

DYNAMISCHE PROCESSEN IN DE GRENSMAAS

HOE DE MORFOLOGISCHE DYNAMIEK IN DE 19^e EEUW TOT STILSTAND KWAM EN DE MOGELIJKHEDEN DIE ER ZIJN VOOR HERSTEL

Alphons van Winden, Bureau Stroming, Ubbergseweg 166, 6522 KD Nijmegen

Jessica Reker, De Maaswerken, Postbus 1593, 6201 BN Maastricht

Willem Overmars, Bureau Stroming, Jan de Jagerlaan 2, 6998 AN Laag Keppel

Het Grensmaasproject geeft antwoord op drie doelstellingen die in dit deel van Limburg spelen: de verplichte levering van grind aan de regionale en nationale bouwmarkt, het ecologisch herstel van de enige grindrivier die Nederland rijk is en de vermindering van de wateroverlast. In het ontwerpproces van het project zijn deze vraagstukken altijd gelijkwaardig aan elkaar geweest en is (en wordt) gezocht naar een evenwichtige balans tussen alle drie.

Het belangrijkste uitgangspunt voor de natuurontwikkeling is het weer tot leven wekken van de natuurlijke processen die horen bij een rivier zoals de Grensmaas. Historische kaarten laten zien dat een groot deel van deze processen slechts 150 jaar geleden nog actief was. In het eerste deel van dit artikel tonen wij aan de hand van oude kaarten door welke ingrepen de natuurlijke rivierprocessen in het verleden tot staan zijn gebracht en welke gevolgen dat heeft gehad heeft voor het karakter van de rivier. In het tweede deel komt aan de orde hoe het ontwerp van de Grensmaas inspeelt op deze veranderingen.

DE HISTORISCHE GRENSMAAS

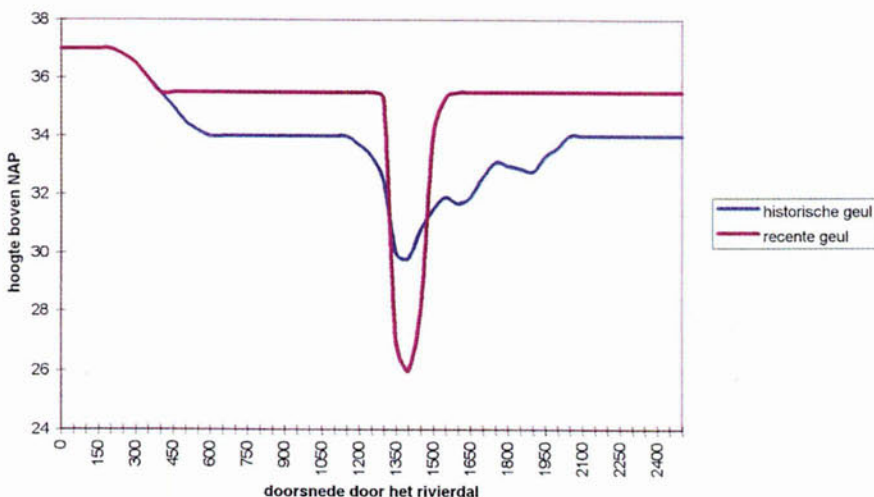
BEWEEGLIJKE RIVIER

Karakteristiek voor de Grensmaas was haar zijdelingse beweeglijkheid. De samenstelling van het onderliggende grindpakket van de Grensmaas was zodanig, dat de rivier met de bestaande waterafvoer en verhang niet diep in het grindpakket kon insnijden. Een historisch dwarsprofiel, gebaseerd op grondboringen in een geul uit circa 1500 geeft dan ook een ondiepe bedding weer, met een grote breedte (figuur 1).

Onder de bestaande condities spoelde het fijne grind uit en de zwaardere stenen bleven liggen. Deze laatste gingen bovendien dakpansgewijs op elkaar liggen zodat er een afpleistering van de bodem optrad die de rivier niet kon openbreken. Dit beperkte vermogen om zich diep in te snijden - de oevers waren niet hoger dan drie tot vier meter - leidde er toe dat de rivier een sterke neiging had om zich zijdelings te bewegen (figuur 2).

