



Natuurdoelstellingen voor de oevers van de Leie

Richtinggevend plan voor oeverinrichting langs de Leie

Maud Raman, Floris Vanderhaeghe

Auteurs:

Maud Raman, Floris Vanderhaeghe
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) is het Vlaams onderzoeks- en kenniscentrum voor natuur en het duurzame beheer en gebruik ervan. Het INBO verricht onderzoek en levert kennis aan al wie het beleid voorbereidt, uitvoert of erin geïnteresseerd is.

Vestiging:

INBO Brussel
Kliniekstraat 25, 1070 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

maud.raman@inbo.be
floris.vanderhaeghe@inbo.be

Wijze van citeren:

Raman M. en Vanderhaeghe F. (2011). Natuurdoelstellingen voor de oevers van de Leie. Richtinggevend plan voor oeverinrichting langs de Leie. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2011 (51). Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

D/2011/3241/356

INBO.R.2011.51

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Jurgen Tack

Druk:

Managementondersteunende Diensten van de Vlaamse overheid.

Foto cover:

Scheldeoever (Y. Adams/Vildaphoto.net)

Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van:

Waterwegen en zeekanaal NV



Waterwegen en Zeekanaal NV
weg van water

Natuurdoelstellingen voor de oevers van de Leie

Richtinggevend plan voor oeverinrichting langs de Leie

Maud Raman en Floris Vanderhaeghe

Samenvatting

Het gebruik van de waterweg voor de scheepvaart heeft geleid tot een beduidend grotere golfbelasting van de oevers. Om het achterliggende land te beschermen en de vrije diepte voor scheepvaart te bewaren is er nood aan bijkomende oeerverstevigingen. Hierbij wenst Waterwegen en Zeekanaal NV (W&Z) de ecologische functie van oevers als potentieel leefmilieu en verbindingszone voor heel wat planten- en diersoorten mee in beschouwing te nemen. Meer en meer is er, zowel in binnen- als buitenland, geopteerd voor het ontwerpen van natuurvriendelijke oeerverdedigingen, veelal via natuurtechnische milieubouw (NTMB). Verschillende natuurdoelstellingen zijn niet te vatten in één technisch ontwerp. De keuze van een oevertype wordt ingegeven door randvoorwaarden en wensen, die zullen variëren volgens de plaats. Om een ontwerp in overeenstemming te brengen met een vooraf gesteld doel, is er bij W&Z op korte termijn nood aan onderbouwde natuurdoelstellingen, om het ontwerp op af te stemmen.

In deze rapportage wordt een onderbouwde visie gegeven voor oeverzones langs de Leie. Dit zijn de stappen die werden gevolgd:

Analyse en inventaris: Deze analyse heeft tot doel om inzicht te bekomen in de aanwezige uitgangssituatie van de Leie-oevers en dijken, in de doelen en randvoorwaarden van het project Seine-Schelde en in de randvoorwaarden van scheepvaart, veiligheid, onderhoud en ruimtebeperkingen. Meer concreet betekende dit onderzoek van:

- de voorziene aanpassingen aan het gekanaliseerde traject voor de scheepvaart;
- huidige lokalisatie van oeerverstevigingen, vooroeerverdedigingen, kaaimuren, passeerstroken, sluizen enz.;
- bestaande plannen en documenten waarin reeds (gedeeltelijke) visies zijn geformuleerd voor oevers of dijken;
- de bestaande situatie op terrein (fysisch en biologisch);
- de behoefte in de regio aan verbindingzones voor karakteristieke en/of bedreigde plant- en diersoorten, en aan verhoogde aanwezigheid van bepaalde vegetatietypes en aandachtsoorten in het algemeen.

Visie: Op basis van voorgaande analyse wordt een voor ecologie optimale visie geformuleerd. Er worden natuurdoelstellingen geformuleerd voor de oeverzones, ingedeeld in verschillende oevertypes volgens verschillende habitattypes of habitatvereisten van soorten. De ecologische vereisten worden in de mate van het mogelijke weergegeven bij elk oevertype.

Natuurdoelen Leie-oevers: In dit hoofdstuk worden de criteria weergegeven die zullen gebruikt worden voor de implementatie van de visie en ruimtelijk projectie van de gewenste oevertypes op kaart.

Op basis van deze criteria zal in een later stadium natuurdoelstellingen op kaart worden geprojecteerd. Het resultaat is een liggingplan dat weergeeft waar precies welke gewenste oevernatuur dient te worden ontwikkeld of bestendigd. Volgens deze kaart zal door W&Z nieuwe types natuurvriendelijke oeerverdedigingen ontworpen worden, wat zal leiden tot de gefaseerde aanleg van een nieuwe reeks plasbermen en drasbermen in de periode 2012-2015. Deze nieuwe ontwerpen zullen eveneens worden gemonitord. Tevens zullen onderhouds- en beheeracties aan de diverse ontwerpen gekoppeld worden.

Inhoud

1	Inleiding.....	7
1.1	Rivierherstel en natuurtechnische milieubouw (NTMB).....	7
1.2	Behoeftte aan sturing van het oeverherstel.....	7
1.3	Doel van dit rapport.....	9
2	Oevers in de huidige situatie	10
2.1	Oeververdedigingen.....	10
2.2	Ruimtelijke variatie van vooroevers	10
2.3	Technische kenmerken van reeds aangelegde NTMB-oever.....	11
2.4	Foto-impressie	12
3	Analyse en inventarisatie	14
3.1	De voornaamste plannen en visies met betrekking tot landschap en natuur langs de Leie	14
3.2	Belangrijke overwegingen.....	17
3.2.1	Randvoorwaarden omwille van scheepvaart, veiligheid en ruimtebeperkingen	17
3.2.2	Landschapsbeleving	17
3.2.3	Kosten en baten van vooroevers	19
4	Visie	25
4.1	Ecologische doelstellingen oeverzones	25
4.1.1	Algemene streefdoelen.....	25
4.1.2	Versterken van regulerende diensten in oeverzones.....	20
4.1.3	Streven naar habitat- en soortendiversiteit langs de gekanaliseerde Leie	26
4.2	Natuurverbindingen	35
4.2.1	Natuurverbindingfunctie van oevers en dijken	35
4.2.2	Natuurverbindingen in en langs de Leie	36
5	Natuurdoelen Leie-oever.....	45
5.1	Scheepvaart	45
5.2	Reeds gerealiseerde vooroevers	45
5.3	Ruimere oeverzones	45
5.4	Ecologische vereisten in combinatie met landschappelijke criteria.....	46
5.5	Recreatie.....	47
5.6	Open oeverzones versus plas-draszones.....	47
5.7	Criteria natuurverbinding.....	48
5.8	Andere criteria met betrekking tot natuurdoelstellingen	48
6	Vertaling van natuurdoelstellingen naar vooroevertypes	49
6.1	Vooroevers	49
6.1.1	Oevertypes.....	49
6.1.2	Drasbermen.....	54
6.1.3	Fauna-uitstapplaatsen in vooroevers.....	59
6.2	Materiaal- en ontwerpkeuze.....	62

7	Vervolgstappen	64
	Kaartenbijlage	65
	Bijlage 1: Technische kenmerken van reeds aangelegde NTMB-oever.....	66
	Bijlage 2: Literatuurstudie van plannen en visies met betrekking tot landschap en natuur langs de Leie	68
	Bijlage 3: Overzicht van huidige ingrepen en hydromorfologische belastingen van de Leie en haar vallei.....	71
	Bijlage 4: Keuzemodel oeververdediging	72
	Bijlage 5: Na te streven aandachtsoorten en habitattypes voor oeverzones in de gekanaliseerde Leie.....	73
	Lijst van figuren.....	74
	Lijst van foto's	76
	Lijst van tabellen	77
	Literatuurlijst.....	78

1 Inleiding

1.1 Rivierherstel en natuurtechnische milieubouw (NTMB)

Het gebruik van de waterweg voor de scheepvaart heeft geleid tot een beduidend grotere golfbelasting van de oevers. De kwetsbaarheid van de oevers is des te groter doordat de benodigde aanpassing van de diepgang leidt tot een steilere overgang naar het land. Het beperken van erosie en afvlakking van de oevers was nodig zowel ter bescherming van het achterliggende land als van de vrije diepte voor scheepvaart. Bij de kanalisatie van de Leie (periode 1965-1982) werd er dan ook geopteerd om de oevers te stabiliseren, op veel plaatsen met betonplaten.

Inmiddels is gebleken dat de betonplaten geen duurzame oeeververdediging zijn: ze geraken onderspoeld en breken. In de tijd van aanleg was er nog weinig aandacht voor de ecologische functie van oevers, als potentieel leefmilieu en verbindingszone voor heel wat planten- en diersoorten. Een gebetonneerde oever is immers heel soortenarm. Meer en meer is er, zowel in binnen- als buitenland, geopteerd voor het ontwerpen van natuurvriendelijke oeeververdedigingen, veelal via natuurtechnische milieubouw (NTMB). Ze dienen in het geval van de Leie verschillende eigenschappen te combineren: **robuust** (langlevend), **erosiebestendig** en **ecologisch functioneel**. Daarnaast verdient het sterk aanbeveling om de materialen zoveel mogelijk **milieuvriendelijk** te kiezen; dit is met inbegrip van herkomst/exploitatiemethode en milieu-impact bij degradatie.

1.2 Behoefte aan sturing van het oeverherstel

De bovenstaande evolutie maakt duidelijk dat de keuze voor een oevertype ingegeven wordt door randvoorwaarden en wensen, die zullen variëren volgens de plaats. Natuurvriendelijke oevers zijn bijvoorbeeld geen optie waar direct aan het land grenzend diep water is vereist. Dan wordt typisch gekozen voor een verticale oever (damwand, kademuur). Ook de beschikbare ruimte in de waterweg of aan landzijde is een bepalende factor. Tenslotte zijn binnen het concept 'natuurvriendelijke oevers' heel wat keuzemogelijkheden wat betreft beoogde natuurtypes en soorten, en de hiermee gekoppelde ontwerpen.

Er is in één oeverdwarsprofiel niet de ruimte om alle verschillende vegetatiedoeltypes voor de Leie tegelijk veel breedte toe te kennen. Elk van deze natuurtypes heeft een ander optimum in de gradiënt van nat naar droog. Wanneer men in een concrete natuurvriendelijke oever één specifiek type tot doel heeft gesteld, dient het ontwerp zodanig te zijn dat de meest voorkomende hoogteligging (ten opzichte van waterspiegel) optimaal is voor dit type, naast eventuele andere vereisten zoals aangepast beheer.

Aangezien een concreet ontwerp dus in overeenstemming moet zijn met een vooraf gesteld doel, is er bij W&Z op korte termijn nood aan onderbouwde natuurdoelstellingen, om het ontwerp op af te stemmen.

In Vanderhaeghe *et al.* (2010) is een overzicht gegeven van de wenselijke stappen om te komen tot een optimale inplanting van natuurvriendelijke oevers in de Leie en bijhorende ontwerpkeuzes, hier schematisch voorgesteld in Figuur 1.



Figuur 1: Stappenplan voor optimale NTMB-oeverinrichting langs de Leie.

De stappen dienen als volgt te worden begrepen:

- **analyse en inventaris:** heeft tot doel om inzicht te bekomen in de aanwezige uitgangssituatie van de Leie-oeveren en dijken, in de doelen en randvoorwaarden van het project Seine-Schelde en in de randvoorwaarden van scheepvaart, veiligheid, onderhoud en ruimtebeperkingen. Meer concreet betekent dit onderzoek van:
 - de voorziene aanpassingen aan het gekanaliseerde traject voor de scheepvaart;
 - huidige lokalisatie van oeververstevingingen, vooroeververdedigingen, kaaimuren, passeerstroken, sluizen enz.;
 - bestaande plannen en documenten waarin reeds (gedeeltelijke) visies zijn geformuleerd voor oeveren of dijken;
 - de bestaande situatie op terrein (fysisch en biologisch);
 - de behoefte in de regio aan verbindingzones voor karakteristieke en/of bedreigde plant- en diersoorten, en aan verhoogde aanwezigheid van bepaalde vegetatietypes en aandachtsoorten in het algemeen.
- **visie:** op basis van de analyse is het mogelijk een voor ecologie optimale visie te formuleren, die duidelijk aangeeft waar de prioriteiten moeten liggen. De visie, en de voorbereidende analyse om ze te onderbouwen, zijn cruciale stappen die vervolgkeuzes bepalen.
- **Natuurdoelen Leie-oeveren:** dit is de concrete implementatie (ruimtelijke projectie) van de visie. De doelstellingen zijn een vertaling van de visie naar een liggingsplan: waar precies welke gewenste oevernatuur dient te worden ontwikkeld of bestendigd. Deze afbakening vormt een scharnierpunt naar de ontwerpfase. Voorbeelden zijn:
 - aanduiding van gewenste locaties ter beschikking van oeverzwaluwen;
 - aanduiding van de gewenste zones met riet;

- aanduiding van gewenste paaipplaatsen;
- ...

In deze rapportage worden de criteria weergegeven die zullen gebruikt worden voor de implementatie van de visie en ruimtelijk projectie op kaart.

- **ontwerpkeuze:** over natuurvriendelijke oeverontwerpen bestaat relatief veel informatie. Een inleiding tot de mogelijkheden is te vinden in (Vanderhaeghe 2010). Het INBO voorziet om W&Z bij te staan op overlegbasis, bij de totstandkoming van het ontwerp.
- **uitvoering (aanleg) & onderhoud**
- **evaluatie:** deze stap is nodig zowel voor bijsturen van de gerealiseerde NTMB-oeveren en het onderhoud (beheer) ervan in functie van ontwikkelingen, als om lessen te trekken voor de toekomst.

1.3 Doel van dit rapport

Dit studiewerk heeft tot doel om de eerste drie bovenstaande stappen uit te werken voor wat betreft de oevers van de gekanaliseerde Leie (traject Wervik tot Deinze). Als eindresultaat worden kaarten gepresenteerd met **gelokaliseerde doelstellingen voor de oevers**.

Omdat keuzes aangaande de **dijken** (aanpassingen aan hoogte, breedte, ecologische invulling) interageren met doelstellingen voor de oevers, wordt dit aspect beperkt mee betrokken in de visie.

2 Oevers in de huidige situatie

2.1 Oeververdedigingen

De oevers van het Leiekanaal zijn in de periode 1965-1982 over de volledige lengte verdedigd (Raman & Decleer 2009). Stroomafwaarts Kortrijk bestaat de oeververdediging vooral uit licht-gewapende betonplaten die rusten tegen een betonksp, gesteund tegen een verticale steun van houten perkoenpalen. Ter hoogte van de vroegere meanderuiteinden bevinden zich schanskorven en op verschillende plaatsen werden vooroevers aangelegd. Stroomopwaarts Kortrijk bestaat de oeververdediging vooral uit schanskorven en steenasfaltmatten. Voor een kaart met de verschillende oeververdedigingen wordt verwezen naar kaart 22 van de ecologische gebiedsvisie van de Gouden Leie (Verboven et al. 2008b) en kaarten 1a tem 1f in de kaartenbijlage van dit rapport.

Zo'n kaart is echter vlug achterhaald want vooral in het traject stroomafwaarts Sint-Baafs-Vijve treedt heel wat oevererosie op. De betonnen platen worden onderspoeld en schuiven het water in. In dringende gevallen werd de oeverwand opnieuw verstevigd met breukstenen, in andere gevallen werd gekozen voor een vooroever.

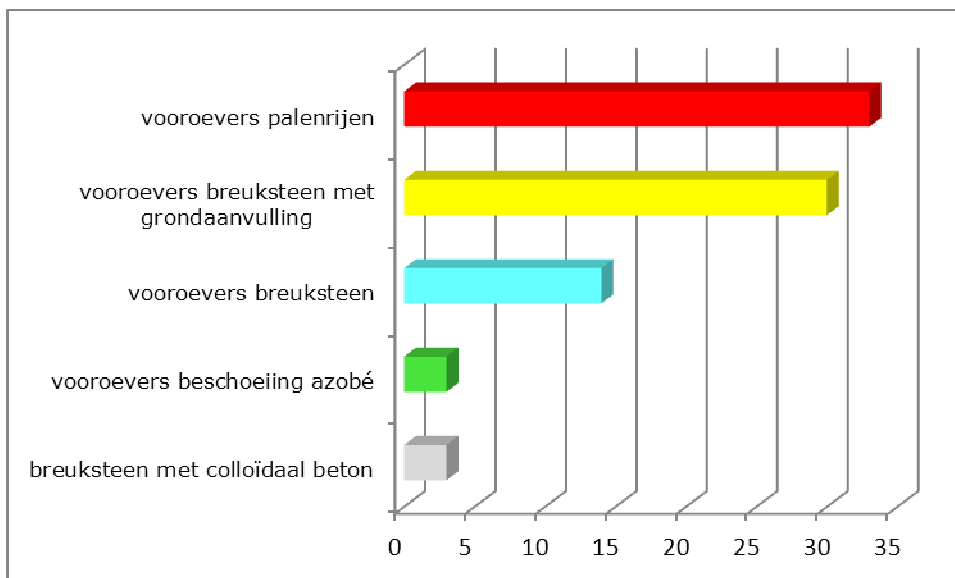
2.2 Ruimtelijke variatie van vooroevers

In het verleden werden verschillende types vooroevers geconstrueerd in de Leie, opgebouwd met verschillende materialen. In Tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de verschillende vooroevertypes, ingedeeld volgens materiaalgebruik. De periode waarin de respectievelijke vooroevertypes zijn gebouwd, wordt in diezelfde tabel weergegeven.

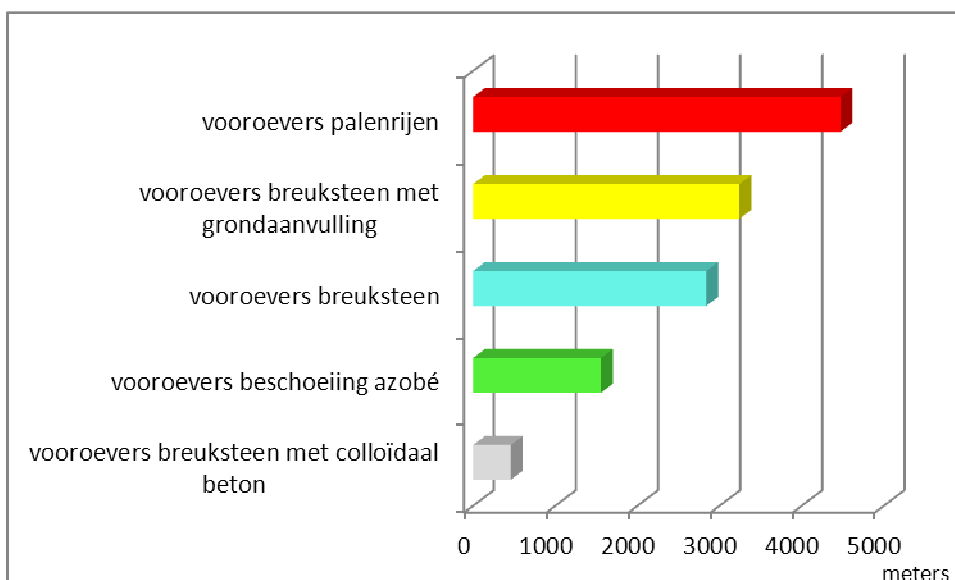
Tabel 1: Vooroevertypes met de periode waarin ze zijn gebouwd.

