliteit van het stuwpand Lith zullen de aangetroffen, beschermde soorten naar verwachting echter niet paaien in het verdiepingstraject van het stuwpand Lith. Bij soorten als Elft, Sneep, Steur, Zeeforel, Zalm en Fint moet gelet op de aantallen, habitatkwaliteit en de kennis uit de literatuur geconcludeerd worden dat het binnen het stuwpand Lith zeker niet om duurzame populaties gaat. Paaien doen al deze soorten doorgaans in meer bovenstroomse gebieden, bij voorkeur in stromende zijwateren met grindig of grofzandig bodemsubstraat.

Elft en Fint zijn uiterst zeldzaam in heel Nederland en planten zich onder natuurlijke omstandigheden niet voort. Ze ontbreken bijvoorbeeld ook volledig in de bestanden van de Atlas van Limburgse Beken (Crombaghs et al., 2000) waarin ook de Limburgse Maas en veel informatie over de hele Gestuwde Maas is opgenomen. Steur en Zalm zijn soorten die recent incidenteel worden gevangen door verbeterde optrek mogelijkheden, maar van populaties is zeker nog geen sprake. Waarschijnlijk gaat het daarnaast bij Steur om uitgezette exemplaren en mogelijk om een andere ondersoort dan de inheemse Atlantische Steur. Vistrappen zijn voor deze grote vis niet geschikt (Gerstmeier & Romig, 1998), waardoor voorlopig ook geen sprake kan zijn van daadwerkelijke terugkeer van Steur in de Nederlandse Maas.

Barbeel en Winde lijken wat meer voor te komen maar paaien gelet op hun biotoopeisen naar verwachting ook niet in de rivier zelf. Winde kan mogelijk in

zijkbenen van de Maas (Dommel, Geldersch-Niers-Kanaal?) nog paaien. Barbeel paait in Nederland mogelijk weer in de Zuid-Limburgse Geul. Beide soorten worden overigens ook wel uitgezet door sportvissers (Crombaghs et al., 2000). Rivierdonderpad is door RIZA verrassend veel gevangen in de Maas. Deze soort zal het traject vooral gebruiken als doortrekgebied en mogelijk foerageergebied. Hoewel de soort dus wordt aangetroffen in de Gestuwde Maas, is het geen optimaal biotoop; het is een soort van snelstromende, structuurrijke wateren met een goede waterkwaliteit en voldoende zuurstof. Hij kan soms echter ook in stagnerende wateren voorkomen (Gerstmeier & Romig, 1998; Crombaghs et al., 2000). Zijn voorkomen is van belang omdat de soort beschermd is vanuit de Flora en Faunawet. Aangenomen moet worden dat de soort rond Grave-Ravenstein vooral gebruik zal maken van de stromende delen juist benedenstrooms van de stuw van Grave en van de ondiepere binnenbochten van het systeem.

Meerval is in de Maas verschenen door actief uitzetten van Pootvis (Crombaghs et al., 2000; Gerstmeier & Romig). Van oorsprong komt Meerval niet in Nederlandse wateren voor (Gerstmeier & Romig, 1998) en hij kan dan ook als een exoot beschouwd worden. Zijn plek in de Flora- en Faunawet is derhalve wat vreemd, ook omdat hij door sommigen als schadelijk wordt gezien vanwege zijn roofzucht naar andere vissen toe (bijv. Zeelt en Winde). Zijn voorkomen is nog beperkt, hoewel de soort de laatste jaren lijkt toe te nemen. In tegenstelling tot de meeste beschermde soorten kan de Meerval wel goed uit de voeten in stilstaand, zuurstofarm water met een meer slibbige bodem. Voor het paaien is hij afhankelijk van de ondiepere oeverdelen.

Al deze soorten lijken in het stuwpand Lith tenminste deels afhankelijk van intrek vanuit andere delen van het Maassysteem en vanuit het mondingsgebied. Roofblei is een geval apart. De soort is betrekkelijk nieuw in Nederland (sinds 1984) en wordt sinds 1999 steeds meer in de Maas gevangen. Ook rond Lith is sprake van een toename en hier is ook reeds paaiendrag geconstateerd (mond. med. J. van der Zande). Toch lijkt het verdiepingstraject ook voor deze soort geen optimaal paaiengebied. In zijn oorspronkelijke leefgebied in Centraal en Oost-Europa is de soort zeldzaam geworden; vermoedelijk staat hij daarom in bijlage 2 van de Habitatrictlijn. In Nederland is de soort echter een exoot die ook geen beschermde status geniet vanuit de Flora en Faunawet. Dit zal de reden zijn waarom hij ook niet op de Nederlandse referentielijst voor bijlage 2 soorten staat (bron: LNV). Omdat Roofblei de laatste jaren sterk uitbreidt is van een bedreigde soort geen sprake.