MEANDERING

De Grensmaas was een meanderende rivier. Bij hoogwater was de stroom het sterkst in de buitenbochten en daar spoelden dan grote stukken van de oever weg. De bocht verruimde zich steeds verder tot er een meander ontstond. Uiteindelijk werd de rivierloop daar zo lang, dat de meander doorbrak en de rivier weer de kortste weg koos. De geomorfologische kaart staat vol met oude rivierlopen, die veelal bestaan uit fragmenten van afgesneden meanderbochten uit allerlei perioden. De laatste grote meanderafsnijding was die van Obbicht-Stokkem. Op oude kaarten is het proces van afsnijding helemaal te volgen. Rond 1750 startte het en in 1818 was de doorbraak een feit (figuur 3). Bij Meers was een bochtafsnijding al ver gevorderd, maar deze werd door de succesvolle aanleg van



FIGUUR 1
Historisch dwarsprofiel van de Grensmaas bij Urmond uit circa 1500.



FIGUUR 2

Kaart uit 1651 van de meander bij Meers. De kaart illustreert de zijdelingse beweeglijkheid van de rivier: de oude Maasloop links van de meander is enkele jaren eerder naar het westen verschoven (nb noord is onder). De Weerterhof ligt in de gele driehoek.



FIGUUR 3

Kaart uit 1804 waarop de meander van Obbicht-Stokkem nog in tact is. Tussen 1815 en 1818 zou de meander uiteindelijk doorbreken en kreeg de rivier haar huidige loop.

een tegenwoordig nog bestaande dam in 1724 voorkomen.

VERNAUWINGEN EN VERBREIDINGEN

De Grensmaas kende van oudsher vernauwingen en verbredingen. De vernauwingen, om wat voor reden ook ontstaan, hadden groot effect. Plaatselijk leidden ze tot verhoogde sedimentatie. Voor een vernauwing stuwt het water namelijk op en in een vernauwing neemt de stroomsnelheid toe. De kracht van de rivier wordt dan zo groot dat zand en grind van bovenstrooms versneld worden doorgevoerd. Voorbij de flessenhals is de rivier weer breder en neemt de stroomsnelheid af. Daar legt ze het materiaal neer, zodat een eiland ontstaat. De sedimentatie kan zelfs zo sterk zijn, dat de rivier haar eigen bedding verstopt. Bij laagwater zoekt zij dan zijdelings een uitweg om deze prop heen. Op de rivierkaart van 1804 (figuur 4) is dit proces goed te zien bij Vissersweert, waar een heel stuk Grensmaas "verwilderde" nadat er grind tot forse hoogte was opgeworpen.

OBSTAKELS: IJS- EN BOOMDAMMEN

Natuurlijk opgeworpen dammen oefenden in vroeger tijden eveneens veel invloed uit op de morfologische activiteit van de Grens-

maas. Ijsdammen stuwden, net als een verstoppen door sediment, het water op, waardoor het zijdelings moest uitwijken. Lokaal konden daardoor diepe erosiegeulen ontstaan. De werking was, naar de aard der zaak, kortstondig. Het effect van boomstammen in de Grensmaas kon aanzienlijk zijn. De referentie hierbij is niet zozeer historisch kaartmateriaal, maar de effecten van de vele boomstammen in de Allier.

RIVIERNORMALISATIE

Tussen 1860 en 1890 is de Grensmaas genormaliseerd ten behoeve van de scheepvaart. Dat betekende dat de bestaande bedding werd 'omgebouwd' tot een geul met de uniforme breedte van 60 meter en dat de oevers zo werden aangepast dat de rivier overal tegelijk buiten haar oevers zou treden. Daarbij werden steile taluds in buitenbochten met basalt en kalksteen verstevigd en werden in de flauwe binnenbochten strekdammen en kribben aangelegd. Richels en eilanden in de rivier werden afgegraven en hier en daar werd een bocht afgesneden. Zo werd de natuurlijke, ondiepe rivierbedding met wisselende breedte en diepte gaandeweg vervangen door een uniforme goot van 60 meter breed (figuur 5).