Type vooroever	Periode constructie
breuksteen met colloïdaal beton	2000-2001
vooroevers breuksteen met grondaanvulling	2001-2006
vooroevers breuksteen	2002-2005
vooroevers beschoeiing azobé	2006-2010
vooroevers palenrijen	2008-2010

Sommige van deze vooroevertypes kunnen verder worden opgesplitst in ontwerpvarianten. Elke variant heeft een aparte cijfercode gekregen. Het aantal vooroevers gegroepeerd volgens materiaalgebruik is weergegeven in Figuur 2, de lengte van vooroevers gegroepeerd volgens materiaalgebruik in Figuur 3.



Figuur 2: Aantal vooroevers gegroepeerd volgens materiaalgebruik.



Figuur 3: Totale lengte van vooroevers gegroepeerd volgens materiaalgebruik.

De positie en grootte van deze vooroevertypes is weergegeven op de kaarten 1a-1f in de kaartenbijlage.

2.3 Technische kenmerken van reeds aangelegde NTMB-oeveren

In Bijlage 1 wordt een overzicht gegeven van technische data met betrekking tot ontwerp en aanleg van de verschillende reeds aangelegde natuurvriendelijke oeveren.

2.4 Foto-impressie

Vooroevers opgebouwd met palenrijen



Vooroevers opgebouwd met beschoeiing van azobé



Vooroevers opgebouwd met breuksteen



Foto 1: NTMB-oeveren aangelegd langs de Leie.

3 Analyse en inventarisatie

3.1 De voornaamste plannen en visies met betrekking tot landschap en natuur langs de Leie

In Bijlage 2 is een grote tabel opgenomen waarin van de onderstaande referenties systematisch staat vermeld wat ze opgeven qua randvoorwaarden en doelstellingen voor aanpassingen van de **vaarweg** (in meerdere items), natuurvriendelijke **oevers**, relatie met vlakbijgelegen **parallele meanders**, **talud en kruin** (dijken), **dijkverlaging** en relatie met afgesneden **meanders**:

- Project-MER: Verdieping en lokale verbredingen van de Leie, de Grensleie en het Afleidingskanaal (Ecorem 2010)
- Verkennende ecologische gebiedsvisie voor de vallei van de Gouden Leie (Wervik-Deinze) (Verboven et al. 2008a)
- Beoordelingskader voor rivierherstel Leie (Raman 2010b)
- Randvoorwaarden voor een duurzame populatieontwikkeling van Oeverwaluven langs de Leie (Raman 2009)
- Voorstel bermbeheerplan Gouden Leie (Verboven 2005) en Evaluatie (Raman & Van Kerckvoorde 2010)
- Vervolgstudie Seine-Schelde. Rivierherstel Leie: Geïntegreerd Strategisch Plan (Belconsulting 2005)
- Vervolgstudie Seine-Schelde. Rivierherstel Leie: Werkgroep profiel en oevers (Belconsulting 2005)
- Vervolgstudie Seine-Schelde. Landschapsstudie (Ecorem 2007)
- Vervolgstudie Seine-Schelde (deel 3). Plan-MER (Ecorem 2008)
- Geïntegreerde gebiedsvisie Leievallei tussen Wervik en Kortrijk (Denutte & Lefever 2005)
- GRUP Leievallei en open ruimte omgeving Kortrijk (VI.Overheid 2008)
- Vervolgstudie Seine-Schelde (deel 3). Ecohydrologische studie (Ecorem 2007)
- Rivierherstel Leie. Landbouweconomisch onderzoek (VLM 2006; VLM 2007)

In Bijlage 2 wordt voor enkele literatuurbronnen verwezen naar een samenvattende figuur of kaart. Kaartmateriaal is opgenomen in de genummerde kaartenreeks (Kaarten 0a en 0b); de figuren zijn weergegeven als bijlagefiguren 1 tot 3 in Bijlage 2.

Hieronder wordt voor elk van de vernoemde topics de literatuurstudie gesynthetiseerd. Enkele specifieke, vegetatiegebonden termen staan nader verklaard in Figuur 4. Om de specifieke originaliteit van elk rapport te begrijpen is het wel nodig om er Bijlage 2 op na te lezen, en voor verder detail de rapporten zelf.

- **profielaanpassing vaarweg, bochtverbredingen en passeerstroken:** dit betreft de infrastructuurwerken aan de Gouden Leie ten behoeve van scheepvaart. Van de beschouwde literatuurbronnen is dit aspect alleen binnen het project-MER en het plan-MER in meer detail uitgewerkt. Op hoofdlijnen onderscheiden we de

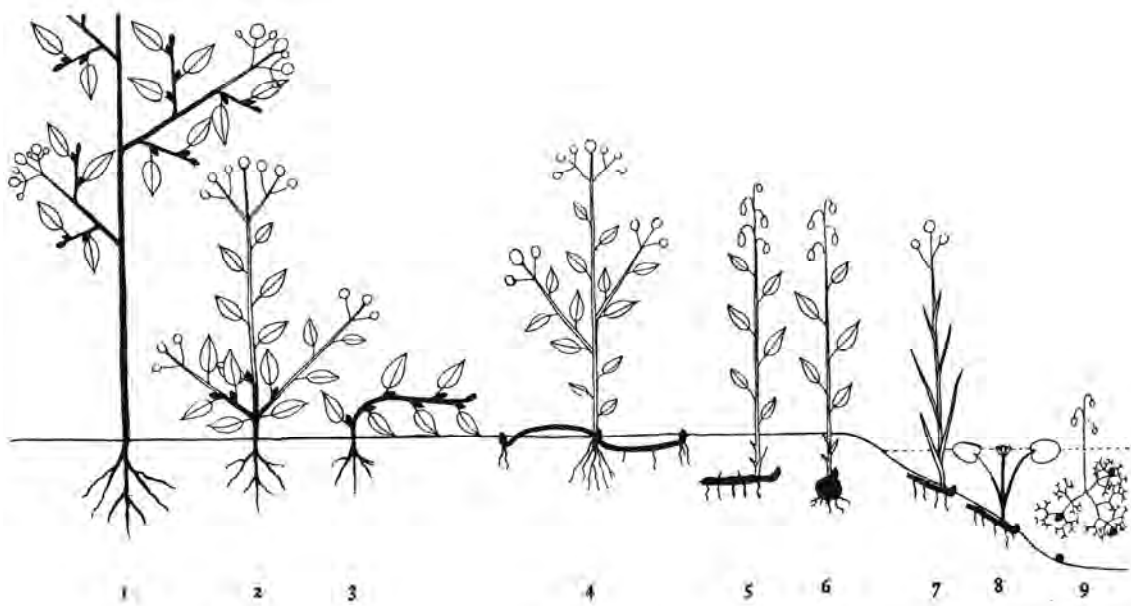
vaarwegverdieping van 3,5 naar 4,5 meter, diverse bochtverbredingen tussen Wervik en Ooigem, waarvan een aantal met damwanden, en 7 passeerstroken van 250 à 300 meter, waarvan een aantal met damwanden of aanmeerconstructie met buispalen en loopbrugjes;

- **natuurvriendelijke oevers:** er wordt overwegend geopteerd voor het type met vooroeververdedigingen. Het project-MER spreekt van houten palenrijen en van houten palen met beschoeiing; dit zijn de twee types die meest recent ook al zijn gerealiseerd op verschillende plaatsen. Er kan zowel aquatisch als terrestrisch milieu worden beoogd. Beheersing van golfwerking, keuze van uitwisselingsgraad met de Leie, abiotische variatie, gefaseerd ruimingsbeheer en maaibeheer zijn belangrijke aspecten. Behalve deze vooroeververdedigingen, dient er genoeg ruimte te worden voorzien voor oeverzwaluwanden, die aan specifieke voorwaarden moeten voldoen (zie Bijlage 2). Voorts wordt in enkele documenten de mogelijkheid aangehaald om verbreding van de terrestrische oeverzone te bereiken door ook landinwaarts afgravingen te doen (cf. dijken aanpassen), aangeduid als 'getrapt talud'. Het plan-MER spreekt verder ook nog van groenvoorziening over de waterweg ter hoogte van bruggenhoofden;
- **relatie met parallelle meanders:** in de meeste rapporten is sprake van ondiep heruitgraven van de ruimte tussen de vaarweg en de parallelle meander. Het project-MER is hier wat verwarrend en concretiseert dit item met plasbermen van 5 meter breed op 8 locaties. Na contact met W&Z blijkt het hier wel degelijk te gaan om afgravingen tot aan de parallelle meander. Het Geïntegreerd Strategisch Plan duidt bijkomende locaties aan;
- **begroeiing talud en kruin:** de meeste literatuurbronnen geven aan dat halfopen tot open begroeiing dient te worden nagestreefd, om het oorspronkelijke alluvium beter te visualiseren. De nadruk ligt op bloemrijke bermvegetatie voor de kruin, met verspreid groepjes struiken en bomen. Het natuurverbindingsmodel 'bruin blauwtje' is hierin richtinggevend. Op de taluds is afwisseling van ruigtes en struweel meest geschikt. Bomenrijen passen doorgaans niet in het beeld. Hogere begroeiing is wel op zijn plaats waar de gekanaliseerde Leie de kouters doorkruist (cf. accentueren valleirand). Het project-MER geeft daarentegen aan dat bomenrijen alleen ter hoogte van kouters vervangen dienen te worden door struweel. De landschapsstudie bevat uiteenlopende uitspraken in verband met bomenrijen;
- **dijkverlaging:** het project-MER voorziet diverse dijkverlagingen tot jaagpadniveau, stroomafwaarts Harelbeke. Overige bronnen spreken over het zoveel mogelijk verwijderen van dijken om de landschappelijke eenheid van het alluvium te herstellen. De ecologische gebiedsvisie geeft aan dat deze ingreep tevens kan worden benut om te komen tot een geleidelijker oevertalud. Het plan-MER en de ecohydrologische studie geven aan dat in de valleigebieden een overstroming van het achterliggende gebied met een retourperiode van één jaar kan worden beoogd; peilregulering ter hoogte van de sluizen in Menen en Harelbeke zijn hiervoor belangrijk. Het plan-MER stuurt aan op volledige dijkafgraving ter hoogte van de kouters;
- **relatie met meanders:** het betreft hier de meanders die een grotere afstand bereiken tot de Leie (in tegenstelling tot de parallelle meanders). Deze zijn niet betrokken in het project-MER. In de meanders wordt gestreefd naar aquatische levensgemeenschappen (waterplanten, vissen). Ontslibbing is nodig. Aantakking op de Leie is in principe gewenst, maar pas wanneer de waterkwaliteit van de Leie en het resulterende peil op de meander de (beoogde) natuurwaarden van meander en omgeving niet hypothekeren. Voor de meanderoevers wordt langs de binnenbocht een geleidelijker profiel beoogd en langs de buitenzijde zijn idealiter ook afkalvende

oevers aanwezig ten gunste van ijsvogel. Omwille van de openheid van het alluviale landschap is langs de binnenbocht geen hoog opgaande begroeiing gewenst, terwijl dit langs de buitenzijde, in een halfopen vorm, een meerwaarde zal zijn. Ook het openmaken van gedempte meanders wordt tot doel gesteld.

Kader: Levensvormen van planten volgens Raunkiaer (definities uit Schaminée (1995))

- Therofyt: eenjarige plant die het ongunstige seizoen als zaad overbrugt
- Cryptofyt: plant met overwinteringsknoppen in de bodem of onder water; er wordt onderscheid gemaakt in geofyten, helofyten en hydrofyten:
 - Geofyt: landplant met overwinteringsknoppen onder de grond
 - **Helofyt: moerasplant**, wortelend in de onderwaterbodem en met overwinteringsknoppen onder water
 - **Hydrofyt**: waterplant met overwinteringsknoppen onder water
- Hemicryptofyt: plant met overwinteringsknoppen op of direct onder de grond
- Chamaefyt: plant met de overwinteringsknoppen boven het maaiveld, tot een hoogte van maximaal 50 cm
- Fanerofyt: plant met de overwinteringsknoppen minimaal 50 cm boven het maaiveld



Figuur 4: Levensvormen van planten volgens Raunkiaer. 1: fanerofyt; 2-3: chamaefyten; 4: hemicryptofyt; 5-6: cryptofyten; 7: helofyt; 8-9: hydrofyten

3.2 Belangrijke overwegingen

3.2.1 Randvoorwaarden omwille van scheepvaart, veiligheid en ruimtebeperkingen

De Leie is momenteel toegankelijk voor klasse IV schepen en wordt in de toekomst opgewaardeerd voor klasse Vb schepen, 4500 ton duwvaart. Dit betekent dat de vaarweg **voldoende diep en breed** moet zijn. Om eenrichtingsverkeer voor klasse Vb schepen op de Leie mogelijk te maken dient de waterweg een **gekalibreerd trapeziumprofiel** te hebben met een waterdiepte van 4,5 m met behoud van de huidige waterlijn. Het standaardprofiel loopt af met een helling 10/4 tot een diepte van 1,30 m onder de waterlijn en loopt dan minder steil af met een helling 12/4 tot een waterdiepte van 4,5 m. Bepaalde bochten worden verbreed om het kruisen van een klasse IV-schip en Vb-schip mogelijk te maken. De bochtverbreding wordt zoveel mogelijk aan de binnenzijde van de bocht toegepast en over de gehele lengte van de verbreding. Om kruisend verkeer voor klasse Vb schepen mogelijk te maken worden passeerstroken voorzien met een lengte van 250 à 300 m (Ecorem 2008).

De zomerdijken zijn **verdedigd**. Het water wordt versneld afgevoerd. Piekdebieten moeten vooral in de waterweg zelf opgevangen worden bij gebrek aan opslagcapaciteit in het valleigebied. De Leie is namelijk grotendeels **afgesloten van haar meanders en valleien**.

Een belangrijk gevolg van de aanwezigheid van schepen is vooral de veranderde waterdynamiek en aanwezige **golfslag**. Het **waterpeil** wordt ten behoeve van de scheepvaart **constant** gehouden in panden door middel van sluisen.

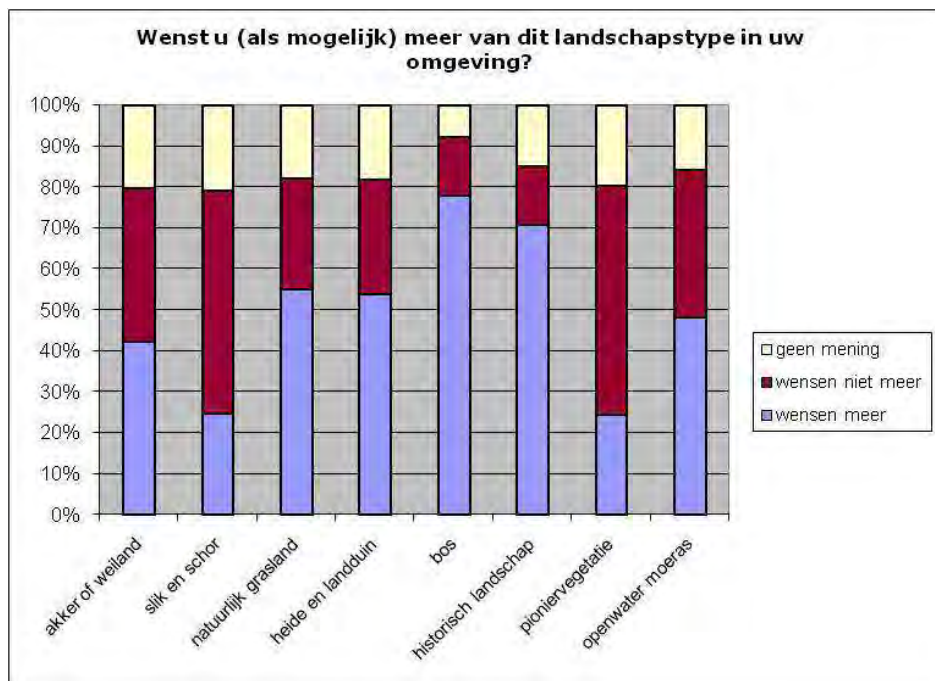
Een aanduiding van de huidige ingrepen en hydromorfologische belasting (drukken) zoals aanwezig in de Leie met aanduiding van het nuttig doel dat ze dienen wordt weergegeven in bijlage 2. Voor meer informatie wordt verwezen naar Raman (2010a).

3.2.2 Landschapsbeleving

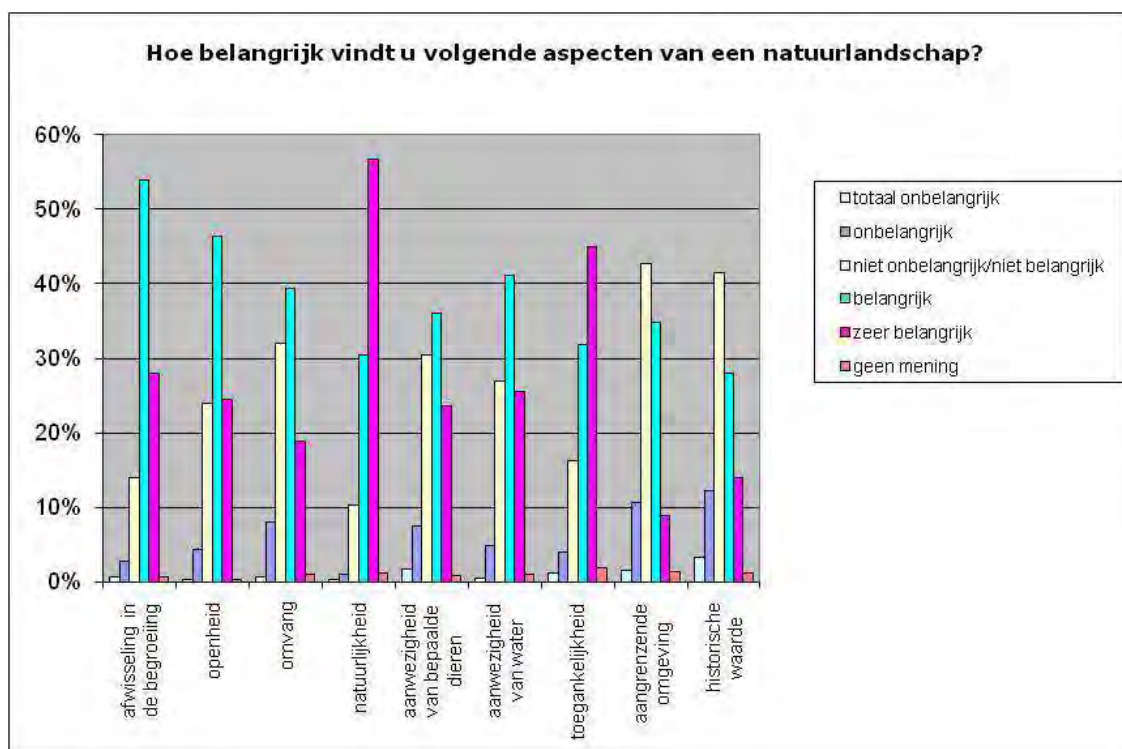
In het kader van de studie 'Economische waarderingsstudie van ecosysteemdiensten voor MKBA' (Liekens 2009) werd een bevraging georganiseerd met betrekking tot landschapsbeleving. Hieruit blijkt dat heide, landduin en bossen aantrekkelijker worden bevonden dan andere landschapstypen. Pioniervegetatie scoort heel wat lager. De respondenten waren ook niet echt vertrouwd met dit laatst genoemde type. De respondenten die vertrouwd zijn met een bepaald type wensen er ook meer van in hun buurt met uitzondering van slikken en schorren en pioniervegetatie (Figuur 5). Dit hangt mogelijk samen met de manier waarop mensen slikken en schorren percipiëren (overstromingsgebied, minder toegankelijk enz.) en de zeer specifieke vorm van pioniervegetatie op de foto.