De relatief grote aantallen van larven van Zeeprík en Rivierprík lijken te duiden op een recente toename van deze soorten (Crombaghs et al., 2000). Verwacht wordt dat beide soorten niet paaien in de Maas (De Nie, 1996). Zowel Rivierprík als Zeeprík paaien immers in ondiepe wateren en beken met relatief hoge stroomsnelheden, met name in de midden- en bovenloop van het rivierensysteem. Van zowel Rivierprík als Zeeprík verblijven de larven (ammocoetes) 5 à 6 jaar in zand- en modderbanken van de rivier (slib en zand). Onbekend is of de soorten in dit larvale stadium gebruik maken van de Maas, maar gelet op de relatief grote aantallen gevangen ammocoetes is dit wel mogelijk.

Het gebied is in het geheel niet aangewezen als Habitatrictlijngebied en er komen voor wat betreft de visfauna geen bijlage IV-soorten voor.

#### 2.1.4 Conclusie

Vanuit de FF-Wet bekeken zijn vooral het voorkomen van Rivierprík en Rivierdonderpad van belang. Het is mogelijk dat de larven van Rivierprík het sediment van de rivier gebruiken als biotoop. Andere beschermde vissoorten

komen slechts incidenteel of uitgezet in de Gestuwde Maas voor of het gaat om soorten die als niet-inheems beschouwd mogen worden.

Van de Rode Lijst soorten is het gebied in beperkte mate van belang als doortrekgebied voor ondermeer Barbeel, Zeepril (in sediment?), Winde, Paling en Kopvoorn.

## 2.2 MACRO-EVERTEBRATEN

Beschermde soorten (de rivierkreeft (*Astacus astacus*), rivierrombout (*Gomphus flavipes*), Gaffellibel (*Ophiogomphus cecilia*) en Bataafse stroommossel (*Unio crassus*) komen niet voor in dit traject van de Maas (Timmermans et al., 2003; Dijkstra e.a., 2002; Gittenberger et al., 1998). Gelet op de slechte kwaliteit van het huidige biotoop is dat zeker voor de libellen ook niet op korte termijn te verwachten. Tijdens uitgebreid veldonderzoek naar libellen in Keent en een vijftal beoogde natuurvriendelijke oevers tussen Grave en Ravenstein zijn Beek- en Rivierrombout niet aangetroffen. Net bovenstrooms van de stuw van Grave komt overigens wel een grote populatie voor van de Weidebeekjuffer – ook een rheofiele soort (Kurstjens et al., 2003a).



### 3.1 ABIOTISCHE EFFECTEN

#### 3.1.1 Tijdelijke effecten door de werkzaamheden

Door de baggerwerkzaamheden zelf treedt verstoring van de rivierbodem op en daarmee de leeflaag van bodembewoners (vissen en macrofauna). Omdat thans ook al periodiek in de Maas gebaggerd wordt om de vaargeul op diepte te houden is dit een beperkte wijziging t.o.v. de autonome situatie. Feit blijft dat baggeren een negatieve invloed heeft op de habitatkwaliteit van rivierbodembewoners. Hierbij speelt tevens een rol dat de grindige pleisterlaag op de bodem van de Maas, die zich na meerdere jaren zonder verstoring vormt, met baggeren wordt open gebroken (Schropp, 2000; mond. med. Siebold Folkertsma). Hierdoor liggen tijdelijk lichtere fracties (fijn zand) aan de oppervlakte, totdat het evenwicht zich weer hersteld heeft. Dit is afhankelijk van de frequentie van hoogwaters.

#### 3.1.2 Afname stroomsnelheden

Door de verdieping van het stuwpand treedt over grote delen een daling van de stroomsnelheden. Op basis van modelonderzoek zal er een daling met ca. 0,25 m/sec optreden bij een extreme piekafvoer (1/250 jaar) (Meijer, 2003). Globaal betekent dit in het midden van de rivier een afname van ongeveer 1,50 - 2,00 m/s naar 1,75 - 1,25 m/s. Dit is echter de hoogwatersituatie; bij laagwater (<600 a 1000 m<sup>3</sup>) zullen de verschillen in stroomsnelheid niet of nauwelijks merkbaar zijn en zijn er dus geen verschillen t.o.v. de autonome situatie.

#### 3.1.3 Toename sedimentatie

Door het verdiepen van het zomerbed zal de rivier op zoek gaan naar een nieuw evenwicht. Er ontstaat een gat in het verhang en de verwachting is dat de verdiepte locaties versneld zullen opsedimenteren (mond. med. specialisten: o.a. Cees Sloff, Delft Hydraulics; Siebold Folkertsma, Rijkswaterstaat; Jasper van der Hoef, Maaswerken). Toch zal dit bij de Gestuwde Maas een beperkt karakter hebben. Dit hangt samen met de lage dynamiek en beperkte sedimenttransport van de Gestuwde Maas. Bij een betrekkelijk gemiddeld hoogwater ligt het transport van zowel zwevend materiaal als bodemtransport op ca. 2000 m<sup>3</sup> per etmaal (Sloff, 2001). Dagtransporten liggen volgens Schropp (1998) tussen de 130m<sup>3</sup> en 6300 m<sup>3</sup> (afhankelijk van de afvoer).