DE RIVIER REAGEERT

Deze normalisatie had grote gevolgen voor de natuurlijke morfologie van de rivier. De zijdelingse beweeglijkheid stopte en omdat dit het enige mechanisme was waarmee de rivier sediment kon oppakken, verminderde het grindtransport sterk. Terwijl de erosie tot staan werd gebracht hield de sedimentatie (van zand en klei dat van bovenstrooms werd aangevoerd) wel aan. Dit proces werd namelijk niet beïnvloed door het vastleggen van het rivierbed. Het fijne sediment werd in dikke lagen afgezet op de vastgelegde oevers. Met name de lengtedammen bleken invangbakken voor grote hoeveelheden sediment (zie figuur 6). In de lagunes achter de dammen was de stroomsnelheid zo gering dat al het materiaal er bezonk.

Ook buiten de directe oeverzone sedimenteerde na ieder hoogwater slib, en hoogte de oever op. Oude geulpatronen vervaagden en het landschap vervlakte. De dorpen in het Maasdal waren gebouwd op de hoogste delen (oude grindeilanden). Door het dichtslibben van de geulen verminderde het hoogteverschil. Voor de beleving van de hoogwaters had dit grote gevolgen. Vroeger vulden zich eerst de oude geulen en zag men het water langzaam stijgen. Nu staat de vlakte plotseling vol water. Dorpen overstromen eerder



FIGUUR 4

Rivierkaart uit 1804 waarop de sterke sedimentatie in de verbreding na de flessenhals van Vissersweert duidelijk is te zien. De Maas heeft in dit deel een verwildeerde loop.



FIGUUR 5

Rivierkaart uit 1849 waarop de latere normaliseringswerken (met jaartal van uitvoering) ter hoogte van Vissersweert zijn aangegeven.

vanwege de afgenomen ruimte, door het verdwijnen van de geulen.

Toch was er nog wel wat erosie. Door de versmalling van de rivier tot een 60 meter brede geul, nam de waterstand in de bedding toe en diensgevolge de stroomsnelheid. De afpleisterlaag werd doorbroken en de bodemerrosie nam toe. Voor de scheepvaart hadden de ingrepen dus het beoogde effect; niet dat zij ervan profiteerde, want tegen de tijd dat de Maas dieper water had, was de scheepvaart alweer zoveel grootschaliger dat de Grensmaas onbenut bleef als vaarweg. De bodemerrosie verminderde tenslotte weer omdat zich een nieuwe afpleisterlaag van grove stenen vormde.

GRINDWINNING

De dynamiek in de Grensmaas nam weer toe nadat vanaf het begin van de 20^e eeuw concessies werden verleend om grind te winnen in de bedding. Met draglines werd twee tot drie meter grind uit de rivier weggegraven. Op sommige plaatsen, zoals tussen Borgharen en Itteren, werd zelfs al het grind weggegraven, tot op het onderliggende Oligocene zand (een geologisch tijdperk in het Tertiair, 30 miljoen jaar geleden). Waar grind gewonnen werd, werd de pleisterlaag doorbroken

en nam de erosie toe. In 1960 verplaatste de grindwinning zich naar het Maasplassengebied, maar het duurde nog tot 1980 voordat de rivier een nieuwe pleisterlaag had gevormd. Dit blijkt uit analyses van de driejaarlijkse bodemmetingen die door Rijkswaterstaat Directie Limburg zijn uitgevoerd. Toen de bodem weer tot rust kwam, lag zij inmiddels drie tot zes meter lager dan een eeuw eerder (zie figuur 7). Samen met de opslibbing van de oevers met een tot twee meter was de bedding van de Grensmaas inmiddels tot acht meter dieper geworden. Tegelijkertijd was de breedte sterk afgenomen en het nieuwe dwarsprofiel van de rivier was dan ook totaal veranderd (zie figuur 1). Deze verandering is zo snel gegaan, dat oudere bewoners van het Maasdal het in de loop van hun leven hebben zien gebeuren.