Er werd eveneens gevraagd aan de respondenten welke kenmerken van een natuurlandschap belangrijk zijn voor hen. Natuurlijkheid en toegankelijkheid zijn twee factoren die erg hoog scoren (Figuur 6). Daarnaast scoren ook de afwisseling in begroeiing en openheid hoog.

In het kader van rivierherstel Leie zijn verschillende ingrepen gepland langs de waterweg die een impact zullen hebben op de landschapsbeleving van de recreant en omwonenden. Het betreft ingrepen met betrekking tot dijken en het creëren van verschillende vooroevertypes in de waterloop. Het landschapstype struweel werd niet meegenomen in de bevraging en speelt wel een vrij grote rol in het natuurontwikkelingsverhaal langs de Leie. Het is verschillend van bossen doordat recreatie langs de Leie voornamelijk gebeurt langs een lintvormig landschap en niet in het landschap. Voorts hebben struwelen doorgaans een minder hoge boomlaag en vormen eerder een denses groenscherm waar je niet kan doorkijken. De vraag is dus in welke mate mensen deze landschapsvorm waarderen.



Figuur 5: De wens om meer te hebben van een bepaald landschapstype indien hiermee vertrouwd (Liekens 2009)



Figuur 6: Belang van kenmerken van een natuurlandschap (Liekens 2009)

De bevraging naar waardering van landschapskenmerken geeft wel input die we kunnen gebruiken in de visie. De ingrepen in en langs de waterweg zullen de waterweg een

natuurlijker uitzicht geven, alsook wordt er druk gerecreëerd langs de waterloop (provinciale fietsroute langs de waterweg). Twee kenmerken (natuurlijkheid en toegankelijkheid) die op prijs gesteld worden door de mensen. Afwisseling in begroeiing en openheid worden hoog gewaardeerd en zal worden afgewogen ten opzichte van andere randvoorwaarden bij de implementatie van de visie op kaart van natuurdoelstellingen op kaart.

3.2.3 Kosten en baten van vooroevers

Uit het rapport met betrekking tot kosten en baten van NTMB-oeveren langs bevaarbare waterlopen in Vlaanderen opgemaakt door Witteveen+Bos (2011) kon niet geconcludeerd worden of het ene type oever maatschappelijk aantrekkelijker is dan een ander. Op vlak van kosten-baten maakt het niet uit welk type oever wordt aangelegd. Veelal zijn technische en nautische aspecten van belang bij oeverkeuze. Wanneer we de beslissingsboom volgen volgens Witteveen+Bos (2011), dienen harde oeverstructuren geconstrueerd te worden in functie van scheepvaart, voornamelijk in de meer urbane gedeelten (kaaimuren, ...) en zijn anderzijds inwaartse plasbermen mogelijk in de gekanaliseerde waterloop. Verschillende ontwerpen van natuurtechnische (NTO's) en natuurvriendelijke (NVO's) oevers zijn mogelijk.

Wel kunnen baten- en kostenbepalende factoren geformuleerd worden. Volgende aanbevelingen vloeien hieruit voort:

- Ontwerp NTO's en NVO's bij voorkeur met **flauwe helling** (meer baten van nutriëntenzuivering) en een **brede plas/drasstrook**;
- Kies een **locatie in urbane omgeving en recreatiezones**, zodat veel mensen ervan kunnen genieten;
- Bespaar aanlegkosten door **bestaande oevermaterialen te hergebruiken**. Constructieonderhoud beperken door doordachte keuze materiaalgebruik;
- **Geen natuurbeheer, tenzij het nodig is** in functie van gestelde natuurdoelstellingen (sommige baten verkleinen, anderzijds vergroten extra kosten). Laat verruiging/verhouting en eventueel verlanding toe als daarvoor ruimte nodig is;
- **Snelle aanpak exotenbroeihaarden** om exponentiële groei te vermijden (hoge kosten).

In bovenvermelde studie wordt ook opgemerkt dat waterwegbeheerders ook de intrinsieke waarde van de natuur in overweging kunnen nemen bij hun keuzes. Deze valt buiten het domein van de maatschappelijke kosten-batenanalyse. Uit interviews rond de beleving van NVO's en NTO's bleek 2/3 van de ondervraagden (omwonenden/landbouwers) het belangrijk te vinden dat natuurvriendelijke oevers meer natuurontwikkeling toelaten in vergelijking met harde oevers. Daarnaast kunnen doelstellingen gesteld door de Europese Kaderrichtlijn Water ook in rekening gebracht worden.

In de Leie zullen zoveel mogelijk inwaartse plas- en drasbermen ontworpen worden met flauwe hellingen (of niet afhankelijk van de natuurdoelstelling). Gezien provinciale fietsroutes langs de Leie gelegen zijn wordt nagenoeg over de gehele lengte druk gerecreëerd. Bij het opbreken van betonplaten, worden betonbrokken herbruikt ter versterking van de teen van de vooroeververdediging. Om beheerkosten te beperken wordt een groter aandeel drasbermen (al dan niet verland) dan plasbermen in onderstaande visie voorgesteld. Exotenbroeihaarden zijn in de gekanaliseerde Leie (nog) niet van toepassing. In bepaalde meanders werd wel al Grote watervanille gevonden.

3.2.4 Versterken van regulerende diensten in oeverzones

Oeverecosystemen hebben een zekere draagkracht om goederen (bijv. riet, vis,...) en diensten (bijv. recreatie, bescherming tegen overstromingen) te leveren (Liekens 2009). In deze paragraaf wordt nagegaan welke regulerende diensten¹ van toepassing zijn in oeverzones langs de Leie worden. Om de leesbaarheid te vergroten wordt kort een aantal kennisitems met betrekking tot de regulerende diensten aangehaald. Voor een uitgebreidere bespreking wordt verwezen naar (Liekens 2009) en (Jacobs 2010).

De "Health status" van ecosystemen steunt op 3 pijlers. Elk van deze pijlers genereert ecosysteemfuncties.

- Pijler 'organisation' betreft in hoofdzaak de structurele biodiversiteit (aanwezige soorten, voedselwebben, trofische structuur, etc.)
- Pijler 'vigor' omvat de kracht van het systeem en wordt voornamelijk beschreven via de nutriëntencycli en de primaire productie.
- Pijler 'resilience' of de bufferfunctie van het systeem voor dynamische processen (Liekens 2009).

Voor elk van deze pijlers kunnen vier groepen van functies worden onderscheiden:

- Productiefuncties: een verbeterde productie van goederen en diensten bijv. drinkwater, visproductie,...
- Regulerende functies: functies die instaan voor het instaan voor het functioneren van essentiële water- en stofkringlopen bijv. waterzuivering, regulering van de waterkwaliteit,...
- Culturele functies: alle functies die te maken hebben met beleving van natuur, cultuurhistorische en wetenschappelijke waarden
- Ondersteunende functies: habitatfuncties als kraamkamerfunctie, primaire productie,...

Deze verschillende functies leveren direct of indirect ecosysteemgoederen of- diensten voor de mens. De oeverzones leveren slechts een kleine bijdrage tot productiediensten. Ze worden niet specifiek voor de productie van bijv. riet of vis beheerd (Liekens 2009). Vandaar dat hierna enkel regulerende diensten worden besproken. Enkele ondersteunende habitatfuncties worden in de volgende paragraaf meegenomen bij de bespreking van na te streven oevertypes.

3.2.4.1 Nitraatverwijdering door denitrificatie

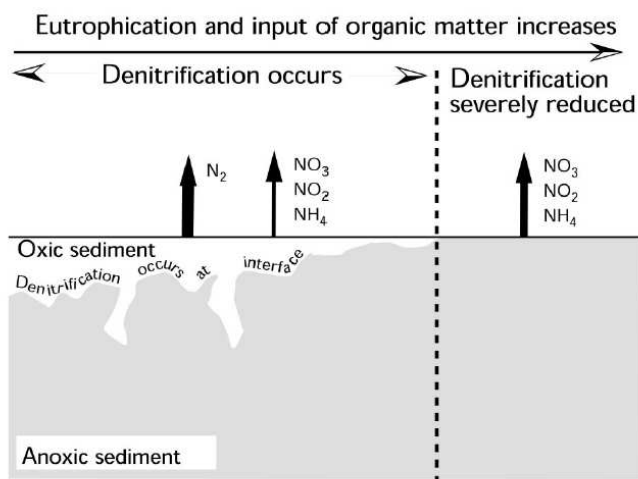
Denitrificatie² vindt plaats wanneer er aan drie fundamentele voorwaarden voldaan wordt: beschikbaarheid van nitraat, beperkte zuurstofconcentratie en beschikbaarheid van elektronenacceptoren. Bodemvochtgehalte, toevoer van nitraat, temperatuur, bodemtextuur, toevoer van koolstof, vegetatie en ruimtelijke variatie of structuurvariatie beïnvloeden de denitrificatiesnelheid.

¹ Regulerende diensten: voordelen die worden verkregen uit de regulering van ecosysteemprocessen, waaronder bijvoorbeeld de regulering van klimaat, water en sommige menselijke ziekten (Liekens 2009).

² Denitrificatie is het proces waarbij bacteriën nitraat omzetten in stikstofgas (<http://nl.wikipedia.org/wiki/Denitrificatie>).

Denitrificatie in waterbodems

Denitrificatie vindt in waterbodems van rivieren plaats in de overgangszone tussen anoxische sedimenten en het zuurstofrijk oppervlaktewater. De zuurstofdiffusie in de waterbodem hangt af van de biologische activiteit in de bodem (activiteit van macro-invertebraten vergroot het contactoppervlak), het gehalte aan organisch materiaal en de zuurstofconcentratie in het oppervlaktewater. Denitrificatie kan sterk variëren in rivierbeddingen afhankelijk van nitraat- en zuurstofconcentraties in het oppervlaktewater en aanwezigheid van een gezonde sliblaag met veel macro-invertebraten.



Figuur 7: Denitrificatie in riviersedimenten in functie van eutrofiëring. Zuurstof wordt verbruikt bij degradatie van organisch materiaal in de waterkolom. Door toenemend zuurstofverbruik bij toenemende eutrofiëring wordt het sediment zuurstofloos (Norberg 1999).

Denitrificatie is meer uitgesproken in **brede ondiepe waterlopen** omwille van het grotere contactoppervlak.

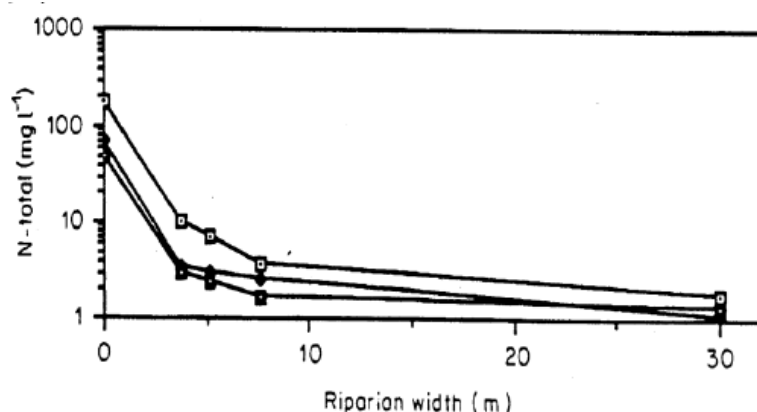
Denitrificatie in contactzone met grondwater

In oeverzones is er een mogelijkheid voor denitrificatie op de plaats waar grondwater in contact komt met het oppervlaktewater. In oeverzones met een efficiënte nitraatverwijdering situeert de grondwaterstand zich maximaal 0.5 m onder het maaiveld.

Zwak oplopende oeverzones in combinatie met dynamische (grond)waterstanden creëert een ideale situatie voor de verwijdering van stikstof via nitrificatie³-denitrificatieprocessen. Door een zwakke helling wordt de oppervlakte van de effectieve oeverzone vergroot en zijn er hogere verblijftijden⁴ en ook meer denitrificatie.

³ Nitrificatie is de biologische oxidatie van ammonium tot nitriet gevolgd door de oxidatie van dit nitriet tot nitraat (<http://nl.wikipedia.org/wiki/Nitrificatie>).

⁴Hydraulische verblijftijd: het aantal uren/dagen dat het water in een gebied aanwezig blijft (Liekens 2009).



Figuur 8: Breedte-efficiëntieverhouding van N-verwijdering in oeverzones (Pinay 1993).

De verblijftijd van grondwater in de oeverzone wordt gegeven door de bodemtextuur, de verhouding tussen breedte van de oeverzone en breedte van de waterloop en het relatieve hoogteverschil in functie van de breedte van de waterloop (zie onderstaande formule).

Verblijftijd (in cm per dag)	=	(% zand * 50 cm + % leem * 25 cm + % klei * 5 cm)	*	$\frac{\text{Breedte waterloop(in m)}}{\text{Breedte oever(in m)}}$	*	$\frac{\text{Hoogteverschil* (in cm)}}{25 * \text{breedte waterloop(in m)}}$
------------------------------------	---	---	---	---	---	--

Relatief brede oeverzones (breedte in verhouding tot de breedte van de waterloop) hebben een hogere verblijftijd en een lager drainagepotentiaal. Bij smallere steilere valleisystemen is er een hoger verval in grondwaterstand en dus ook een verhoogde grondwaterstroming. De verhouding van de afstand tot de waterloop tot het hoogteverschil met de waterloop is indicatief voor de verblijftijd van het grondwater.

3.2.4.2 Nutriëntenopslag in biomassa

De jaarlijkse toename in biomassa, de biomassavoorraad (massa per oppervlakte-eenheid) en de specifieke nutriëntenratio's (verhouding tussen stikstof en fosfor) van het vegetatietype per eenheid biomassa spelen een rol bij de opslag van nutriënten in bovengrondse biomassa. Vooral bossen met een grote, langlevende biomassa zijn van belang voor opname en buffering van nutriënten. **Struweel, ruigten en jonge bossen** zullen relatief veel nutriënten opnemen per kg biomassa in vergelijking met oudere bossen, omwille van een grotere hoeveelheid takken en schors en minder stamhout.

3.2.4.3 Nutriëntenopslag in waterbodems en oeverzones

Waterlopen bouwen een zekere sliblaag op die organische koolstof en organisch gebonden stikstof en fosfaat bevat. Nutriënten als koolstof en stikstof worden gemakkelijk verwijderd uit het watersysteem door hun hogere mobiliteit en mogelijkheid tot gasvorming. Fosfor wordt opgeslagen in waterbodems via de vorming van ijzercomplexen, oplosbaar fosfor reageert met bodem en sedimenten. Fosfaat wordt verwijderd uit het water door adsorptie aan sedimenten in de stroombedding, sedimentatie en door opname door algen en in water levende macrofyten.

De concentratiegradiënt van fosfaat tussen het poriënwater in de bodem en het bovenliggende water, de snelheid van water boven de sedimenten, bioturbatie effecten en ijzerconcentratie voor waterbodems beïnvloeden de fosfaatretentie in waterbodems. **Ijzer** dat zich in het oppervlaktewater en in de bodem bevindt, wordt als een zeer belangrijke

factor beschouwd voor de opslag van fosfor. De neerslagvorming van ijzerfosfaat wordt bepaald door de beschikbaarheid aan reactief ijzer (opgelost Fe^{3+} en $\text{Fe}(\text{OH})_3$), op zich bepaald door de vorming van een fosforsulfide component (P_4S_3). Het kleigehalte is meestal positief gecorreleerd met het ijzergehalte.

Fosfaatretentie in oeverzones hangt sterk samen met de erosieproblematiek: de mate waarin sediment wordt vastgehouden en de sedimentbelasting waaraan deze wordt blootgesteld. De afvoer van P naar sedimenten is het grootst waar de **stroomsnelheden laag** zijn en **sedimentatie** erosie overtreft.

3.2.4.4 Opslag van koolstof

C-opslag kan plaats vinden in biomassa, in de strooisellaag en in de bodem. De jaarlijkse hoeveelheid koolstof die wordt opgeslagen is verschillend van de koolstofbuffer⁵ van een ecosysteem. Jonge ecosystemen hebben een hoge jaarlijkse C-opslag, terwijl oudere ecosystemen een grotere historische koolstofvoorraad hebben opgebouwd.

De turn-over van de organische component in de bodem is afhankelijk van strooiselproductie enerzijds en microbiële mineralisatie bepaald door bodemtype, waterhuishouding en algemene klimatologische condities anderzijds. **Natte omstandigheden** vertragen mineralisatie en geven aanleiding tot een **toename van het organisch gehalte** van de bodems.

C-opslag in vroege successiestadia is kleiner dan in latere successiestadia. Langlevende soorten hebben ook een hoger koolstofgehalte in hun biomassa dan kortlevende soorten (toenemend koolstofgehalte naarmate de plant groeit). Het beheer is dus bepalend voor de lange termijn C-opslag. **Geen (actief) beheer vergroot de netto-opslag van C in de bodem, strooisellaag en biomassa.**

Permanent natte condities bevorderen de CO_2 -opname, maar op termijn leidt dit tot hogere methaanemissies⁶. Het pulseren van het waterregime verhoogt de afgifte van CO_2 bij reeds ontwikkelde organisch rijke bodems, maar vermindert de methaanemissies. C-voorraden kunnen worden beschermd van ontginning en mineralisatie door te vernatten tot een optimaal niveau, waarbij de CH_4 -uitstoot beperkt wordt.

3.2.4.5 Luchtkwaliteit

Vegetatie kan bijdragen aan de verbetering van luchtkwaliteit door de afvang van pollutanten als fijn stof, stikstofoxiden (NO_x), ozon (O_3), ammoniak (NH_3) en vluchtige organische stoffen (VOS). **Bij vegetatie zal meer fijn stof neerslaan dan bijv. water- of een verhard oppervlak** door het grotere contactoppervlak. Bij regen zal dat (gedeeltelijk) afspoelen en op de bodem terecht komen waar het stof wordt vastgehouden door de kruid- of strooisellaag. De hoeveelheid fijn stof die wordt afgevangen wordt bepaald door de concentraties van zwevende stoffen in de atmosfeer en hun samenstelling, de windomstandigheden en het type vegetatie (totale oppervlakte aan blad en kenmerken).

3.2.4.6 Groene ruimte als geluidsbuffer

Om voldoende effectief te zijn als geluidsbuffer moet men over een breedte van 100 meter zowel hoge als lage beplanting hebben (zodat het lawaai niet onder of over de vegetatie heen kan). Dit is **niet van toepassing** voor oeverzones langs de gekanaliseerde Leie.

⁵ Koolstofbuffer: de hoeveelheid C die is opgeslagen in het ecosysteem

⁶ Methaan ontstaat onder andere bij afbraak van organische stoffen door bacteriën onder anaerobe omstandigheden.

3.2.4.7 Waterretentie

Enkel aangetakte meanders kunnen in beperkte mate water bergen.

4 Visie

De Leie was ooit een (bio)diversiteitslint van Wervik tot Gent door de vele gradiënten van de waterloop tot hogerop in de vallei en van bron tot monding met bijhorende habitats en soorten. Door de vele menselijke invloeden en ingrepen is het systeem gewijzigd in een sterk veranderde waterloop met slechts hier en daar relictten van typisch rivierhabitat en bijhorende biodiversiteit.