Bij het proefproject zomerbedverdieping bij Gennep werd in 1996 de rivier met 1 meter verdiept. Na 2 en 3 jaar werd gekeken hoe de bodemhoogte zich had ontwikkeld (Schropp, 1998; Schropp, 2000). Hierbij werden in termen van bodemhoogte in grote delen weinig veranderingen geconstateerd, maar vormde zich rond rkm 156 een erosiekuil van ca. 2 meter diepte. Deze erosiekuil heeft zich inmiddels weer gedicht door de

aanvoer van zand uit bovenstroomse trajecten. De lokale erosie betekent niet dat er op langere termijn geen sedimentatietoename kan optreden. Het heeft vooral te maken met het verwijderen van de eerder genoemde pleisterlaag, waardoor in de eerste jaren een fijner zandpakket bloot komt te liggen (Schropp, 1998). De grindige pleisterlaag zal zich na verloop van tijd weer vormen, waarna alsnog netto-sedimentatie te verwachten is (Schropp, 1998; mond. med. Siebold Folkertsma). In dat geval zal wellicht periodiek wat vaker gebaggerd moeten worden dan in de huidige situatie. Met name de binnenbochten, die na baggeren tijdelijk gelijk zullen liggen met de buitenbochten, zal weer snel sedimentatie kunnen optreden. In de buitenbochten zal de thans optredende erosie wellicht zelfs nog doorgaan; mogelijk in minder sterke mate. Thans bestaat een steeds groter wordend verschil in bodemhoogte tussen binnen en buitenbochten op het traject Grave-Lith (bijlage 3).

#### 3.1.4 Verandering bodemsediment

Door een afname van de stroomsnelheden zal naar verwachting ook een toename van de sedimentatie van lichtere fracties optreden. Dit zal naar verwachting leiden tot een verschuiving in de fractiegrootte op de bodem van de rivier van grind in de richting van zand. Thans is hier nog veel grindig materiaal aanwezig (zie bijlage 2), maar na verdieping zal het aandeel lichtere zandfracties naar verwachting toenemen.

De ontwikkeling van een minder stabiele bodem nodigt minder uit tot de ontwikkeling van een productieve macrofaunagemeenschap. Vergelijkbare sedimentatiegebieden in het benedenrivierengebied (Nieuwe Merwede) produceren ca. 3 g asvrijdrooggewicht/m<sup>2</sup>/jaar, terwijl op de meer stabiele bodems in Amer, Hollandsch Diep en Haringvliet een veelvoud van deze productie plaatsvindt (18 g/m<sup>2</sup>jaar) (Klink & Dudok van Heel, 1993).

#### 3.1.5 Slibsedimentatie

Slibsedimentatie is een fundamenteel ander proces dan de sedimentatie van zand en grind. Tijdens perioden van lagere afvoeren treedt thans ook al slibsedimentatie op. Dit gebeurt vooral tijdens de zomerperioden, gedurende lagere afvoeren en stroomsnelheden. Dit is echter wel het groeiseizoen voor organismen in de rivier. Het slib komt tijdens hogere afvoeren ook weer grotendeels in suspensie (Grontmij, 2000). Hoewel er dus netto geen sedimentatie plaats vindt, vindt er juist gedurende het groeiseizoen wel slibsedimentatie op de bodem van de rivier plaats. Dichter naar de stuw van Lith toe vindt ook netto slibsedimentatie plaats. Net bovenstrooms van de stuw bij Lith zou sprake zijn van een ophoging van de bodem met slib met 2 tot 3 cm per jaar (Grontmij, 2000).

In modelonderzoek lijkt het verdiepen van het zomerbed geen verhoogde slibsedimentatie tot gevolg te hebben in de verdiepte riviertrajecten. Het gaat hierbij echter opnieuw om netto-sedimentatie. Bij lagere afvoeren kan dus nog steeds een verhoogde slibsedimentatie optreden door verdieping, ook al wordt ook dit materiaal bij hoogwaters weer afgevoerd. Dit effect zal echter hooguit beperkt optreden (Ludikhuize, 1996 in Grontmij, 2000).

De geschatte sedimentatie van slib in de zomer loopt thans voor de Maas uiteen van 0,2 mm (Ludikhuize, 1996) tot 2,8 mm (van Haselen, 1995) (in Grontmij, 2000) gemiddeld over de rivier. Plaatselijk kunnen in de zomer echter sliblagen van meerdere cm's worden afgezet, zoals in het proefproject zomerbedverdieping tussen Gennep en Grave (Van Wijngaarden, 1997 in Grontmij, 2000).

### 3.1.6 Minder licht en zuurstof

Een derde, blijvend effect van verdieping is dat er minder licht doordringt op de bodem en er daardoor minder areaal resteert voor bodemalgen. Deze algen vormen een belangrijke voedingsbron voor de macrofauna en bepaalde vissoorten. Ook kan verdieping tot minder zuurstofrijk water in delen van de waterkolom zorgen door afnemende reëratie. Dit effect speelt vermoedelijk slechts beperkt.

## 3.2 EFFECTEN OP SOORTEN

### 3.2.1 Vissen

Verdieping van het zomerbed heeft negatieve gevolgen voor de aanwezige vissoorten. De werken duren 3 jaar en gedurende die periode zal er een directe verstoring optreden voor zowel leef- als opgroeigebied van de aanwezige vissoorten. Een voordeel van het uitsmeren van de effecten over een langere periode is dat rekolonisatie (bijv. van macrofauna) vanuit het ene deel naar het andere geleidelijker kan verlopen.