De diepe smalle afvoergoot had grote gevolgen voor het leven in de rivier. Doordat het grindtransport stokte, ontstonden er ook geen nieuwe grind- en zandbanken meer, waardoor de kenmerkende planten en dieren van deze milieus uit de rivier verdwenen. Daarnaast speelde echter nog een ander onverwacht effect, dat het leven in de rivier en op de oever beïnvloedde. Als gevolg van het onnatuurlijke smalle profiel werken veranderingen in de afvoer zeer sterk door in de waterstand. In figuur 8 is te zien hoe bij een

kleine variatie van 10 naar 40 m³/s de waterstand al tot meer dan een meter stijgt. Deze en grotere fluctuaties in het debiet worden enerzijds veroorzaakt door neerslag die in de Ardennen valt, maar ook door het turbinebeheer van de stuw van Lixhe. Voor een groot deel van de oorspronkelijke macrofauna in de Grensmaas zijn deze veranderingen te groot. Het huidige soortenspectrum is dan ook zeer gering.

HET GRENSMAASPROJECT

Natuurontwikkeling kan zelden tot doel hebben dat een historische situatie wordt hersteld. De uitgangssituatie is namelijk altijd veranderd. Vaak zo zeer dat nooit aan het oorspronkelijke beeld zal worden voldaan. De Grensmaas is daar een goed voorbeeld van. De rivier ligt tegenwoordig namelijk vele meters lager en de uiterwaarden zijn hoog opgeslibd. Herstel is vrijwel onmogelijk en, als het al mogelijk is, zeer kostbaar. In het Grensmaasproject is men dan ook op zoek gegaan naar een nieuw evenwicht waarbij historische processen hersteld kunnen worden, maar niet noodzakelijk het historische landschap. Door bebouwing worden namelijk andere grenzen gesteld, er is ook minder sediment, de afvoergolven verlopen anders, er is meer boomgroei etc.



FIGUUR 6

Dwarsdoorsnede van de Maasoever ter hoogte van de Geulmonding. In het linkerdeel van de oever is (vanwege het hoge aandeel kolengruis) donkergekleurd sediment te zien dat bovenop een lagune, achter een dam uit 1863, is afgezet. Opvallend is dat de sedimentatie zich zelfs nog voortzet als de lagune al is opgevuld en bovenop de lengtedammen ligt nu een drie tot vier meter dik sedimentpakket (foto: A. v. Winden).

DE NIEUWE MORFO- EN HYDRODYNAMIEK

Door de richels in het zomerbed en het grillige reliëf aan de bovenkant van het grindpakket leidt het vier-lijnen-principe op iedere plek tot een ander resultaat. Soms blijven er grindbanken liggen of komen er juist diepe geulen te voorschijn. Het ontwerpprincipe wordt niet overal even strak toegepast, er zijn tal van lokale aanpassingen, bijvoorbeeld om een historisch eiland te accentueren of om een archeologische vindplaats te sparen.

Na de ingreep zal de rivier in hoge mate zelf haar nieuwe bedding vormgeven. Het grind in de oever kan weer verspoelen en er zullen nieuwe afleisterlagen ontstaan. Daar waar huizen, wegen of leidingen gevaar lopen zal een oeververdediging gehandhaafd blijven of nieuw worden aangebracht. Op andere plekken mag de rivier zich verleggen, totdat een nieuwe grens bereikt wordt, die verdedigd dient te worden. Overigens is de beschikbare ruimte voor de rivier nergens meer zo groot dat de natuurlijke meandering zich volledig kan afwikkelen; die vraagt namelijk een breedte van bijna twee kilometer. In theorie bestaat die ruimte alleen tussen Grevenbicht en Roosteren, als de Elerweert en de Hepeneert aan Vlaamse zijde daarbij betrokken zouden zijn, maar daar wordt niet vanuit gegaan. Ook al kan een volledige meanderbocht niet meer ontstaan, er zullen zich toch voortdurend nieuwe kleinere bochten en tegenbochten vormen, die zich steeds zullen verplaatsen.