Het project Seine-Schelde biedt kansen om rivierhabitat te herstellen en te ontwikkelen, ook in de waterweg, welliswaar met beperkte oppervlakte. Waar mogelijk wordt met behulp van extra inrichtingsmaatregelen ruimte gecreëerd binnen de gestelde randvoorwaarden voor herstel van natuurlijke, fysische, chemische en ecologische processen. Dit moet leiden tot een herstel en/of ontwikkeling van diverse habitats en duurzaam voorkomen van bijhorende levensgemeenschappen.

Het creëren van een verhoogde habitatdiversiteit met aandacht voor aandachtshabitats en aandachtsoorten zoals vermeld in Raman (2010a) zal de biologische waterkwaliteit verbeteren en afstand naar een goed ecologisch potentieel verkleinen (zie ook Bijlage 5).

4.1 Ecologische doelstellingen oeverzones

4.1.1 Algemene streefdoelen

Daar waar inspanningen gedaan worden om de oevers natuurlijker te maken, wordt gestreefd naar meer abiotische en biotische diversiteit, natuurlijkheid, kenmerkendheid en volledigheid (Vermeersch and Decler 2007) (Cuperus and Canters 1992). Algemene streefdoelen voor oeverzones⁷ werden reeds opgesteld door (Raman 2010). Een aantal hiervan worden nog eens weergegeven.

- Herstel van een goede water- en waterbodemkwaliteit.
- Ontwikkeling van voldoende verscheidenheid aan abiotische condities:
 - o variatie in topografie;
 - o variatie in het toelaten van stroomsnelheden, -patronen en golfslag;
 - o variatie in het toelaten van natuurlijke verstoringsprocessen (zoals seizoenale piekdebieten die variëren in grootte, duur en tijdstip van jaar tot jaar).
- Creëren van een brede oeverzone (zo breed mogelijk binnen de gestelde randvoorwaarden) met een flauw of steil talud in functie van Oeverwaluven en ijsvogels (zie verder).
- Beperken van harde substraten in de oeverzone. Er wordt best gewerkt met duurzaam materiaal.
- Realiseren van een variatie aan habitats verspreid over de lengte van de rivier.
- Duurzaam beheer voor de verschillende habitats
- Streven naar een goed ontwikkelde oeverzone die qua structuur als soortensamenstelling (voor de verschillende biologische kwaliteitselementen) zeer

⁷ De oeverzone wordt hier omschreven als de zone vanaf de bodem van de vaargeul tot de kruin van de dijk.

divers is. Dit zou eerder een gevolg moeten zijn van de realisatie van de eerder geschetste doelstellingen.

- Streven naar de aanwezigheid van aandachtsoorten die de oeverzones gebruiken als rust-, foerageer-, schuil-, broed-, of opgroeigebied. De aandachtsoorten die van belang zijn voor deze oeverzones van internationaal, nationaal en lokaal belang worden vermeld in bijlage 5.
- Streven naar connectiviteit tussen de oeverzones langsheen de Leie (natte verbindingszone, zie verder).

4.1.2 Streefdoelen mbt regulerende diensten in oeverzones

In het kader van rivierherstel Leie wordt gestreefd naar:

- brede zwak oplopende oeverzones, welke voor een hogere verblijftijd van het water zorgen, gunstig voor nitraatverwijdering (streven naar betere waterkwaliteit);
- luwe zones met afscherming tegen golfslag en mogelijkheid tot sedimentatie. Zo zal meer fosfor naar sedimenten afgevoerd worden (streven naar betere waterkwaliteit);
- een variatie van habitats verspreid over de lengte van de rivier. Op vegetatie slaat meer stof neer dan op open water;
- aanwezigheid van ruigten en struwelen. Deze nemen meer nutriënten op in biomassa alsook is er een hogere netto-opslag van koolstof in de bodem, strooisellaag en biomassa dan bij vroegere successiestadia.

4.1.3 Streven naar habitat- en soortendiversiteit langs de gekanaliseerde Leie

In deze paragraaf worden de na te streven natuurdoelstellingen voor oeverzones verder uitgewerkt en ingedeeld in verschillende oevertypes volgens verschillende habitattypes of habitatvereisten van soorten. Deze opsplitsing is vrij artificieel, aangezien verschillende types als overgangsstadia in een successiereeks naar andere types kunnen beschouwd worden. Om een diversiteit aan habitats te behouden moet aan elk oevertype ook een beheer gekoppeld worden. Oeverzones met open water zullen intensiever beheerd moeten worden dan plas-dras zones. Dit beheer kan toegekend worden eens ontwerpdetails van de te realiseren constructies en de mate van erosie/sedimentatie in deze ontwerpen gekend is.

De ecologische vereisten worden in de mate van het mogelijke weergegeven bij elk oevertype. Hierbij wordt rekening gehouden met streefdoelen die betrekking hebben op regulerende diensten zoals hoger geschetst. Na te streven Natura 2000 habitattypen, regionaal belangrijke biotopen en aandachtsoorten worden weergegeven in bijlage 5. De focus ligt hier in eerste instantie op abiotische vereisten van de habitats. Enkel bij de verticale wanden wordt ingegaan op abiotische vereisten van de Oeverwaluw en IJsvogel, alsook wordt voor paaiplassen de vereisten voor vissen bekeken. Bij de verdere uitwerking van de oevertypes als deel van een natuurverbinding worden soortspecifieke vereisten van een aantal soorten (gidssoorten) besproken (zie verder).

De oevertypes worden opgedeeld in verschillende oevertypes met open water en oevertypes met een plas-dras zone.

4.1.3.1 Oevertypes met open water

Volgende types worden nagestreefd:

- Open water met water- en/of oeevervegetatie
- Open water met riet en/of andere moerasplanten
- Open water met oeverswaluwwand

Open water met water- en/of oeevervegetatie

Hier wordt gestreefd naar een luwe zone met open water, een flauw talud⁸ en spontane ontwikkeling van water- en oeevervegetatie zonder aanplantingen.

Verschillende habitats kunnen in dergelijke oeverszones tot ontwikkeling komen. In Tabel 2 worden de abiotische vereisten weergegeven van habitattypen van internationaal en regionaal belang die mogelijks realiseerbaar zijn in oeverszones met open water en/of slibafzettingen.

Beheer: periodiek (agitatie)baggeren, hakhoutbeheer waar nodig

Tabel 2: Abiotische vereisten van habitattypen van internationaal en regionaal belang mogelijks realiseerbaar in oeverszones met open water en/of slibafzettingen.

Abiotische vereisten habitattypen	Bron
Habitatype 3260: Submontane en laaglandrivieren mer vegetaties behorend tot het Ranunculion fluitans en het Callitriche-Batrachion - grotendeels vrij van slib en sediment - natuurlijke oeversinrichting (geen verstevigingen, ruimte voor erosie- en sedimentatieprocessen) - permanent waterhoudend, uitzonderlijk 's zomers gedeeltelijk droogvallend - stromend water - (matig) eutroof (orthofosfaat <120 µg/l, totaalstikstof <4-6mg/l) - helder water - geen of beperkte beschaduwing	(T'Jollyn et al. 2009)

⁸ dit is de helling van het boven- en onderwatertalud

Habitattype 3270: Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot het <i>Chenopodietum rubri</i> en <i>Bidention</i> – slibafzettingen op platen en oevers (geen baggersubstraat) – natuurlijke oeverinrichting (geen verstevigingen, ruimte voor erosie- en sedimentatieprocessen) met geleidelijke overgangen – goede waterkwaliteit ten aanzien van zuurstofhuishouding en zware metalen – matig tot zeer voedselrijk (vooral stikstofrijk)	(T'Jollyn et al. 2009)
Rbbmr: Rietland en andere <i>Phragmition</i>vegetaties <i>Rietassociatie (Typho-Phragmitetum)</i> – beschutte plaatsen; laagveenplassen, kanalen, oude rivierarmen, doorbraakkolken, poelen, sloten en natte laagten – langs wateren waar weinig bemesting, vervuiling en beweiding plaats vindt – minerale of venige bodem met een dikke laag rottingsslib – zoet - brak water – stilstaand - zwak stromend met een diepte tussen 0,5 en 3 m – matig voedselrijk – voedselrijk water – Ellenbergwaarden: - o N⁹: 5,5 – 7,3 matig - voedselrijk - o R: 6 – 7,2 matig zuur – zwak basisch - o F: 8 – 10,1 vochtig - nat – tijdelijk droogvallend	(Schaminée et al. 2010) Synbiosys Ned. 2.1.8
Rbbmc: Grote zeggenvegetaties <i>Associatie Scherpe zegge (Caricetum gracili)</i> – lintvormig op oevers van rivieren, beken en kanalen; langs sloten in veenweidegebied, vlakdekkend in oude rivierlopen en laagten in uiterwaarden; kleiputten en plaatselijk natte duinvalleien; in overstromingsvlakten in de benedenloop van laaglandbeken – in de winter overstroomde, maar zomers droogvallende standplaatsen (grondwaterstand hoogstens enkele cm beneden maaiveld) – kan beter tegen overstromingen in groeiseizoen dan veel andere gemeenschappen van de Rietklasse – positief beïnvloed door afzetting slib en ophoping organisch materiaal – matig – zeer voedselrijk – zoet, hoogstens zwak brak – zwak zure –neutrale standplaatsen – Ellenbergwaarden: - o N: 4,4 – 6,2 matig - voedselrijk - o R: 5,4 – 6,9 matig zuur – zwak basisch - o F: 8 – 9,2 vochtig – nat <i>Associatie van Oeverzegge (Caricetum ripariae)</i> – laagveengebied, voorkeur voor bronwater – vooral kleibodems – zoet, enigszins brak water met hoog gehalte aan basen, carbonaat en sulfaat – op de meest voedselrijke standplaatsen – wordt gestimuleerd door wisselende waterstanden, branden en een onregelmatig of niet langer uitgevoerd beheer – Ellenbergwaarden: - o N: 5 – 6,6 matig - voedselrijk - o R: 5,9 – 7,1 matig zuur – zwak basisch - o F: 8 – 9,4 vochtig – nat	(Schaminée et al. 2010) Synbiosys Ned. 2.1.8 (Schaminée et al. 2010) Synbiosys Ned. 2.1.8

⁹ Ellenberg indicatiewaarden voor een aantal plantensoorten (naar Ellenberg 1991). F = vocht indicatiewaarde, R = zuurgraad indicatiewaarde (1=zuur tot 9=basisch), N = stikstof indicatiewaarde (van 1=arm tot 9=rijk)

Paaiplaatsen

Oeverzones kunnen een belangrijke bijdrage leveren voor de ontwikkeling van een lokale vispopulatie. Naast paaigelegenheid is het ook functioneel als refugium of foerageergebied.

Oeverzones worden bij voorkeur ingericht met een helling van 30/4 (<http://ecopedia.be/fiche/Plasberm>). Hierbij wordt gestreefd naar een goed ontwikkelde oeverzone die qua structuur als soortensamenstelling (voor de verschillende biologische kwaliteitselementen) zeer divers is.

De beste paaiplaatsen zijn deze die groot zijn (tientallen meters in beide oppervlakedimensies) en van variërende diepte (maar gemiddeld ondiep), niet met een strakke maar met een rafelige (golvende) oeverlijn, met gevarieerde oevervegetatie en afgeschermd van scheepsgolven. Juvenielen zouden geen specifiek microhabitattype verkiezen (graslandvegetatie, rietvegetatie, struweel). Belangrijker is de diversiteit aan microhabitats. Daarom wordt hier niet gestreefd naar een monotone rietvegetatie, maar is de aanwezigheid van één of enkele bomen wenselijk. Kleinere vissen verkiezen vaak ondiepe habitats met ondergedoken waterplanten, waar ze zich kunnen verschuilen voor predatoren. Grote vissen daarentegen hebben de voorkeur voor diepe habitats langs dens begroeide oevers (Mouton et al. 2011).

Open water met riet en/of andere moerasplanten

Hier wordt gestreefd naar een luwe zone met open water, een flauw talud en al dan niet spontane ontwikkeling van oevervegetatie.

Dezelfde habitats als bij het type 'open water met oevervegetatie' kunnen in deze oeverzones tot ontwikkeling komen.

Indien gekozen wordt voor rietaanplant als bijkomende versteviging tegen golfslag, moet worden opgevolgd of de vegetatie al dan niet evolueert naar een monotone rietaanplant. Indien dit het geval is, kan hier en daar een boom (inheemse streekeigen soort als *Alnus glutinosa*, zwarte els) wenselijk zijn of om via beheer meer inslagsituaties na te bootsen die anders op een natuurlijke manier door piekdebieten zouden ontstaan.

Beheer: periodiek (agitatie)baggeren, hakhoutbeheer waar nodig

Open water met oeverwaluwwand

Naast flauwe taluds wordt eveneens gestreefd naar steile afgekalfde hellingen in functie van oeverwaluwen. Vroeger zorgde de rivier voor afgekalfde buitenbochten. Maar ook in de gekanaliseerde situatie zorgt de waterdynamiek voor geërodeerde zones. In deze geërodeerde zones broeden jaarlijks op verschillende plaatsen oeverwaluwen. Goede oeverwaluwwallen zijn steile rechte wanden, soms iets overhangend.

In dit type staat het behoud van oeverwaluwwallen voorop.

Uit het rapport van Raman & Decler (2009) blijken ondermeer volgende essentiële aspecten belangrijk te zijn bij de uitwerking van een oeverwaluwwand:

- kale, verticale wand (hetzij door spontane afkalving, hetzij door beheer).
- aanvliegzijde zonder opgaande begroeiing (dus geen struiken ervoor; vergt opvolging en beheer).
- min. 3 m hoog, min. 8 m lang.

- behoud van de belangrijkste reeds bezette wanden, gezien de plaatstrouw van deze vogels.

In samenspraak met W&Z werd overeengekomen een totale lengte van ongeveer 350 m te voorzien.

Beheer:

- jaarlijks of om de twee jaar zo'n 15 cm afsteken van de wand, bij voorkeur in maart vlak voor de zwaluwen terugkomen. Tenzij voldoende hydrodynamiek aanwezig is die jaarlijks voor een nieuwe verse wand zorgt.
- periodiek (agitatie)baggeren.
- maai- en/of kapbeheer van opgaande vegetatie indien nodig.
- elk beheer moet buiten broedperiode (apr-aug) plaatsvinden.

4.1.3.2 Oevertypes met *plas-dras* zones

Volgende types worden nagestreefd:

- Plas-dras zone met riet en andere moerasplanten
- Plas-dras zone met open water, moerasplanten en struweel (ijsvogeltype)
- Plas-dras zone met vochtige-natte struwelen

Plas-dras zone met riet en andere moerasplanten

Hier wordt gestreefd naar een luwe plas-draszone, afgeschermd van golfslag waar sedimentatie kan optreden. De beoogde oeverzones hebben een flauw talud en zijn spontaan begroeid met riet en andere moerasplanten.

Verschillende habitats kunnen in dergelijke oeverzones tot ontwikkeling komen. In Tabel 3 worden de abiotische vereisten weergegeven van habitattypen van internationaal en regionaal belang die mogelijks realiseerbaar zijn in een plas-dras zone met riet en andere moerasplanten.

Tabel 3: Abiotische vereisten van habitattypen van internationaal en regionaal belang mogelijks realiseerbaar in plas-dras zone met riet en andere moerasplanten

Abiotische vereisten habitattypen	Bron
Rbbmr: Rietland en andere Phragmitievegetaties <i>Rietassociatie (Typho-Phragmitetum)</i> – beschutte plaatsen; laagveenplassen, kanalen, oude rivierarmen, doorbraakkolken, poelen, sloten en natte laagten – langs wateren waar weinig bemesting, vervuiling en beweiding plaats vindt – minerale of venige bodem met een dikke laag rottingsslib – zoet - brak water – stilstaand - zwak stromend met een diepte tussen 0,5 en 3 m – matig voedselrijk – voedselrijk water – Ellenbergwaarden: - o N¹⁰: 5,5 – 7,3 matig - voedselrijk - o R: 6 – 7,2 matig zuur – zwak basisch - o F: 8 – 10,1 vochtig - nat – tijdelijk droogvallend	(Schaminée et al. 2010) Synbiosys Ned. 2.1.8
Rbbmc: Grote zeggenvegetaties <i>Associatie Scherpe zegge (Caricetum gracili)</i> – lintvormig op oevers van rivieren, beken en kanalen; langs sloten in veenweidegebied, vlakdekkend in oude rivierlopen en laagten in uiterwaarden; kleiputten en plaatselijk natte duinvalleien; in overstromingsvlakten in de benedenloop van laaglandbeken – in de winter overstroomde, maar zomers droogvallende standplaatsen (grondwaterstand hoogstens enkele cm beneden maaiveld) – kan beter tegen overstromingen in groeiseizoen dan veel andere gemeenschappen van de Rietklasse – positief beïnvloed door afzetting slib en ophoping organisch materiaal – matig – zeer voedselrijk – zoet, hoogstens zwak brak – zwak zure –neutrale standplaatsen – Ellenbergwaarden: - o N: 4,4 – 6,2 matig - voedselrijk - o R: 5,4 – 6,9 matig zuur – zwak basisch - o F: 8 – 9,2 vochtig – nat <i>Associatie van Oeverzegge (Caricetum ripariae)</i> – laagveengebied, voorkeur voor bronwater – vooral kleibodems – zoet, enigszins brak water met hoog gehalte aan basen, carbonaat en sulfaat – op de meest voedselrijke standplaatsen – wordt gestimuleerd door wisselende waterstanden, branden en een onregelmatig of niet langer uitgevoerd beheer – Ellenbergwaarden: - o N: 5 – 6,6 matig - voedselrijk - o R: 5,9 – 7,1 matig zuur – zwak basisch - o F: 8 – 9,4 vochtig – nat	(Schaminée et al. 2010) Synbiosys Ned. 2.1.8 (Schaminée et al. 2010) Synbiosys Ned. 2.1.8

Plas-dras zone met open water, moerasplanten en struweel (ijsvogeltype)

Hier wordt gestreefd naar een plas-dras zone waar mogelijkheden gecreëerd worden voor de ijsvogel. Ijsvogels zijn afhankelijk van voldoende (kleine) vis en waterinsecten. Hiervoor zijn kleine plassen nodig in de vooroever. Ook geschikte broedplaatsen zijn nodig, maar hoeven niet aanwezig te zijn in elk van deze drasbermen (zie verder bij de uitwerking van

¹⁰ Ellenberg indicatiewaarden voor een aantal plantensoorten (naar Ellenberg 1991). F = vocht indicatiewaarde, R = zuurgraad indicatiewaarde (1=zuur tot 9=basisch), N = stikstof indicatiewaarde (van 1=arm tot 9=rijk)

ecomodellen). De broedplaatsen zijn steile oeverwanden of stevige wortelkluiten van omgevallen bomen, waarin zij een nestgang kunnen graven. De wand is bij voorkeur iets overhangend (5%) dan helemaal vertikaal. Roofdieren hebben dan minder de gelegenheid om bij de nestgangen te komen. De plek moet rustig zijn. Afscherming met opgaande begroeiing van bomen of struiken op de oeverzone kan voor de nodige beschutting zorgen (ook van belang als schuilplaats voor pas uitgevlogen jongen). Boven het water zijn hier en daar overhangende takken (uitkijkpost, rustplek, plek om grotere visjes dood te slaan). Er mag geen oevervegetatie voor de broedwand aanwezig zijn om een vrije aanvliegroute mogelijk te maken. Bij voorkeur worden verschillende wanden aangelegd (twee of drie). IJsvogels kunnen dan kiezen; ook kan een tweede broedsel eventueel in de andere wand gelegd worden (Harder 2004).