De bodem zal als biotoop echter minder geschikt worden voor bepaalde soorten. Het areaal aan ondiepe zand- en grindbodems, die de voorkeur genieten van veel rheofiele soorten, neemt verder af. Het areaal aan wat ondiepere bodems (<3,5 meter diep) beslaat thans ca. 3 ha.

Daarnaast zal er naar verwachting meer fijn zand (en mogelijk slib) op de bodem neerslaan en zullen fijnere fracties op zijn minst tijdelijk te overhand krijgen. Ook neemt door verdieping de stroomsnelheid en de lichtinval op de bodem verder af.

Hierbij moet echter opgemerkt worden dat de kansen voor rheofiele soorten in het huidige, gestuwde zomerbed al verre van optimaal zijn (Buijse & Cazemier, 2001). Alleen net stroomafwaarts van de stuw bij Grave bevindt zich momenteel in het plangebied ook bij lagere standen nog een redelijke stroming in de Maas. De stroomsnelheid in de eerste honderden meters na de stuw van Grave zal door uitvoering van het project juist licht toenemen omdat dit stukje niet verdiept wordt en de verdieping aanzuigend gaat werken (Meijer, 2003).

Ook leidt de verdieping naar verwachting tot een reductie van de bodembewonende macrofauna (zie § 3.2.2) en plantaardig voedsel op de rivierbodem. Deze reductie in het stapelvoedsel voor de vissen kan leiden tot een reductie van de hoeveelheid (al dan niet wettelijk beschermde) vis zelf.

Voor vissen speelt daarnaast ook de reductie van potentiële groeiplaatsen van ondergedoken waterplanten een rol. Dit zal met een verdieping van ca. 3 meter zeker optreden. Daarmee treedt tevens een reductie op van potentiële paaiplaatsen van vis die gebonden is aan waterplanten, zoals Ruisvoorn en Snoek. Het gaat hierbij echter niet om wettelijk beschermde soorten.

### 3.2.2 Macrofauna

De directe effecten van baggeren op de macrofauna is in de Maas tussen Gennep en Grave onderzocht door Bureau Waardenburg (Van Beek, 2000; Schropp, 2000) in het kader van monitoring van de zomerbedverdieping. De conclusie is dat de macrofaunagemeenschap wel wordt aangetast door de baggerwerkzaamheden, maar dat de dichtheden en de biomassa na een jaar weer hersteld zijn. De soortsamenvatting is echter veranderd en tevens is de samenstelling van de bodem fijner geworden als gevolg van het baggeren. Hierbij moet opgemerkt worden dat de verdieping bij Lith dieper zal zijn (3 meter i.p.v. 1 meter) dan bij het proefproject bij Gennep.

Uit onderzoek in het benedenrivierengebied blijkt dat op trajecten met een stabiele bodem de productie van de macrofauna 6 maal zo hoog is als op trajecten waar veel slib sedimenteert (Klink & Dudok van Heel, 1993).

### 3.3 CONCLUSIES

Het voorkomen van wettelijk beschermde vissoorten in het huidige stuwband van Lith is beperkt. De huidige rivier is reeds een suboptimaal biotoop, waarin het met name ontbreekt aan geschikte paaiplassen voor rheofiele soorten. Hoewel een betrekkelijk groot aantal beschermde soorten kan worden gevangen gaat het doorgaans niet om duurzame populaties. Rivierprik en Rivierdonderpad vormen hierop mogelijk een uitzondering. Veel vissoorten gebruiken de Gestuwde Maas vooral als trekroute en (tijdelijke) foerageerplek. Wel worden in toenemende mate bedreigde soorten als Barbeel, Kopvoorn en Winde in de Maas gevangen. Enige onduidelijkheid bestaat nog over de status Roofblei, Meerval en de status van larven van Zeeprik en in mindere mate Rivierprik. Toch zal de verdieping van het stuwband leiden tot een significante verslechtering van het biotoop voor de aanwezige vissoorten. Daarbij speelt ook een rol dat potentiële uitbreiding van bepaalde soorten, door bijvoorbeeld verbeterde waterkwaliteit, in de kiem gesmoord zal worden. De verslechtering treedt vooral op doordat ondiepe delen met variatie aan bodemstructuur, stroming, temperatuur, substraataanbod en begroeiing (ook algen) zullen verdwijnen.



#### 4.1 MITIGATIE

##### stuk Maaswerken

#### 4.2 COMPENSATIE

##### 4.2.1 Kwantificering

De ingreep leidt ertoe dat ca. 75 ha rivierbiotoop minder geschikt wordt voor vis en hun voedsel. Binnen deze 75 ha zijn echter grote verschillen in diepte, sediment en stroming (buitenbocht/binnenbocht) en daarmee in de geschiktheid van het huidige biotoop. Grote delen moeten als weinig geschikt worden beoordeeld. Vooral de ondiepere delen (wellicht met een grof zandige of grindige bodem) zijn mogelijk nog interessant voor soorten als Rivierdonderpad en Rivierprik.