In de nieuwe loop zullen zich weer versmalingen en verbredingen voordoen, waardoor eilanden ontstaan en verwilderingen in de loop optreden. In de Vookeursaanpak uit de Milieu Effect Rapportage is er steeds van uitgegaan, dat getuigen van vroegere morfologische activiteit onvergraven moesten blijven. In de laatste ontwerpstep is hier op enkele plaatsen met opzet van afgeweken. Wanneer naar verwachting dit hele proces

Het Grensmaasplan speelt in op de verdieping die in de afgelopen eeuw is opgetreden. Het is onmogelijk de rivier weer op het oude niveau te krijgen en daarom is er voor gekozen om het huidige, lage niveau aan te houden en de rivier daar te verbreden. Na de verbreding moet de rivier morfologisch actief kunnen zijn en het aanwezige sediment kunnen vervoeren. Daarom is het belangrijk dat dit ongeroerd materiaal is, en dat niet, zoals vroeger gebruikelijk was, een dieper gat wordt gegraven dat daarna met grof grind wordt opgevuld. Dit grove grind kan de rivier immers niet vervoeren. Het grind dat de Maas oppakt, legt ze verderop weer neer als grindbanken en eilanden. Door de toegenomen breedte zal ook het fluctueren van de waterspiegel sterk afnemen en de verwachting is dat ook de extreme schommelingen in het waterpeil tengevolge van het beheer van de stuw van Lixhe al in de eerste kilometers van de Grensmaas zullen uitdoven.

Bij de uitvoering van het Grensmaasplan wordt gewerkt volgens het 'vier-lijnen-principe', dat de precieze hoogtes en hellingen van de grindwinning beschrijft (zie figuur 9). De vier lijnen zijn: de insteeklijn, de beddinglijn, de weerdlijn en de maaiveldlijn.

DE INSTEKLIJN

De insteeklijn ligt op de overgang van het huidige zomerbed naar de stroomgeulverbreding. Deze lijn volgt het reliëf van richels en poelen in het zomerbed. Hierdoor ontstaat een wat golvende bodem van de stroomgeulverbreding, waarin de rivier straks volop aangrijpingspunten vindt om nieuwe geulen en

grindbanken te vormen. Bij het vaststellen van de insteeklijn is wel de voorwaarde gesteld dat het resterende grindpakket onder de nieuwe bodem minimaal 2,5 meter dik moet zijn. Als de rivier daarna een deel van het fijne grind en zand wegspoelt en het pakket grind circa 60 cm 'indikt', blijft er toch nog een flinke grindlaag over.

DE BEDDINGLIJN

De beddinglijn, markeert de grens tussen stroomgeulverbreding en weerdverlaging. De hoogste toppen van de richels in het verbrede zomerbed worden door deze lijn met elkaar verbonden. Deze lijn volgt daarmee het verhang van de Grensmaas en zakt met gemiddeld 30 tot 60 cm per km.

DE WEERDLIJN

De weerdlijn is de grenslijn tussen de grindlaag en de afdekkende kleilaag. Omdat de oppervlakte van het grindpakket nog allerlei historische geulen en eilanden laat zien, heeft deze weerdlijn vaak een grillig verloop.

DE MAAIVELDLIJN

De maaiveldlijn tenslotte vormt de overgang van de weerdverlaging naar de onvergraven weerd of (op sommige locaties) de bovenkant van het kleischerm. De helling tussen de maaiveldlijn en de weerdlijn wordt onder een vrij steil talud (1:2) vergraven. De grens tussen vergraven en onvergraven terrein wordt daarmee geaccentueerd. Zeker in de grote bochten levert dit grote verschillen op in warme zuidhellingen en koele noordhellingen met ieder een geheel eigen planten- en dierenwereld.

de mogelijkheid kon krijgen om opnieuw te beginnen, is voor herstel van het authentieke proces gekozen in plaats van behoud van een authentiek restant. Zo zal het vroegere eiland Paals vlak na Berg worden afgegraven, zodat zich in de nieuwe verlaagde weerd, net na het smalle traject tussen Urmond en Berg, snel een nieuw eiland zal vormen.

Onverdedigde oevers, die op de stroming (komen te) liggen, zullen instorten. Daarbij zal de deklaag, het fijne zand en grind verspoelen, maar de grotere keien zullen blijven liggen en op veel plaatsen een nieuwe, natuurlijke oeververdediging vormen. Vanwege de veel hogere oevers zal de zijdelingse erosie trager verlopen dan vroeger en zal veel meer grind beschikbaar komen.