Een ijsvogelwand is verschillend van een oeverwaluwwand door geringere afmetingen, afscherming van de wand met opgaande begroeiing van bomen en struiken langs de wand en hier en daar aanwezigheid van overhangende takken.

Plas-dras zone met vochtige-natte struwelen

Hier wordt een luwe zone beoogd die mag verlanden. De oeverzones hebben een flauw talud en zijn spontaan begroeid met riet en andere moerasplanten.

In het verleden zijn een aantal vooroevers opgebouwd met breukstenen volledig verland en begroeid met wilgenstruweel. Deze vooroevers worden opgenomen in zones waar deze doelstelling dient te worden verwezenlijkt.

De verschillende habitattypen van internationaal en regionaal belang die mogelijks realiseerbaar zijn in een plas-dras zone met vochtige-natte struwelen worden weergegeven in Tabel 4. Per habitatype worden de abiotische vereisten opgelijst.

Tabel 4: Abiotische vereisten van habitattypen van internationaal en regionaal belang mogelijks realiseerbaar in plasdras zone met vochtige-natte struwelen

Abiotische vereisten habitattypen	Bron
Habitatype 91E0: Bossen op alluviale grond met <i>Alnus glutinosa</i> en <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i>, <i>Alnion incanae</i>, <i>Salicion albae</i>) – alluvium (al of niet in combinatie met kwelzones), verlandingszones, kwelzones, overige depressies o.i.v. lithoclien grondwater – veen, humushoudende klei of leem, al dan niet met venige top laag; meestal op zware gronden – profielloos/hydromorf – vaak veen/venig materiaal – fluviosols – zeer zuur tot zuur (3,5 – 6,4) – hydrologie (cm/mv; min/gem/max) - o GHG: -27/20/48 - o GG: -50/-15/10 - o GLG: -80/-45/5 – amplitude waterstand (cm; min/max): 0/40 – grondwater onder maaiveld in zowel winter- als zomerperiode – van nature eutroof – minimaal structuurareaal: 20 ha	(T'Jollyn et al. 2009)
Habitatype 91F0: Gemengde eiken-iepen-essenbossen langs de oevers van grote rivieren met <i>Quercus robur</i>, <i>Ulmus laevis</i>, <i>Fraxinus excelsior</i> of <i>fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmenion minoris</i>) – hogere zandige oeverwallen van een rivierbed, stroomrug van grote rivieren, rivierduin; komgronden die overstromen t.g.v. een stijgende watertafel; (colluvium) – (kalkrijk, humeus, lemig, kleiig) zand, zavel – profielloos/hydromorf – mineraal substraat (klei, zand of zavel) – fluviosols – zuur tot licht basisch (5,5 – 8,0) – getijdenverschil (in cm) < 15 – overstromingen: occasioneel, duur (dg/jr): <10 – hydrologie (cm/mv; min/gem/max) - o GHG: ?/>0/? - o GLG: ?/>120/? – amplitude waterstand (cm; min/max): 0/40 – grondwater onder maaiveld in zowel winter- als zomerperiode – eutroof – minimaal structuurareaal: 15 ha	(T'Jollyn et al. 2009)
Rbbsf: Moerasbos van breedbladige wilgen <i>Associatie Wilgenbroekstruwelen (<i>Salicion cinereae</i> Müller et Görs)</i> – natte standplaats – veengronden op venig minerale bodems – bodems met een permanent hoge waterstand, beperkte wisseling in waterstand – voedselrijkdom kan sterk variëren (voedselarm - matig voedselrijk) – Ellenbergwaarden van de orde Wilgenbroekstruwelen: - o N: 3,7 – 6,1 voedselarm – voedselrijk - o R: 4,2 – 6,3 zuur – zwak basisch - o F: 7- 8,7 vochtig - nat	(Schaminée et al. 2010) Synbiosys Ned. 2.1.8

4.1.3.3 Fauna-uitstapplaatsen

Voor de verschillende oevertypes dienen fauna-uitstapplaatsen te worden voorzien. Zowel 'landdieren' (zoals reeën) als 'waterdieren' (o.a. watervogels, diverse insecten en kleine zoogdieren die een deel van hun leven ook op het land doorbrengen) dienen in en uit een waterloop te geraken. Beide groepen hebben nood aan voldoende ruwe en flauw hellende mogelijkheden om uit en in het water te geraken.

4.2 Natuurverbindingen

4.2.1 Natuurverbindingsfunctie van oevers en dijken

In de mate van het mogelijke worden de gerealiseerde deelgebieden met natte natuur best zo groot mogelijk gemaakt. Soortenrijkdom en habitatdiversiteit zijn immers direct gerelateerd zijn aan de oppervlakte van natuurgebieden. De habitats in de Leie zullen voornamelijk beperkt blijven tot stroken natte natuur met een beperkte oppervlakte. Door deze natte stroken zoveel mogelijk met elkaar en met grotere natte natuurgebieden te verbinden en te zorgen voor samenhang tussen deze gebieden, wordt de gezamenlijke draagkracht vergroot. Dit is vooral belangrijk voor soorten met een beperkte actieradius (Bureau Waardenburg BV 2008).



Figuur 9: Voorbeeld van een natte verbinding (basiskaart: Leie stroomafwaarts St-Baafs-Vijve scenario 1, (Verboven et al. 2008)

Ook de langsliggende bermen kunnen als een corridorverbinding beschouwd worden. Een nat en langsliggend droog lint vindt via stapstenen aansluiting met de potentiële zones voor rivierherstel (sleutel- of leefgebieden¹¹).

¹¹ Nr. (Adriaens et al. 2007)

Corridor: verbindingselement tussen 2 kleine landschapselementen; ook algemeen, route(weg) die de verplaatsing van individuen of soorten toelaat van één gebied naar een ander. Meestal in grote lijnen parallel aan de rechte lijn tussen twee habitatplekken.

4.2.2 Natuurverbindingen in en langs de Leie

4.2.2.1 Prioritaire waterloop voor vismigratie

De Leie dient in de toekomst passagemogelijkheid te voorzien voor trekvis die via de Leie de bovenlopen willen bereiken om te paaien (anadrome vissen) of juist van daaruit naar de zee willen trekken (katadrome vissen). Maar ook andere soorten hebben baat bij geconnecteerde leefgebieden. Zij vertonen migratiegedrag op relatief kleine schaal, nodig voor voltooiing van hun levenscyclus (migratie naar paai- en schuilplaatsen, verschil opgroei- en fourageergebieden en wintergebieden,...) (mond. med. K. Meulebrouck).

- Anadrome vissen: Rivierprik, Zeebek, Spiering, Elft
- Katadrome vissen: Paling

Hiervoor dient gefocust te worden op het wegwerken van vismigratieknelpunten en het bereiken van een goede waterkwaliteit.

De Leie is aangeduid als een hoofdmigratieweg voor vissen. De resterende knelpunten zijn gelegen ter hoogte van de sluizen (St-Baafsvijve, Harelbeke en Menen). Daar zullen vistrappen of nevengeulen worden aangelegd. Deze werken zijn voorzien in de periode 2012-2016 (Van Acker J. 2009).

4.2.2.2 Eco-modellen

Een oevertype zoals onder 4.1.3 is beschreven kan lintvormig over een bepaalde afstand gerealiseerd worden en zo een natuurverbinding vormen met eventueel stapstenen tussen twee leef- of sleutelgebieden met een zelfde habitatype als het oevertype. Dit kan geïllustreerd worden met twee typevoorbeelden:

- Zo kunnen oevertypes met riet- en moerasvegetatie (zowel het type met open water als het type met plas-draszone) aansluiten op oeverzones van hetzelfde type met grotere oppervlakte (stapstenen, zoals bijv. deze te realiseren ter hoogte van de parallelle meanders) alsook aansluiten op grotere rietmoerassen in de Leievallei die nu in zeer beperkte mate aanwezig zijn, maar gerealiseerd kunnen worden binnen het kader van toekomstige natuurinrichtingsprojecten in de Leievallei.

¹¹ Nr.(Adriaens et al. 2007)

Leefgebied: ruimtelijk gedefinieerde plek waar habitat van een soort gerealiseerd is. Een ecotoop kan samenvallen met een leefgebied, een leefgebied kan samenvallen met een mozaïek van ecotopen of kan afgrensbare zijn binnen één ecotoop.

Ecotoop: Ecotopen zijn ruimtelijk te begrenzen ecologische eenheden, waarvan de samenstelling en ontwikkeling worden bepaald door abiotische, biotische en antropogene condities ter plaatse. Een ecotoop is een herkenbare, min of meer homogene landschappelijke eenheid. Gevonden op <http://www.eco.science.ru.nl/AnimalEcology/Peter%20Paalvast/glossarium.doc>

Stapsteen: vlakvormig ecotoop dat de dispersiestroom tussen habitatplekken bevordert maar zelf ongeschikt is als habitat en niet met een habitatplek verbonden is. Een stapsteen functioneert dus alleen voor actief bewegende soorten, of voor planten die via dieren worden verspreid.

Sleutelgebied: gebied met relatief grote populatie die levensvatbaar is door uitwisseling in een metapopulatieverband (één immigrant per generatie). In sleutelgebieden is er netto meestal een dispersiestroom naar andere delen van het ecologisch netwerk.

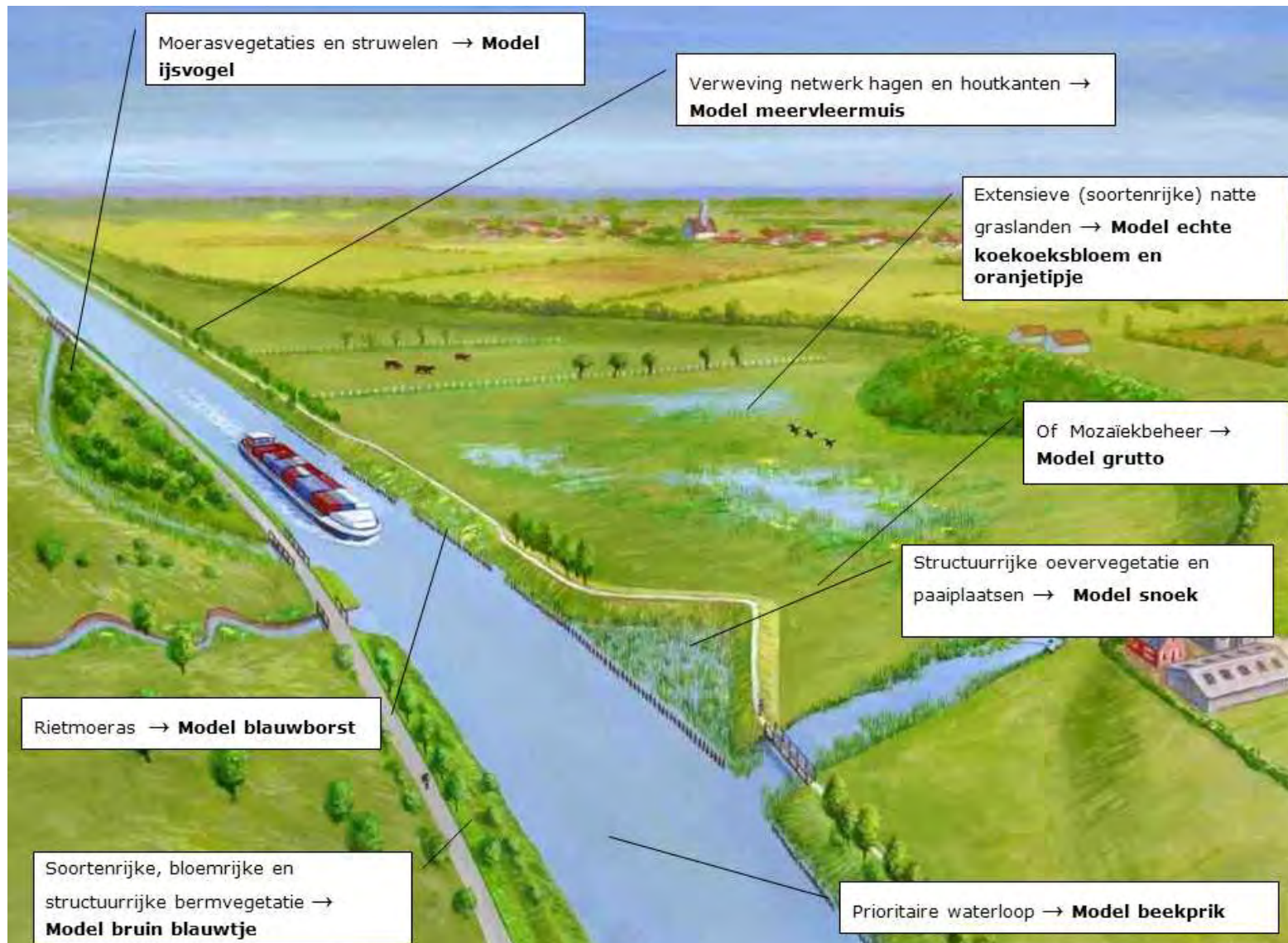
- Oevertypes met open water met water- en/of oevervegetatie kunnen via de Leie (als natuurverbinding) verbonden worden met grotere leefgebieden van hetzelfde type zoals bijvoorbeeld een aangetakte meander of zijarm van de Leie.

Aangezien natuurverbindingen best niet alleen gerealiseerd worden op basis van een typebiotoop, maar ook op basis van habitatvereisten van soorten die deze verbinding moeten gebruiken, is het nuttig om per type natuurverbinding een gidssoort te selecteren naar analogie van Haskoning (2005). De gidssoort is een herkenbare aandachtsoort met een zo groot mogelijke 'paraplufunctie'. Dat wil zeggen dat nog andere soorten gebruik maken van dezelfde habitateisen in de corridor. In functie van deze gidssoort kunnen concrete verantwoorde inrichtings- en beheermaatregelen voorgesteld worden. Maatregelen gunstig voor deze gidssoort, zullen tevens andere soorten positief beïnvloeden. Op basis van de habitateisen en de eisen die de gidssoorten stellen aan een verbinding, worden eco-modellen opgesteld. Deze eco-modellen omvatten de inrichtingseisen van de gidssoort voor een natuurverbinding.

De keuze van eco-modellen is gebaseerd op potenties voor het voorkomen van een gidssoort in de gekanaliseerde Leie en de Leievallei die dezelfde habitateisen heeft als één van de oevertypes die we wensen te realiseren in de Leie. Er werd gebruik gemaakt van reeds eerder ontworpen eco-modellen in kader van andere studies (Haskoning 2005; Haskoning 2007). Een gidssoort werd geselecteerd op basis van volgende criteria :

- De gidssoorten met zowel een nationale als internationale bescherming (Rode Lijst, Habitatrichtlijnsoort) hebben de voorkeur;
- Soorten die zeker in het gebied voorkomen (of voorkwamen) hebben de voorkeur;
- Soorten met een paraplu/indicatorfunctie hebben de voorkeur; Liefst een paraplufunctie voor soorten uit verschillende taxonomische groepen (vogels, amfibieën, zoogdieren en ongewervelden)
- Soorten met een laag dispersievermogen hebben de voorkeur;
- Herkenbare soorten met een hoge aaibaarheidsfactor hebben de voorkeur
- Prioritaire soorten voor de provincie (naar Colazzo (2004) hebben de voorkeur.

In Figuur 10 wordt een overzicht gegeven van de verschillende eco-modellen toepasbaar in en langs de gekanaliseerde Leie.



Figuur 10: Eco-modellen van toepassing op de gekanaliseerde Leie.

De verschillende eco-modellen worden kort besproken. Bij de projectie van de natuurdoelstellingen op kaart (zie verder) wordt rekening gehouden met de ecologische vereisten van deze gidssoorten.

Model rivierprik

Dit model is gebaseerd op het model beekprik. Dit model streeft naar een waterloop zonder migratiebarrières, die het mogelijk maakt om trekvisen te laten migreren van en naar de bovenlopen. De minimale breedte van het leefgebied is 10 m. Vereisten voor de beekprik zijn: water rond 12°C, minstens 80% zuurstofverzadiging en een stroomsnelheid van 5-20 cm/s. Het leefgebied is niet volledig overschaduwd (Alterra 2001).

Dit model betreft de gekanaliseerde Leie zelf.

Richtlijnen mbt dispersiecapaciteit van de soort en mbt dimensies van het leefgebied werden gegeven door (Adriaens et al. 2008b):

Leefgebied:

- min 10 m breedte
- max 0 onderbrekingen

De beekprik zelf komt niet voor in de Leie, maar andere trekvisen van communautair belang (Bijlage 2 van de Habitatrichtlijn) zoals de zeebek en de rivierprik werden er in het verleden wel aangetroffen.

Tabel 5: Overzicht van de dier- en plantensoorten van communautair belang (Sterckx 2007) voorkomend in het studiegebied. Bij de soorten wordt eveneens hun rodelijststatus vermeld.

Code	Rode Lijst	Latijnse naam	Nederlandse naam	Laatste waarneming (X=onbekend)	Bron
Vissen en rondbekken (rodelijststatus: u = uitgestorven in Vlaanderen, ub = met uitsterven bedreigd, z = zeldzaam, nb = momenteel niet bedreigd (Vandelannoote 1998))					
1095	u	<i>Petromyzon marinus</i>	Zeebek	1934	(Verboren 2008)
1099	z	<i>Lampetra fluviatilis</i>	Rivierprik	>1995	(Coeck 2008)

Model snoek

Dit model streeft naar het verbeteren van verspreiding en leefmogelijkheden van aquatische fauna en oeverfauna met een hoog dispersievermogen zoals libellen. De leefgebiedverbinding bestaat uit een waterloop zonder vismigratieknelpunten met oevers ingericht als plas-drasbermen. Op onderlinge afstand van enkele kilometers worden paai-, schuil- en overwinteringsplaatsen voor vissen gecreëerd als stapstenen (Haskoning 2005).

Voor dit model komen volgende oevertypes in aanmerking:

- Open water met water- en/of oevervegetatie
- Open water met riet en/of andere moerasplanten

De snoek is een rodelijstsoort voorkomend in de Leie met als status momenteel niet bedreigd (Vandelannoote 1998).

Model ijsvogel

De ijsvogel kan dienen als modelsoort van natuurverbinding voor soorten van open water met geleidelijke, structuurrijke oevers, zoals ijsvogel, kleine modderkruiper, waterspitsmuis, otter enz. Voldoende grote structuurrijke paaiplaatsen, met aanwezigheid van bomen met overhangende takken zijn geschikt als leefgebied.

Het 'model ijsvogel' stelt dat minstens om de 500 m een 'stapsteen' (natuurverbindingsterm) nodig is met geschikt milieu, om uitwisseling van deze soorten tussen verder uit elkaar gelegen leefgebieden toe te laten (limiterende factor is hier de beperkte dispersiecapaciteit van de vissoort *kleine modderkruiper*, 1.5 km) (Haskoning 2007). Een broedwand hoeft niet elke 500 m worden aangelegd. Afstand tussen territoria ijsvogels bedraagt tussen de 1 en 5 km (Harder 2004)

Richtlijnen voor een voldoende tot goede habitatkwaliteit van het habitat van de ijsvogel (broedplaats, foerageergebied, ...) werden gegeven door (Adriaens et al. 2008b):

- o Goede habitatkwaliteit: ≥ 4 km geschikte oevers (van rivieren, beken of vijvers) per broedpaar
- o Voldoende habitatkwaliteit: 0,2 – 4 km optimale oevers (van rivieren, beken of vijvers) per broedpaar

Voor dit model komt het oevertype 'Plas-dras zone met open water, moerasplanten en struweel (ijsvogeltype)' in aanmerking al dan niet met broedwand.