Op basis van bodemdieptekaarten van Rijkswaterstaat (bijlage 3) is bepaald dat de ondiepere binnenbochten, met een waterdiepte van 0 tot ca. 3,50 m (bijlage 4) ongeveer 3 ha van het totale traject beslaan. Dit lijkt een goede maat voor het areaal te compenseren leefgebied.

Echter een belangrijk deel van de ondiepe oeverzone (13 tot 20 meter) blijft onaangeroerd bij de verdieping (zie hoofdstuk 1, figuur 2). Er kan dan ook volstaan worden met een compensatie van maximaal de helft van de ondiepe delen, zijnde 1,5 ha. Daarnaast wordt voorgesteld het te compenseren areaal te vergroten met nog eens het areaal aan ondiepe delen (3 ha), om zo ook de verslechtering van de diepere delen van het traject te compenseren. Hiermee komt het totale compensatieareaal op 4,5 ha aan vergelijkbaar biotoop. Het huidige biotoop is echter suboptimaal biotoop en het is mogelijk het compensatieareaal aanzienlijk te verkleinen naarmate het om compensatie in de vorm van hoogwaardige habitats gaat.

##### 4.2.2 Maatregelen

Gelet op de voorgaande ecologische beschrijving moet bij compensatie vooral ingezet worden op het creëren van ondiep, stromend water met een gevarieerde structuur in bodem, vegetatie, wortelende bomen en dood hout. Grof zandig en grindig substraat heeft hierbij de voorkeur.

Een dergelijk biotoop kan op verschillende manieren worden gerealiseerd:

1. De aanleg van één of meer stromende nevengeulen rond de stuwen van Grave of Lith of de aanleg van één of meer (periodiek) stromende nevengeulen in de uiterwaarden van de Maas;
2. Aanleg van vrij eroderende en meer natuurlijk ingerichte oevers in het stuwpannd zelf, waardoor weer ondiepe, zandige oevers kunnen ontstaan direct langs de rivier.
3. De ontwikkeling van geschikt oeverbiotoop (ondiepe zandbodems, met gevarieerde opbouw, vegetatie en (dood) hout) in de zandplas van de Loonse Waard. Hiervoor is dan overleg nodig met de exploitant van de zandplas;

Ad 1 Vooral de aanleg van habitat in de vorm van stromende nevengeulen kan een zeer belangrijke toevoeging op het bestaande habitat zijn. De aanleg van stromende geulen was langs de Waal eerder al zeer effectief. Zo werden in de nieuw gegraven nevengeulen van Opijnen, Beneden-Leeuwen en Gameraen veel rheofiele soorten in soms hoge dichtheden gevangen (Simons et al., 2000; mond. med. Rob Grift, Ben Crombaghs). Het gaat hierbij ondermeer om Rivierprik, Kopvoorn, Barbeel, Sneep en Serpeling. Ook het aantal en de dichtheden aan stroomminnende macrofaunasoorten nam na de aanleg van de nevengeul bij Opijnen en Beneden-Leeuwen duidelijk toe, waarbij veel rheofiele soorten in het voordeel waren (Simons et al., 2000). Deze geulen blijken een belangrijk aanvullend vishabitat te zijn doordat ze buiten de bevaren en regelmatig uitgebaggerde hoofdstroom van de rivier gevarieerde, maar wel stromende watertypen aanbieden met doorgaans een geschikte bodemsamenstelling. Juist langs de huidige Bedijkte Maas ontbreekt dit aanvullende habitat van zijgeulen geheel. Omdat stromende milieus langs de Gestuwde Maas zeldzaam zijn, is met name de aanleg van stromende geulen rond de stuwpannen een veelbelovende optie, die echter verder gaat dan wat er puur vanuit de wettelijke compensatieverplichting nodig is. Het is een ingrijpende compensatiemaatregel en gelet op het beperkte voorkomen van wettelijk beschermde soorten kan in het plantraject ook worden volstaan met de aanleg van natuurlijke oevermilieus als compensatiemaatregel.