Als de waterstand stijgt gaat het water al snel de breedte in omdat de stroomgeulverbreeding overstroomt (figuur 10). De peilfluctuaties zullen dan ook veel kleiner zijn wat zijn weerslag zal hebben op het leven in de rivier.

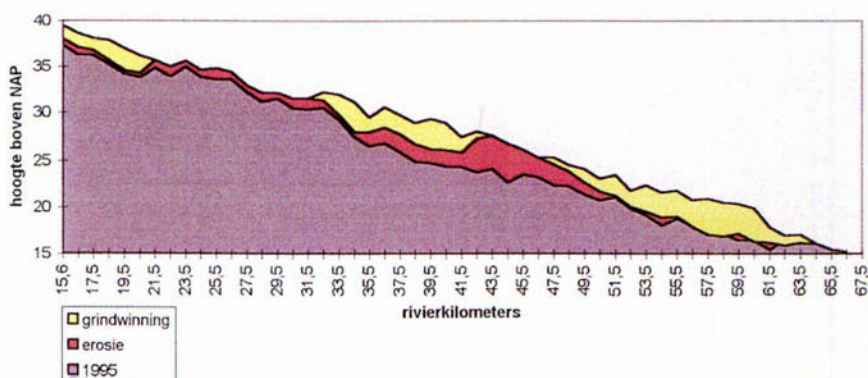
TENSLOTTE

De veranderingen die de laatste 150 jaar in het traject van de Grensmaas zijn opgetreden zijn zeer groot en hebben de natuurlijke processen totaal verstoord. De historische kaarten lichten een tipje op van de sluier van hoe de rivier vroeger functioneerde. De komende jaren hebben we de kans deze dynamiek te herstellen. Een unieke kans want geen enkel ander riviertraject in Nederland en België heeft deze potentie omdat overal elders de scheepvaart grootschalige morfodynamiek onmogelijk maakt. Er is bewust voor gekozen om de nieuwe rivierbedding zo neutraal mogelijk op te leveren zodat de Maas zelf haar dal weer kan gaan vormgeven en ons kan boeien met de processen die we nu alleen nog op historische kaarten kunnen bewonderen.

SUMMARY

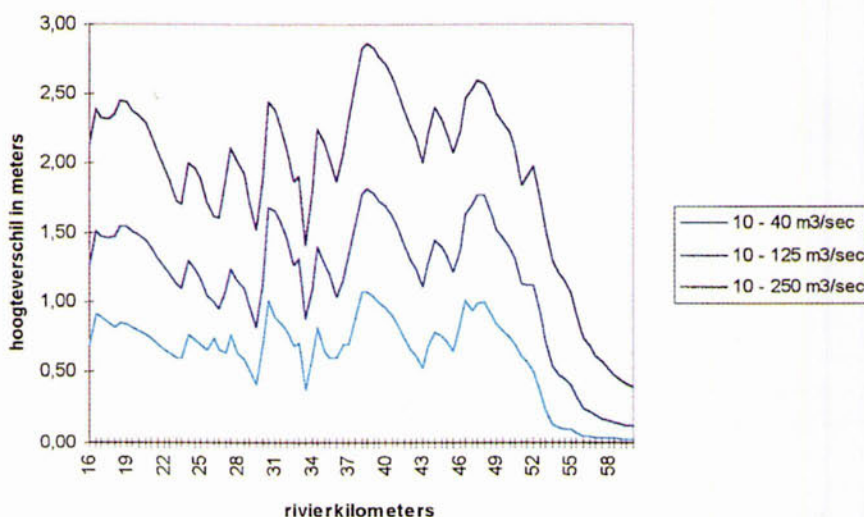
DYNAMIC PROCESSES IN THE GRENSMAAS AREA

The main aim of the Grensmaas habitat creation scheme is to revive the river's natural