De ijsvogel komt voor in het studiegebied en is een diersoort van communautair belang (Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn), zie Tabel 6.

Tabel 6: Overzicht van de in het studiegebied voorkomende 'vogelsoorten van communautair belang' (Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn) (Verboven 2008). Rodelijststatus: N= niet bedreigd (Devos 2004))

Rode Lijst	Latijnse naam	Nederlandse naam	Bron
Broedende Bijlage I-soorten			
N	<i>Alcedo atthis</i>	Ijsvogel	(Verboven 2008)

Model blauwborst

Het model bestaat uit een aan waterlopen gebonden corridorverbinding met stapstenen in de vorm van struweelplekken, ruigte en (riet)moeraszones, ruigte en struweel.

Het model is bedoeld om de populaties van rietvogels te versterken door de afstand tussen de verschillende broedgebieden te verkleinen, zodat samenhangende populaties kunnen ontstaan. Aansluitend kan de verspreiding en leefmogelijkheden van algemene soorten amfibieën, vleermuizen en vogelsoorten die karakteristiek zijn voor moerassen en struwelen te bevorderen. Dit geldt voor amfibieën, blauwborst, bruine kiekendief, bunzing, dagvlinders, egel, meervleermuis, muizensoorten, otter, roerdomp, struweelvogels, waterspitsmuis en watervleermuis (Haskoning 2005).

Richtlijnen voor een voldoende tot goede habitatkwaliteit voor rietland of moerassige vegetatie werden gegeven door (Adriaens et al. 2008b):

- Goede habitatkwaliteit: ≥ 2 ha
- Voldoende habitatkwaliteit: 1,5 – 2 ha

- o 1,5 ha (10*1500 m; 5*3000 m; 7.5 2000 m)
- o 2 ha (10*2000 m; 5*3000 m; 7.5*2000 m)

Bijkomend worden criteria weergegeven opgesteld voor stapstenen voor een Rietzanger: 2.5-25 ha met onderlinge afstand van 2.5-10 km of per km een stapsteen van 0.75-2.5 ha (Provincie Gelderland 2006). Deze zijn vermoedelijk gelijkaardig voor een Blauwborst.



Figuur 11: Corridorverbinding met stapstenen in de vorm van rietmoerassen, ruigte en struweel.

Volgende oevertypes komen in aanmerking voor dit model:

- Plas-dras zone met riet en andere moerasplanten
- Plas-dras zone met open water, moerasplanten en struweel (ijsvogeltype)
- Plas-dras zone met vochtige-natte struwelen

De blauwborst komt voor in het studiegebied en is een diersoort van communautair belang (Bijlage 1 van de Habitatrichtlijn), zie Tabel 7.

Tabel 7: Overzicht van de in het studiegebied voorkomende 'vogelsoorten van communautair belang' (Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn) (bron Verboren 2008). Rodelijststatus: N= niet bedreigd (Devos 2004)

Rode Lijst	Latijnse naam	Nederlandse naam	Bron
Broedende Bijlage I-soorten			
N	<i>Luscinia svecica</i>	Blauwborst	(Verboren 2008)

Model meervleermuis

De corridor bestaat uit houtkanten en brede oeverzones met (riet)moerasvegetaties als geleiding voor de meervleermuis van en naar het geschikt jachtgebied. Stapstenen zijn gevarieerd met rietvegetaties, open water, nat grasland en verspreid struweel of bos. Houtopslag is belangrijk als plaats om voedsel te zoeken. Een te hoge dichtheid van bomen is echter ongunstig. Ze hebben een grootte van 2-4 ha en liggen op een onderlinge afstand van maximaal 1-2 kilometer. Indien mogelijk worden ook grotere stapstenen van 4-10 ha op

een onderlinge afstand van 2-5 km gerealiseerd. Belangrijk is de passeerbaarheid van infrastructuur zoals bruggen (Haskoning 2007).

Dwergvleermuizen zijn het gevoeligst voor onderbrekingen van lineaire structuren. Zij hebben geen luide sonor en vliegen relatief laag. Ontbreken van geleiding over een afstand van 50-100 m kan reeds een probleem zijn. Lineaire geleiding hoeft niet altijd een bomenrij te zijn. Aanwezigheid van een dijk of kleine struwelen kunnen voldoende zijn (mond. med. Thierry Onkelinx, INBO).

Dit model wordt meegenomen gezien het voorkomen van verschillende soorten vleermuizen in het studiegebied en gezien het diersoorten zijn van communautair belang (Bijlage 2 en 3 van de Habitatrictlijn), zie Tabel 8 en Tabel 9. Voor een beschrijving van het habitat van de opgesomde soorten wordt verwezen naar (Adriaens 2008). De dijken met bomenrijen langs de gekanaliseerde Leie zijn voor vleermuizen belangrijke geleidende structuren.

Tabel 8: Overzicht van de dier- en plantensoorten van communautair belang (Sterckx 2007) voorkomend in het studiegebied. Bij de soorten wordt eveneens hun rodelijststatus vermeld.

Rode Lijst	Latijnse naam	Nederlandse naam	Bron
rodelijststatus: (v)= vermoedelijk verdwenen, b = bedreigd, Criel 1994			
b	<i>Myotis dasycneme</i>	Meervleermuis	(Verboven 2008)

Tabel 9: Overzicht van de dier- en plantensoorten van communautair belang (bijlage 3 Habitatrictlijn). Bij de soorten wordt eveneens hun rodelijststatus vermeld.

Rode Lijst	Latijnse naam	Nederlandse naam	Bron
rodelijststatus: (v)= vermoedelijk verdwenen, b = bedreigd, (b) = vermoedelijk bedreigd, mnb = momenteel niet bedreigd, Criel 1994			
mnb	<i>Eptesicus serotinus</i>	Laatvlieger	(Verboven 2008)
b	<i>Myotis dasycneme</i>	Meervleermuis	(Verboven 2008)
mnb	<i>Myotis daubentonii</i>	Watervleermuis	(Verboven 2008)
mnb	<i>Nyctalus noctula</i>	Rosse vleermuis	(Verboven 2008)
(b)	<i>Pipistrellus nathusii</i>	Ruige dwergvleermuis	(Verboven 2008)
mnb	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Gewone dwergvleermuis	(Verboven 2008)
(b)	<i>Plecotus auritus</i>	Gewone grootoorvleermuis	(Verboven 2008)



Figuur 12: Model meervleermuis met houtkanten en oevervegetatie als belangrijke geleidingselementen (Haskoning 2007).

Dit model betreft oeverzones, dijken en langsliggende bermen.

Model bruin blauwtje

De dijken zijn nagenoeg aaneengesloten langs de Leie. Er wordt gestreefd naar zonnige, open (matig) voedselarme graslandvegetaties (zwak zuur - kalkhoudende bodem) met hier en daar ruigten of struweel.

Bruin blauwtje blijkt een geschikte gidssoort te zijn voor de dijken langs de Leie (Raman 2009). Het model bruin blauwtje en dijkflora is bedoeld om de verspreiding en de leefmogelijkheden te bevorderen van sprinkhanen (greppelsprinkhaan), dagvlinders (Bruin blauwtje, Argusvlinder, Boomblauwtje, Bruin zandoogje, Icarusblauwtje, ...) en typische bermflora (Haskoning 2005; Raman 2009).

Bruin blauwtje is weinig mobiel. Legt dagafstanden af van 100-500m. Als de soort wil vertrekken naar een andere locatie, kunnen grotere afstanden overbrugd worden (tot 5km) (mond. med Dirk Maes, INBO).

Dit model betreft dijken en langsliggende bermen.

Model grutto

Dit model streeft naar de instandhouding en uitbreiding van geschikte broedlocaties voor weidevogels. De grutto en andere weidevogels hebben voldoende afwisseling van gemaaid en ongemaaid grasland (mozaïekpatroon) nodig om te broeden en jongen groot te brengen. Voldoende lang gras is essentieel in de periode van half mei tot half juni om kuikens voldoende dekking en voedsel te bieden (1 ha per koppel grutto's) (Haskoning 2007).

Dit model is van toepassing op het valleigebied.

Model echte koekoeksbloem en oranjetipje

Het betreft een aaneensluiting van vochtig tot nat bloemrijk gras- en hooiland met struweelrijke randen. Zo wordt de verspreiding van plantensoorten van natte graslandcomplexen (dotterbloem, echte koekoeksbloem, pinksterbloem,...) en diverse vlindersoorten gebonden aan valleigraslanden (oranjetipje, hooibeestje, ...) bevorderd (Haskoning 2006).

Dit model is van toepassing op het valleigebied.

5 Natuurdoelen Leie-oeveren

In dit hoofdstuk worden criteria opgelijst die zullen gebruikt worden voor de implementatie van de visie en ruimtelijk projectie op kaart.

5.1 Scheepvaart

De ruimte die kan ingenomen worden door luwe oeverzones wordt voornamelijk bepaald door de dimensies van het scheepvaartkanaal (een vaarvenster van 35 m en een waterdiepte van 4,5 m) en de vaargang nodig voor scheepvaart. Dit zijn randvoorwaarden die later bij het technisch ontwerp in detail worden uitgewerkt. Deze afstand is voor het grootste deel van het Leiekanaal constant. Daar waar een landinwaartse ruimte-inname mogelijk is (inname van parallelle meanders) kunnen oeverzones met grotere oppervlakte gecreëerd worden.

Waar passeerstroken dienen te worden aangelegd om kruising van scheepvaart mogelijk te maken (250m lang; Wervik, Menen, Wevelgem, Kortrijk en Ooigem) kunnen geen luwe oeverzones worden aangelegd. Dit is wel het geval ter hoogte van bochtverbredingen (van Wervik tot Ooigem), zij het wel met beperkte ruimte-inname.

Ook waar damwanden en kaaimuren zijn aangelegd, is geen bijkomende natuurontwikkeling mogelijk.

5.2 Reeds gerealiseerde vooroevers

De reeds gerealiseerde vooroevers met breuksteen kunnen opgenomen worden onder de volgende doelstellingen:

- Plas-dras zone met riet en andere moerasplanten
- Plas-dras zone met open water, moerasplanten en struweel (ijsvogeltype)
- Plas-dras zone met vochtige-natte struwelen

Er wordt gekozen voor het type dat het meest aansluit bij de huidige vegetatie. Zo krijgen de vooroevers opgebouwd met breuksteen die momenteel begroeid zijn met wilgenstruweel de doelstelling plas-dras zone met vochtige-natte struwelen.

De vooroevers die recent zijn aangelegd en zijn opgebouwd uit palenrijen of azobé-beschoeiing kunnen dienen voor het type open water met oeverwaluwand. Voor de overige types oeverzones dient het ontwerp te worden verbeterd opdat voldoende luwe zones verkregen zouden worden.

5.3 Ruimere oeverzones

Ruimere oeverzones zijn mogelijk of reeds aanwezig:

- Brede moeraszone op linkeroever thv splitsing Noorderwal
- Afgravingen thv parallelle meanders tot op niveau dat ontwikkeling van moeras toelaat, accentueren van achterliggende meander
- Enkele uit te graven moeraszones op RO vanaf E403 in combinatie met inrichting 't Schrijverke
- Verruimde rivierbedding thv bocht 14 en 17 op rechteroever

- Inrichting Groot Volander en Bousbecque

Hier zal voornamelijk gestreefd worden naar het type 'open water met water- en/of oevervegetatie' of 'open water met riet en/of andere moerasplanten'. Het verland gedeelte met oever- en moerasvegetatie kan hier veel groter zijn dan in de smallere vooroevers in de rest van de waterweg.

5.4 Ecologische vereisten in combinatie met landschappelijke criteria

Daar waar open oeverzones worden voorzien, worden de taluds best open gehouden. Dit is verenigbaar met:

- Locaties waar dijkverlagingen worden toegepast
- Zones waar een open bermvegetatie wordt nagestreefd ten behoeve van natuurverbindingsfunctie van graslandsoorten (eco-model Bruin blauwtje)
- Landschappelijke openheid gewenst door de recreant

Waar open bermen worden nagestreefd dienen extra maatregelen ten behoeve van vleermuizen te worden genomen. Dijken kunnen eveneens geleidend werken, maar af en toe is een klein struweel wenselijk dat kan fungeren als geleidingselement voor vleermuizen.

Oevertypes met plas-draszones kunnen worden aangelegd in combinatie met taluds/bermen begroeid met verspreid struweel. Dit is verenigbaar met:

- Struweel aansluitend bij bosvegetaties in het valleisysteem zoals LO thv Bavikhove-Ooigembo
- Geen bomenrijen thv kouters, maar verspreid struweel
- Groenbuffers thv industrie
- Zichtbaarheid van valleirand door verdichten van begroeiing
- Halfgesloten, hoger opgaande begroeiing (bomen, struiken) in regel meer langs de buitenbocht, maar is per locatie bekeken in relatie met de omgeving

Al dan niet behoud bomenrijen:

Eenzijds wenst men de bomenrijen zoveel mogelijk te behouden omwille van lokaal behoud van bomen, de belangrijke rol voor vleermuizen, alsook omwille van behoud van gezonde olmen (omwille van de olmenziekte, mond. med. ANB). Anderzijds wenst men de visuele dominantie van bomenrijen te verbreken en uit te dunnen en wenst men eerder verspreid struweel dan bomenrijen ter hoogte van kouters.

Volgende opties kunnen worden toegepast rekening houdend met criteria die hierboven zijn weergegeven:

- Behoud bomenrijen/olmen op plaatsen waar niet gestreefd wordt naar bloemrijke, open bermvegetatie
- Verwijderen bomenrijen (maar vervangen door verspreide struwelen):
 - o op locaties waar geen olmen staan
 - o op een selectie van locaties waar dijkaafgravingen gepland zijn

- o op plaatsen waar gestreefd wordt naar een open landschap
- o op locaties met 3- en 3-voudige rijen (niet alle rijen hoeven weg)

5.5 Recreatie

Aangezien vissen in vooroevers verboden is, zijn ingerichte locaties nodig ten behoeve van hengelaars. In samenspraak met de opdrachtgever wordt voorgesteld om parkeerplaatsen onder bruggen te voorzien en aansluitend op de kaaimuren -die vaak ter hoogte van bruggenhoofden zijn gebouwd- platte taluds in de oeverzone voor hengelaars te voorzien. Wat verder van de brug worden terug grote blokken lintvormige natuur gelokaliseerd.

5.6 Open oeverzones versus plas-draszones

Er zijn geen harde randvoorwaarden die we kunnen gebruiken om een wetenschappelijk onderbouwde opsplitsing te kiezen tussen het aandeel open oeverzones versus het aandeel plas-draszones. Er wordt een verhouding voorgesteld van:

- 65% plas-draszones
- 35% open oeverzones

Criteria pro plas-dras zones:

- Behoud en herstel van verschillende habitattypen en aandachtsoorten gelinkt aan plas-draszones
- Minder onderhoud. Één van de aanbevelingen van de MKBA is om natuurvriendelijke oeververdedigingen te kiezen waar geen natuurbeheer nodig is en om verruiging en verlanding toe te laten. Hierbij dient wel opgemerkt dat deze studie geen rekening houdt met habitat- en soortdiversiteit, noch wordt de mogelijkheid voor gebruik als paaiplaats in rekening gebracht.
- Struwelen en ruigten nemen meer nutriënten op per kg biomassa
- Meer nutriëntenopslag in waterbodems en oeverzones (grotere afvoer van P naar sedimenten)
- Geen (actief) beheer vergroot de netto opslag van C in de bodem, strooisellaag en biomassa
- Bij vegetatie zal meer fijn stof neerslaan dan bij een wateroppervlak.

Criteria pro open oeverzones

- Behoud en herstel van verschillende habitattypes en aandachtsoorten gelinkt aan open oeverzones
- Open landschap wordt hoog gewaardeerd
- Creëren van paaiplaatsen en opgroeihabitats voor vispopulaties

De noodzaak van beide

Er wordt gestreefd naar biodiversiteit over de gehele lengte van de rivier met aandacht voor het stimuleren van regulerende diensten, ontwikkeling en herstel van meer structuurdiversiteit waar ook de niet beschermde soorten van zullen profiteren en ontwikkeling en herstel van na te streven Natura 2000 habitattypen, regionaal belangrijke

biotopen en aandachtsoorten. Vanuit landschappelijk oogpunt wordt een afwisseling in begoeiing hoog gewaardeerd.

5.7 Criteria natuurverbinding

De verschillende criteria opgelijst onder 4.2.2 worden meegenomen in de GIS-analyse. Het betreft hier afmetingen van stapstenen en tussenafstanden tussen de verschillende stapstenen zoals weergegeven voor de verschillende eco-modellen.

Model snoek

Oevertypen:

- Open water met water- en/of oeervervegetatie
- Open water met riet en/of andere moerasplanten

Onderlinge afstand van enkele kilometers

Model ijsvogel

Oevertypen:

- Plas-dras zone met open water, moerasplanten en struweel (ijsvogeltype)

Stapsteen om de 500 m, oeverzone met broedwanden om 1-5 km

Model blauwborst

Oevertypen:

- Plas-dras zone met riet en andere moerasplanten
- Plas-dras zone met open water, moerasplanten en struweel (ijsvogeltype)
- Plas-dras zone met vochtige-natte struwelen

Stapstenen van 2.5-25 ha met onderlinge afstand van 2.5-10 km of per km een stapsteen van 0.75-2.5 ha

5.8 Andere criteria met betrekking tot natuurdoelstellingen

Voor het lokaliseren van oeverwalwanden wordt een shapefile gebruikt uit de studie van Raman and Decler (2009). Hierbij wordt rekening gehouden met voormalig broedsucces, broedbiotoop en verschillende karakteristieken met betrekking tot de wand als bodemtextuur, hoogte, oriëntatie, ... Aan deze shapefile wordt nog een extra geschikte locatie voor oeverwalen toegevoegd ter hoogte van Menen-Wevelgem gezien het broedsucces in deze wand de voorbije jaren.

Fauna-uitstapplaatsen worden mee in rekening gebracht. De tussenafstand bedraagt 300m.

6 Vertaling van natuurdoelstellingen naar vooroevertypes

In deze paragraaf wordt een eerste vertaling gemaakt van de beoogde natuurdoelstellingen in verschillende vooroevertypes. De na te streven plas- en drasbermen worden meer gedetailleerd beschreven aan de hand van schetsen (dwarsprofielen, bovenaanzichten en foto's). Ook de toepassing van fauna-uitstapplaatsen in vooroevers wordt behandeld.

6.1 Vooroevers

6.1.1 Oevertypes

Het is wenselijk om te werken met een vooroeververdediging, van die aard dat verdergaande ongecontroleerde erosie stopt. Dit houdt in dat er naar een luwer systeem gegaan wordt waarin netto sedimentatie plaatsvindt. Dit vereist baggeronderhoud daar waar te veel sedimentatie niet gewenst is omwille van het gestelde natuurdoel.