Ad. 2 De aanleg van vrij eroderende en meer natuurlijk ingerichte oevers zal een positief effect hebben op de kwaliteit van oeverbiotopen voor vis. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van de 25 meter zone die langs de rivier, als onderdeel van het verdiepingsproject, zal worden aangekocht. Naast de aanleg is ook aandacht voor het beheer van de oevers van belang. Zo is een gevarieerde begroeiing met wortelende bomen, plaatselijk helofytenbegroeiing en open substraat ideaal voor de visfauna. Dit kan bijvoorbeeld door de oevers natuurlijk te begrazen en lokaal spontane bosontwikkeling toe te laten. Ook voor de eventuele aanleg van vrije eroderende oevers moet een detailplan opgesteld worden. Het hoogste ecologisch rendement van vrij eroderende oevers is te verkrijgen net stroomafwaarts van de stuw van Grave omdat de rivier daar nog enigszins een stromend karakter heeft. Op een groot deel van dit traject zijn reeds natuurvriendelijke oevers (NVO's) gepland in de vorm van vooroevers. Bij de aanleg van meer natuurlijke oevers zijn een aantal aspecten van belang. Door vrije erosie van de steile oevers kunnen op termijn weer zandstrandjes ontstaan. Daarnaast wordt voorgesteld op meerdere plaatsen de vooroeverbestortingen weg te halen. Dit is van belang voor de uitwisseling van vis tussen de rivier en de oeverzones. Tevens zorgt het voor grotere morfologische variatie en wordt overmatige afzetting van sediment en drijfvuil in de oeverzone tegen gegaan. Ook kan het lokaal aanleggen van kleine eilandjes en zandbanken in de natuurlijke oeverzone extra variatie bieden. Deze laatste maatregel heeft ook voordelen voor de dispersie van de populaties dassen tussen Gelderland en Noord-Brabant. In huidige ontwerp van de NVO's vormen de waterhoudende geulen achter de vooroevers nog een extra barrière in deze belangrijke migratieroute (Kurstjens et al, 2003). 6 ha te compenseren areaal betekent in de praktijk de aanleg van 6 km natuurlijke oever a 10 meter breed.

Ad. 3 De realisatie van geschikt habitat in de plas en geul van de Loonse Waard kan voor veel aquatische fauna (vis en macrofauna) een belangrijk nieuw biotoop vormen. Zijwateren zoals we die in de Loonse waard vinden, zijn vaak

belangrijker foerageer- en rustbiotoop voor vissen dan de hoofdgeul van de rivier. Compensatie kan hier door de aanleg van een netwerk van eilandjes, ondiep water en diepere “pockets” in de oeverzone langs de plas en geul in het gebied (zie figuur 3).

Om in de Loonse Waard iets de realiseren is overleg met de ontzander nodig en dient een detailplan opgesteld te worden.

#### 4.3 CONCLUSIE

Compensatie van de negatieve effecten van de ingreep op wettelijk beschermde soorten lijkt mogelijk door de aanleg van 4,5 ha vergelijkbaar visseniotoop in de nabije omgeving te realiseren. Het is mogelijk het compensatieareaal aanzienlijk te verkleinen door compensatie in de vorm van hoogwaardigere habitats uit te voeren. Dit verdient een nadere uitwerking.



FIGUUR 3 Natuurvriendelijke oevers langs een grindplas in Midden-Limburg, als voorbeeld voor mogelijkheden in de Loonse Waard.

#### 4.4 MONITORING

Om de precieze uitwerking van de bovenstaande maatregelen te bepalen is het belangrijk de ontwikkelingen te monitoren. Voorgesteld wordt om na 1, 3 en 5 jaar de situatie rond de compensatieprojecten te meten, met name de visfauna en de macrofauna. Hierbij kan wellicht meegelift worden op de monitoring van vrij-eroderende-oever-projecten nabij Well, Bergen en Aijen. Op basis hiervan zijn aanvullende maatregelen of aanpassingen mogelijk.

## Literatuur

- Buijse & Cazemier, 2001. Vissen. In: Liefveld, Van Looij en Prins, 2000. Watersysteemrapportage Maas 1996. RIZA Rapport 2000.056.
- Crombaghs, B.H.J.M., R.W. Akkermans, R.E.M.B. Gubbels & G. Hoogerwerf, 2000. Vissen in Limburgse beken. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- Dijkstra, e.a., 2002. De Nederlandse Libellen (Odonata). NNM Naturalis, KNNV-Uitgeverij, EIS, Leiden.
- Gerstmeier, R. & T. Romig, 1998. Zoetwatervissen van Europa. Tirion Uitgevers BV, Baarn.
- Gittenberger et al., 1998. De Nederlandse Zoetwatermollusken. NNM Naturalis, KNNV-Uitgeverij, EIS, Leiden.
- Grontmij, 2000. Slib in de Maas, een tipje van de slibsluier opgelicht. Rapport Grontmij 44 pp. + bijl.
- Klink en Dudok van Heel, 1993. Macro-evertebraten op de bodem van het Hollandsch Diep en Haringvliet. Ecologisch Herstel Rijn en Maas 48: 52 pp. + bijl.
- Kurstjens, Limpens & Peters. 2003a. Veldinventarisatie Flora en Fauna Keent in 2003. Onderzoek in opdracht van Dienst Landelijk Gebied. Kurstjens ecologisch adviesbureau, Beek-Ubbergen.
- Kurstjens, Limpens & Van Diek 2003b. Veldinventarisaties Flora en Fauna NVO's Bedijkte Maas en Vispassage Stuw Grave in 2003. Onderzoeken in opdracht van Rijkswaterstaat Directie Limburg. Kurstjens, Ecologisch adviesbureau, Beek-Ubbergen.
- De Nie, 1996. Atlas der Nederlandse Zoetwatervissen. Media Publishing, Doetinchem.
- RIVO 2003a. Jaarrapportage actieve vismonitoring zoete rijkswateren. Samenstelling van de visstand in de grote rivieren gedurende het winterhalfjaar 2002/2003. Rapport CO 69/03
- RIVO 2003b. Jaarrapportage passieve vismonitoring zoete rijkswateren: Samenstelling van de visstand op basis van vangsten met fuiken en zalmsteken in 2002. Rapport C025/03
- Liefveld, Van Looij en Prins, 2000. Watersysteemrapportage Maas 1996. RIZA Rapport 2000.056.
- Meyer, D., 2003. Berekening effecten alternatieven vormgeving zomerbed, Verdieping Stuwpannd Lith. De Maaswerken, Maastricht.
- Simons, J., C. Bakker & A. Sorber, 2000. Evaluatie Opijnen en Beneden-Leeuwen 1993-1998. RIZA, Lelystad.
- Schropp, M., 2000. Evaluatie monitoring zomerbedverdieping Gennep – Grave. RIZA, Arnhem.