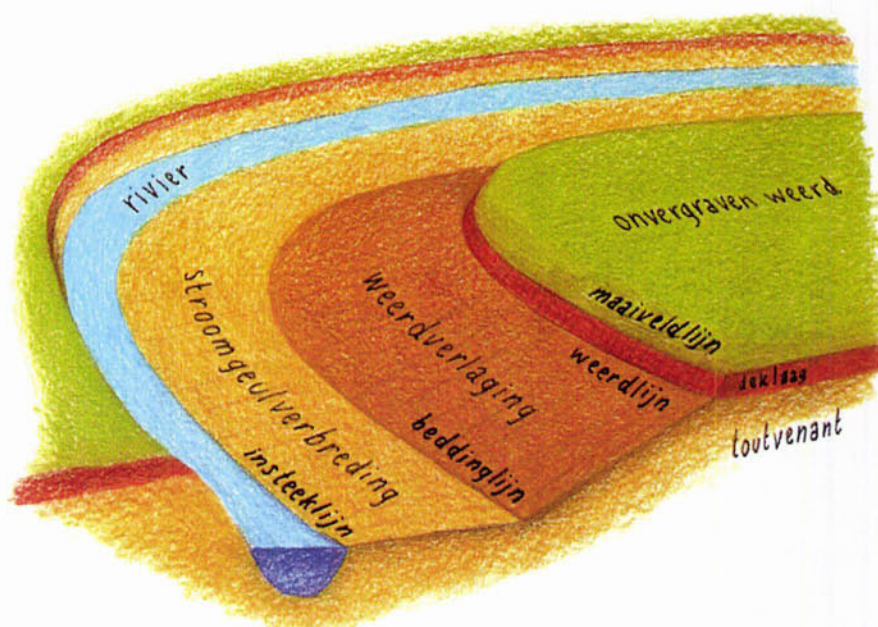
FIGUUR 7

De bodemdaling van de Grensmaas als gevolg van de grindwinning en de daarop volgende bodemerrosie. De bovenste lijn is de bodemhoogte van 1921.



FIGUUR 8

Verskil in waterhoogten in de Grensmaas als gevolg van kleine wisselingen in de afvoer tussen 10 en 250 m³/sec.



FIGUUR 9

De vier ontwerplijnen en de verschillende vlakken die daarbij ontstaan.

processes. Historical maps show that many of these processes were still active only 150 years ago. The river was characterised by a large degree of spatial freedom: the shallow channels were constantly shifting laterally throughout the valley. This created large meanders, which would then be cut off by breakthroughs. The last time this happened was in 1812. The river deposited many gravel banks along its wide bed, interspersed by a complex network of narrow channels. Dead trees also played an important role in the morphological processes. The Gernsmaas river was canalised between 1860 and 1890 to facilitate navigation. The existing bed was converted into a single channel of uniform width, and the lateral movements of the river were impeded with the help of dams and groynes. This halted the process of erosion, but the sedimentation of sand and clay on the banks continued. Large-scale gravel extraction lowered the soil surface by 2 to 3 m. The Grensmaas river bed gradually developed into an ever-deepening channel carrying water at high velocities and with big water level fluctuations. This left no room for the characteristic flora and fauna of a gravel river. The Grensmaas project could offer the answer to these problems. Widening the riverbed will create more room for the river to move in. It was decided to leave the shaping of the new riverbed largely to the river itself, which can move the gravel from the lowered banks to create new gravel banks and islands. The widened bed will reduce water level fluctuations. Habitat creation is one of the main goals of the Grensmaas project, along with the reduction of flood risks and the production of gravel for the regional and national building industry to help pay for the project.