Er wordt geopteerd voor een zo breed mogelijke plas- of drasberm, om de oppervlakte voor natuurontwikkeling in en langs de Leie zoveel mogelijk kansen te geven. Dit impliceert een smalle, verticale vooroeverconstructie die de vaarweg afscheidt van de plas- of drasberm, ter hoogte van het huidige banket; veelal tussen 4 en 11 meter van de oever gelegen. Bredere (stenige) vooroeververdedigingen stellen immers meer beperkingen voor zowel de beoogde scheepvaart als voor natuurontwikkeling.

Bij de verdieping van de Leie zal het huidige banket verwijderd worden en zal het nieuwe onderwatertalud verstevigd moeten worden aan de hand van bijvoorbeeld kraagstukken.

Binnen dit concept wordt globaal onderscheid gemaakt tussen **plasbermen** (waterhoudend), **drasbermen** (grotendeels terrestrisch) in combinatie met een **flauw talud** of steile, gecontroleerd **afkalvende of kale wanden**. Een flauw talud dient een helling van >12/4 te hebben. Vooroevers ingericht als paaipplaatsen hebben bij voorkeur een helling van 30/4 (<http://ecopedia.be/fiche/Plasberm>).

6.1.1.1 Plasbermen

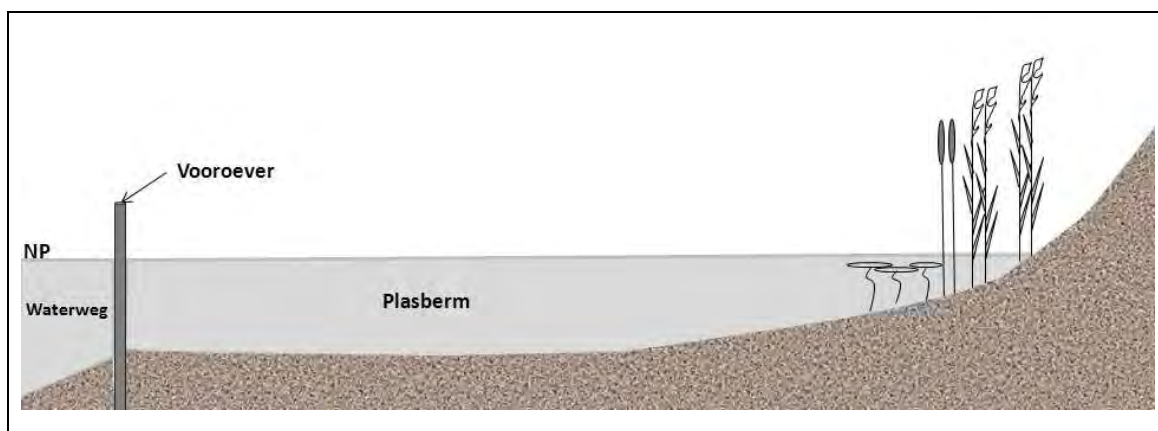
Een plasberm is een natte oeverstrook die langs een waterloop wordt aangelegd (VMM 2005). In plasbermen wordt een maaiveldniveau beoogd dat lager is dan het normaal peil.

Volgende types worden nagestreefd:

- Open water met oeervervegetatie
- Open water met riet en/of andere moerasplanten
- Open water met oeverwaluwand

Open water met oevervegetatie

Geen aanplant.

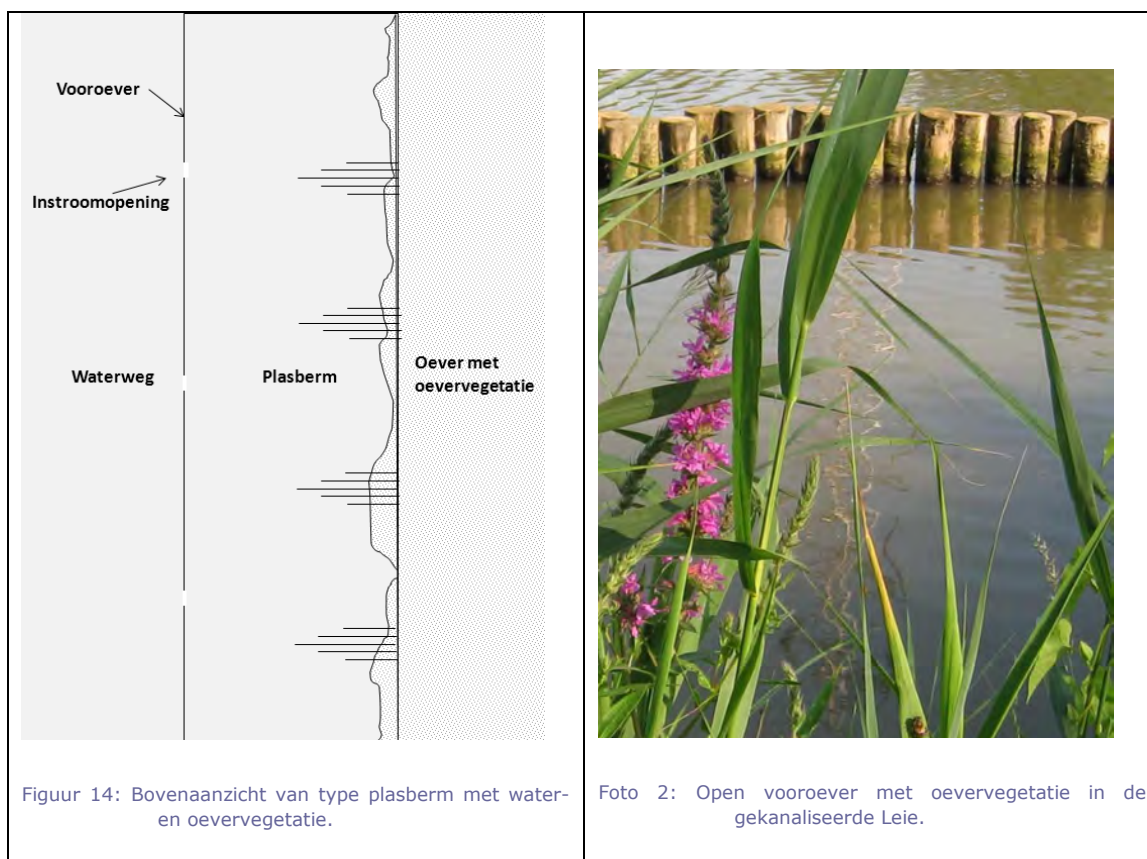


Figuur 13: Dwarsprofiel van type plasberm met water- en oevervegetatie.

Paaiplaatsen

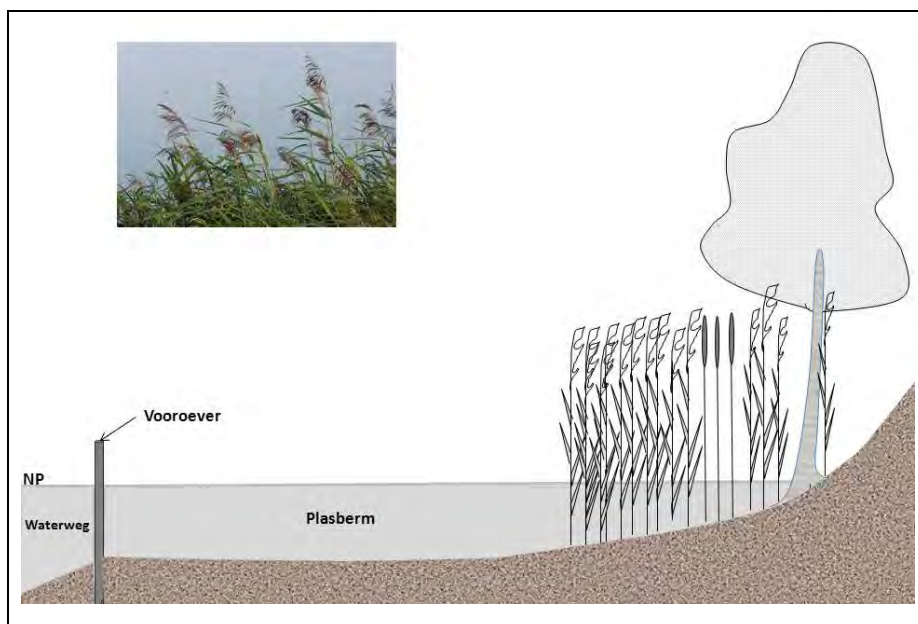
Plasbermen mogen in constructiefase niet te ondiep gemaakt worden. Een te ondiepe plas zal immers zeer snel dichtgroeien of dichtslibben, met extra onderhoudswerk tot gevolg (Van Ballaer et al. 1997).

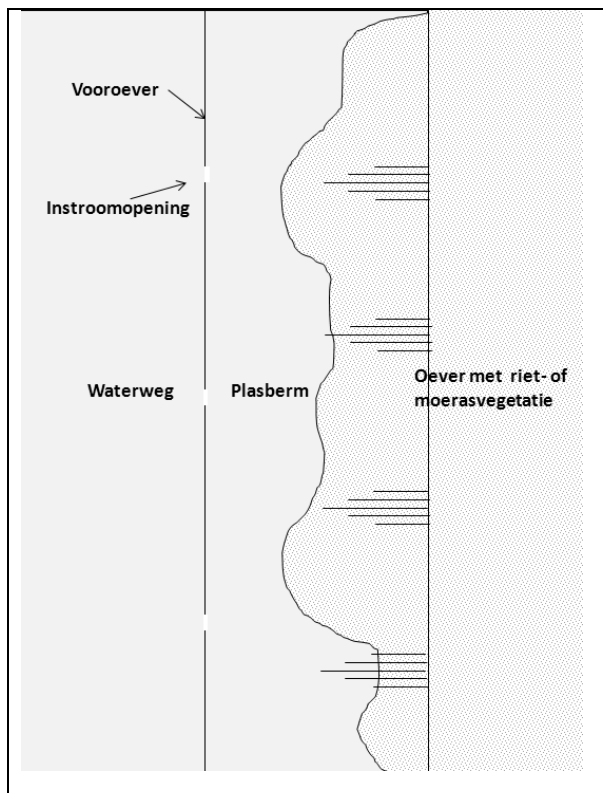
Naast de mogelijkheid om plasbermen te construeren kunnen ook nog andere luwe en ondiepe zones gecreëerd worden. In enkele rapporten (zie bijlage 2) is sprake van halfcirkelvormige verbredingen van het Leiekanaal ter hoogte van aan te takken meanders ('hoeden van Napoleon'). Deze zullen veelal beperkt blijven tot het creëren van een vaargeul om na aantakking baggerscheepvaart door te laten van en naar de meander. Over het algemeen zullen hier dus geen beduidende potenties zijn voor een optimale paaiplaats. Ondiepe uitgravingen van de Leieoevers ter hoogte van parallelle meanders bieden meer mogelijkheden. Parallelle meanders situeren zich grotendeels tussen Menen en Marke en de zone Bavikhove-Waregem. Deze zones zouden als een grote paaiplaats kunnen worden ingericht.



Open water met riet en/of andere moerasplanten

Indien wenselijk kan een rietaanplant worden voorzien als bijkomende oeeverversteving. Bij ontwikkeling naar een monotone rietaanplant kan hier en daar een boom aangeplant worden (inheemse streekeigen soort als *Alnus glutinosa*, zwarte els) of kunnen inslagsituaties kunstmatig nagebootst worden met een graafmachine.





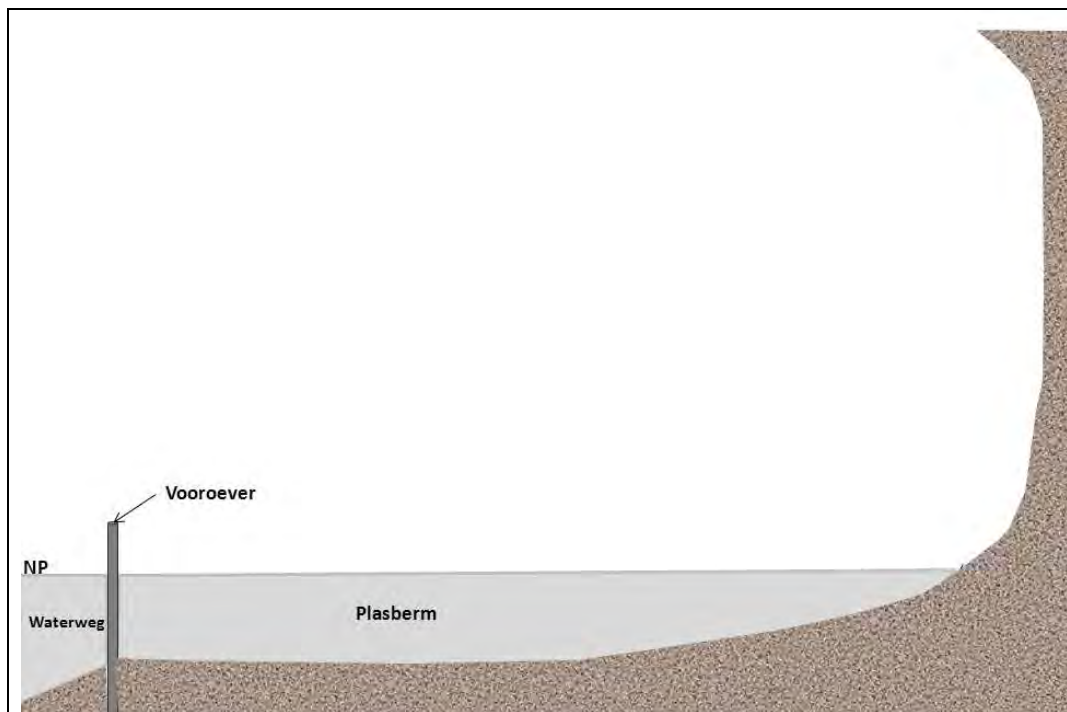
Figuur 16: Bovenaanzicht van type plasberm met riet- en/of moerasvegetatie.



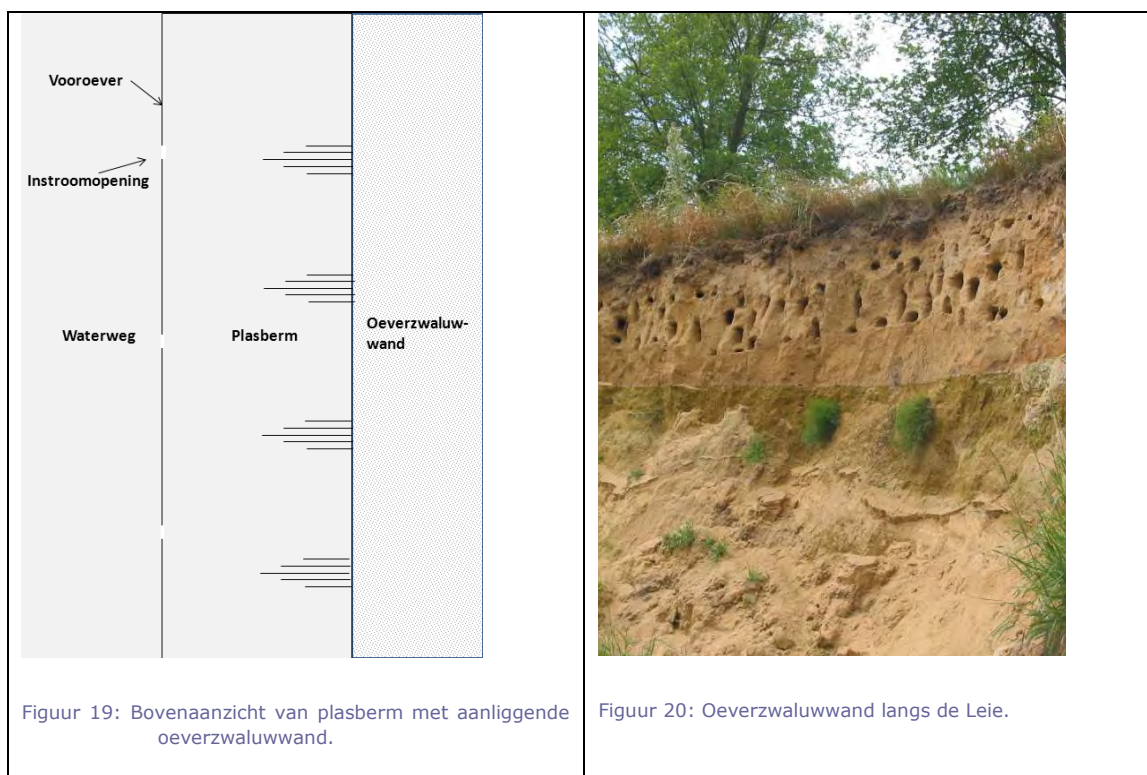
Figuur 17: Plasberm met rietgordel langs de oeverlijn in de gekanaliseerde Leie.

Open water met oeverwaluwand

- kale, verticale wand
- aanvliegzijde zonder opgaande begroeiing
- min. 3 m hoog, min. 8 m lang



Figuur 18: Dwarsprofiel van plasberm met aanliggende oeverwaluwand.



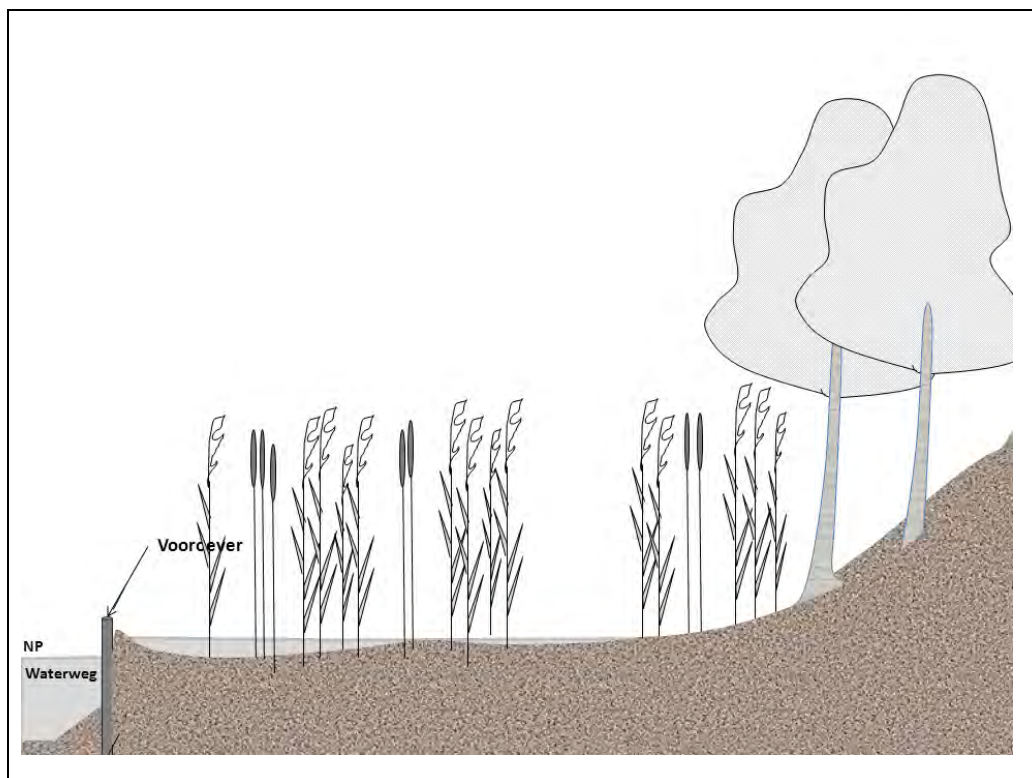
6.1.2 Drasbermen

Een drasberm is een oeverstrook zoals een plasberm, maar het gemiddelde waterpeil staat in de waterloop gelijk met de drasberm (VMM 2005). De bovenkant van de vooroeververdediging zal overeenkomen met het niveau van de drasberm, aangezien de vooroeverhoogte overeenkomt met het maximale sedimentatieniveau. Er kan overwogen worden om af te graven grond van de dijken hiervoor aan te wenden, of om spontane sedimentatie toe te laten. Aanwending van grond uit de Leiebodembodem is niet aan te bevelen gezien risico's van vervuiling.