- Schropp, M., 2000. Morfologie en zandtransport Maas zomerbedverdieping Gennep – Grave. RIZA, Arnhem.
- Sloff, C., 2000. Morfologische berekeningen Zandmaas Scope 2000 met gegradeerd sediment. WL/Delf Hydraulics i.o.v. RIZA. Delft/Arnhem.
- Stroming, 1998. Toekomst van een zandrivier. Een visie op het Maasdal van Maasbracht tot Mook. Hoofdrapport 62. pp.
- Timmermans, et al., 2003. De zoetwaterkreeften van Nederland. Natura 4:112- 122.

## BIJLAGEN

### BIJLAGE 1: GERAADPLEEGDE PERSONEN

Telefonische informatie aanvraag over vis in stuwpand Lith leidde tot de volgende reacties:

OVB heeft waarschijnlijk geen gegevens omdat zij betrokken zijn bij de monitoring van de niet-rijkswateren. De rijkswateren worden onderzocht door het RIVO in opdracht van het RIZA.

Locale hengelsport verenigingen zeggen geen gegevens te hebben omtrent “natuurbehoudsvissen” in het stuwpand Grave-Lith. Indien ze gegevens van de rivieren nodig hebben, betrekken ze die van de monitoring van de rijkswateren. Overigens maakt men zich zorgen over de afnemende bereikbaarheid van de visstekken.

Federatie van hengelsportverenigingen Zuidwest Nederland (dir. H. de Bakker 0418-639234) heeft dit deel van de Maas in haar gebied.

Gegevens zijn er niet, maar in het project “Zilveren Stromen” zullen de beroeps- en sportvissers zich sterk maken voor een duurzame visserij op de grote rivieren.

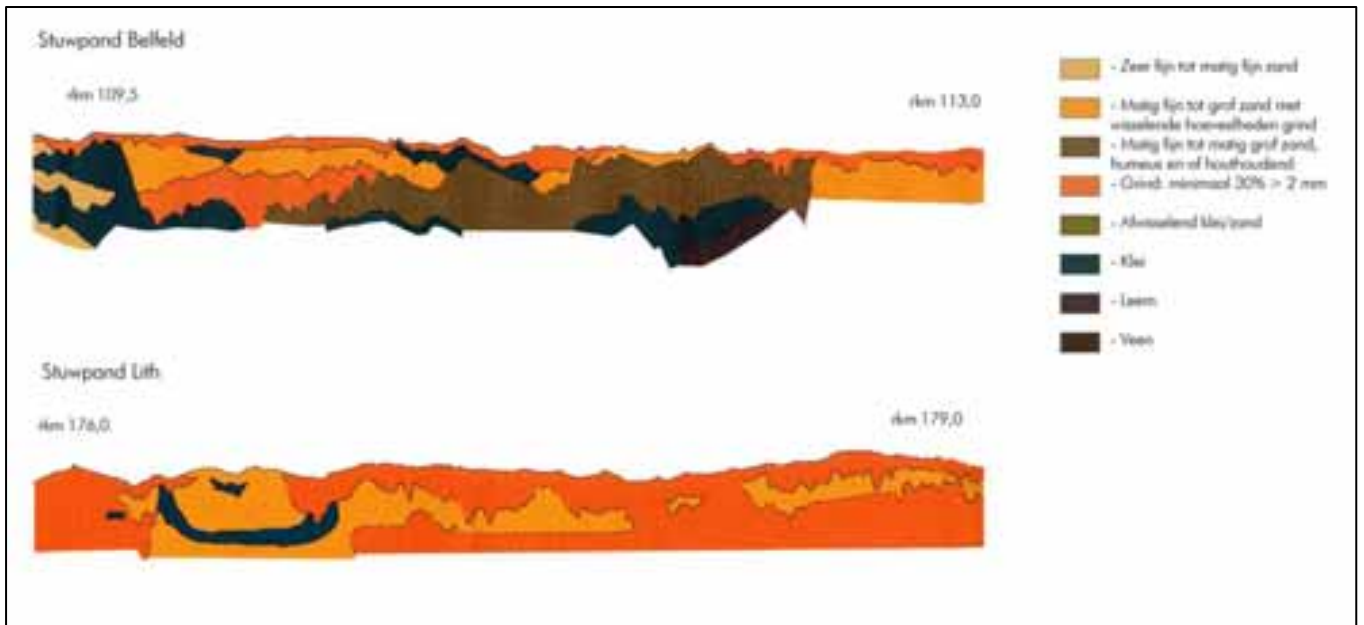
Hengelsportvereniging in Overasselt (dhr. Sanders; 024-6222002) vist niet in dit deel van de Maas, maar wel bovenstrooms van de stuw. Dit heeft vooral te maken met 2 rasters prikkeldraad die zijn geplaatst voor de bescherming van de oever en de bescherming van de dijk. Hierdoor wordt het onaantrekkelijker om hier te vissen.