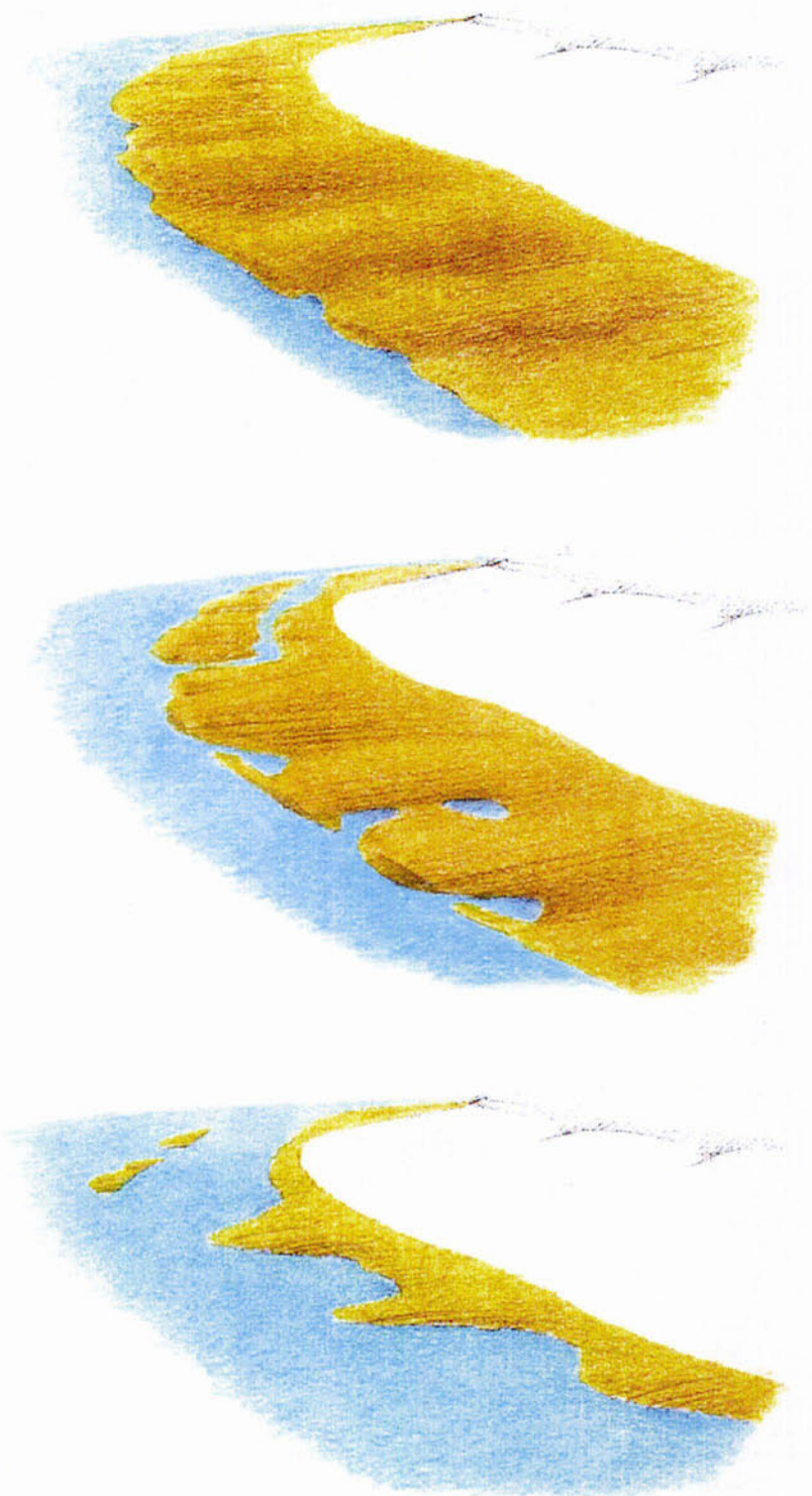
LITERATUUR

HELMER, W., G. LITJENS & W. OVERMARS, 1991. Toekomst voor een Grindrivier. Stroming bv. in opdracht van de Provincie Limburg, Laag Keppel.

RIJKSWATERSTAAT, 1968. Bodemhoogten van de Maas van Borgharen tot Linne. Nota 68.2, Rijkswaterstaat, directie Limburg, afdeling studiedienst, Maastricht.

NOTEN

1. Er is gebruik gemaakt van historische kaarten uit de volgende archieven:
 Rijksarchief in Maastricht
 Algemeen Rijksarchief in Den Haag
 archief Rijkswaterstaat
 archief Topografische dienst in Emmen



FIGUUR 10

De stroomgeulverbreding vult zich al bij lage afvoeren. Dit leidt bij ieder debiet tot een andere verdeling van waterdiepten en een grote variatie in stroomsnelheden en overstromingsfrequenties.