Hengelsportvereniging in Lith verwijst door naar Nol van Soest 0412-481459. Dhr. van Soest is gebeld en had aanvullende informatie over visvangsten bij Lith. Op 28 juni werd overleg gevoerd met dhr. J. van der Zande, beroepsvisser bij Lith. Hij had veel aanvullende data over het voorkomen van vissoorten rond de stuw van Lith.

Over kwantificering van compensatiemogelijkheden is contact geweest met Ben Crombaghs, vissenspecialist voor de Maas en Vincent van Mey (EC-LNV) en Harry van der Linden (LNV-Zuid).

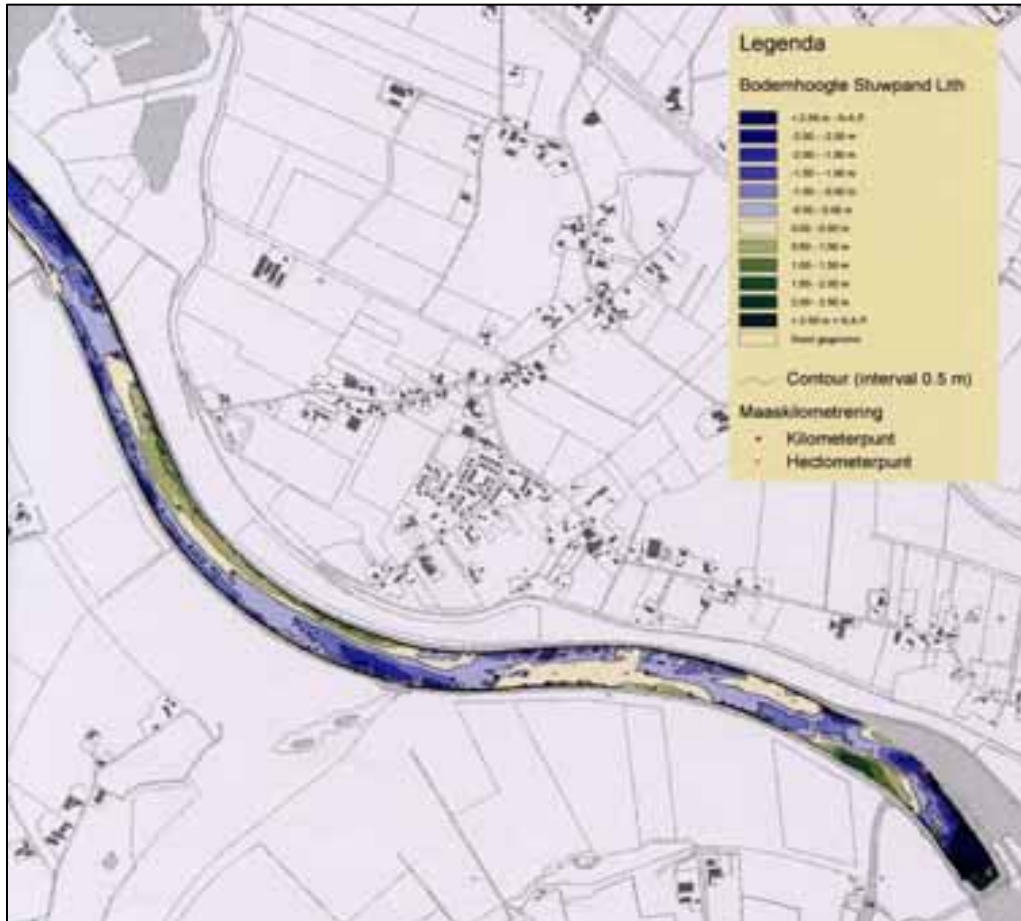
## BIJLAGE 2

Bodemopbouw van representatieve trajecten in het stuwpand Lith en het stuwpand Belfeld (waar jaarlijkse monitoring plaats vindt). Hoewel de geologische ondergrond verschilt is zichtbaar dat de bodem van de rivier in beide trajecten uit wisselende fracties grind en matig fijn tot grof zand met wisselende hoeveelheden grind bestaat.



### BIJLAGE 3

Bodemhoogteverschillen in het stuwpand Lith (huidige hoogte peilopzet is 4.90 m + NAP). Opvallend zijn de relatief grote verschillen tussen de binnenbochten en buitenbochten van het systeem. Deze variatie neemt thans nog toe.





#### BIJLAGE 4

Ondiepere delen (< ca. 3,50 meter diep) in het plangebied, relatief geschikt als rust en foerageerplek voor rheofiele vissoorten.