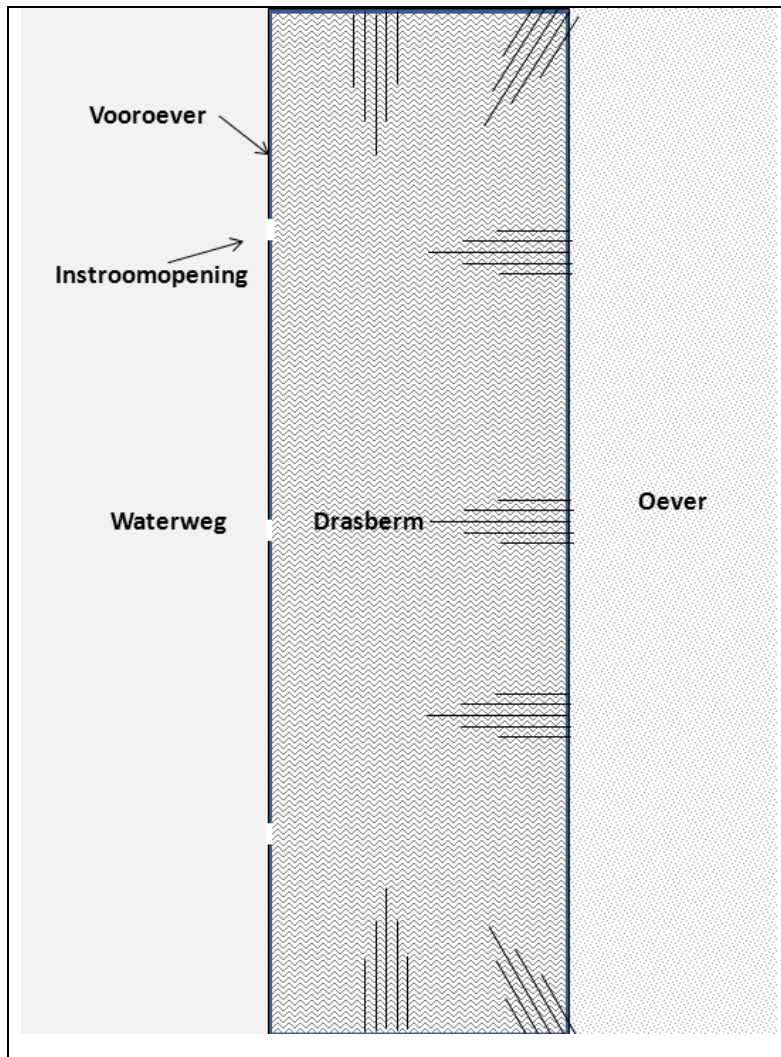
Volgende types worden nagestreefd:

- Drasbermen met riet en andere moerasplanten, her en der onderbroken door plassen
- Drasbermen met open water, moerasplanten en struweel (ijsvogeltype)
- Drasbermen met vochtige-natte struwelen

Drasbermen met riet en andere moerasplanten, her en der onderbroken door plassen



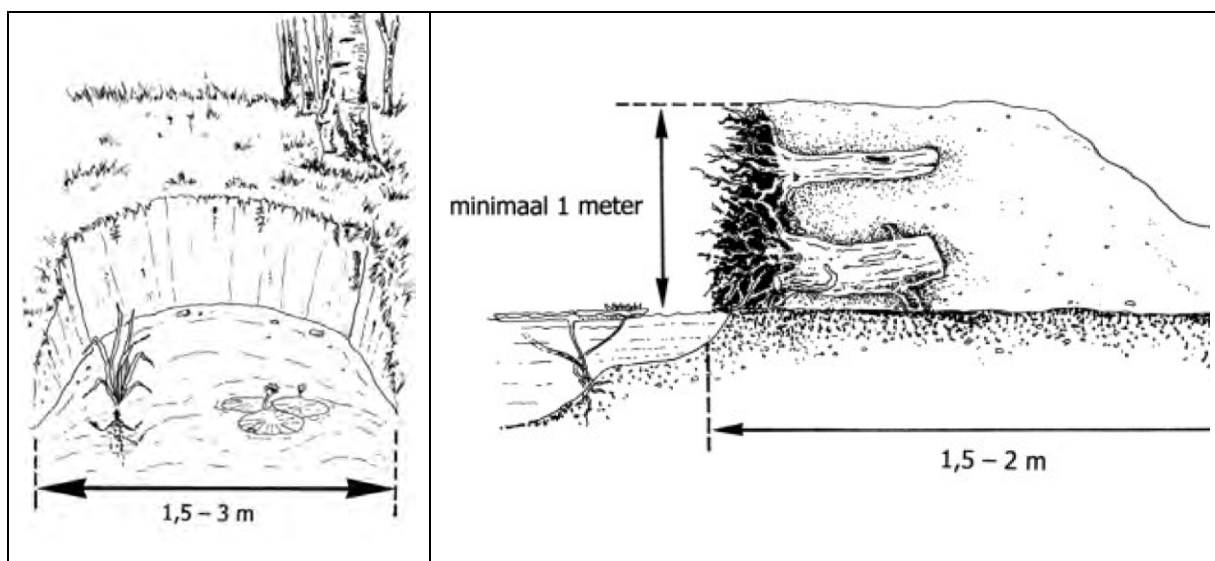
Figuur 21: Dwarsprofiel van een drasberm met riet en andere moerasplanten, her en der onderbroken door plassen.



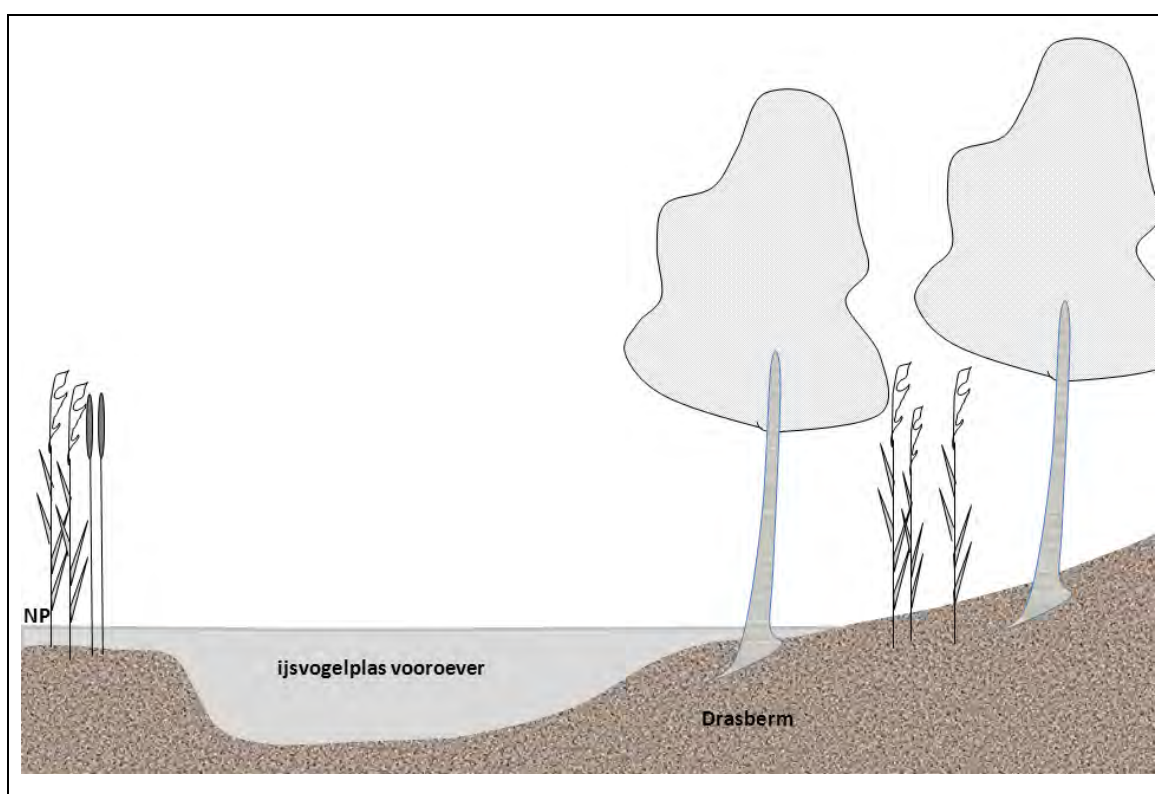
Figuur 22: Bovenaanzicht van type drasbermbank met riet en andere moerasplanten, her en der onderbroken door plassen.

Drasbermen met open water, moerasplanten en struweel (ijsvogeltype)

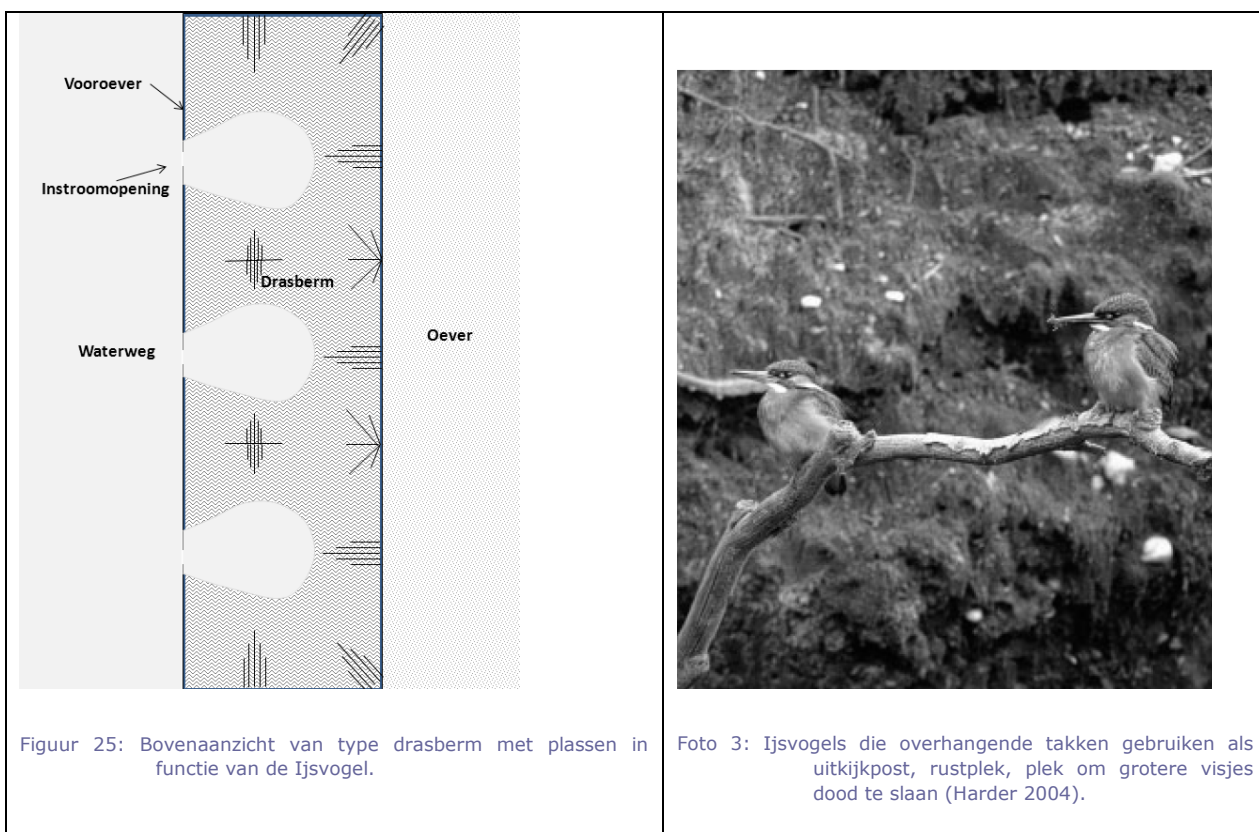
Drasbermbank waarin kleine plassen worden gecreëerd in de vooroever. In een aantal van deze broedwanden kunnen aansluitend op de kleine plassen steile oeverwanden gecreëerd worden of stevige wortelkluiten van omgevallen bomen. De wand is bij voorkeur iets overhangend (5%) dan helemaal vertikaal. Afscherming van de wand met spontane opgaande begroeiing van bomen of struiken. Boven het water zijn hier en daar overhangende takken. Er mag geen oevervegetatie voor de broedwand aanwezig zijn. Bij voorkeur worden verschillende wanden aangelegd (twee of drie).



Figuur 23: Dimensies van verschillende types ijsvogelwanden. De figuur links betreft een afgestoken oeverwal; de figuur rechts betreft een opgeworpen grondwal met wortelkluiten (Harder 2004).



Figuur 24: Langsprofiel van ijsvogelplas in vooroever.

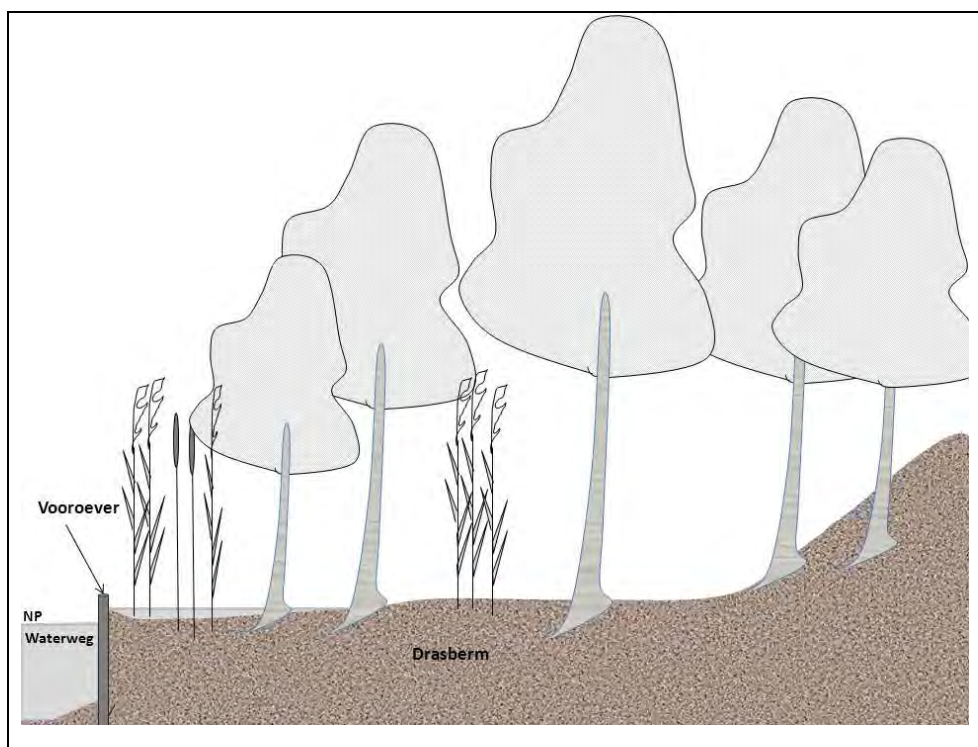


Drasbermen met vochtige-natte struwelen

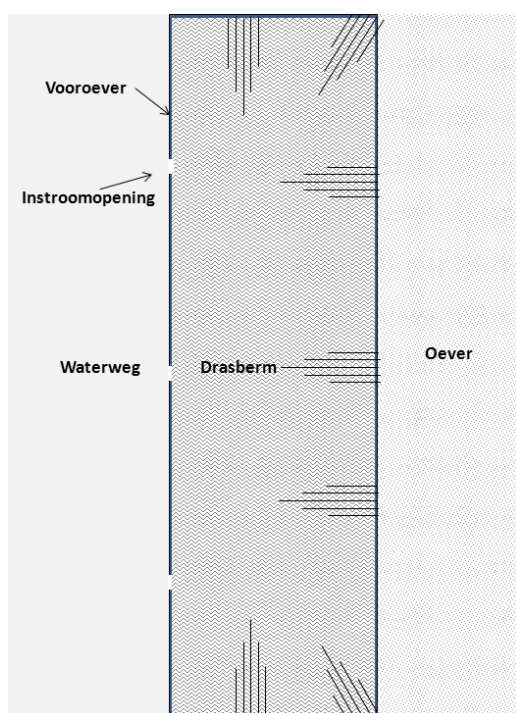
Geen aanplant.



Foto 4: Vooroever begroeid met wilgenstruweel op de gekanaliseerde Leie.



Figuur 26: Dwarsprofiel van type drasberm met vochtige-natte struwelen.



Figuur 27: Bovenaanzicht van type drasberm met vochtige-natte struwelen.

Zowel plasbermen als drasbermen kunnen gerealiseerd worden in combinatie met fauna-uitstapplaatsen.

6.1.3 Fauna-uitstapplaatsen in vooroevers

Damwanden, palenrijen e.d. zijn barrières voor dieren. Het voorzien van voldoende fauna-uitstapplaatsen is dan ook een must om de beoogde NTMB-oeveren als volwaardig natuurvriendelijk te kunnen bestempelen.

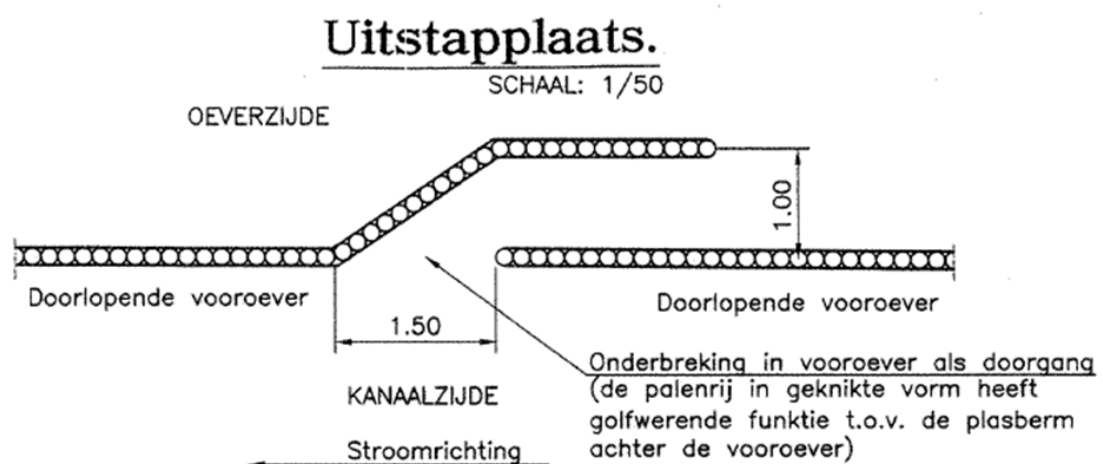
Van fauna-uitstapplaatsen bestaan veel verschillende varianten. Algemeen kunnen ze zowel in voor- als achteruitbouw worden geconstrueerd. In de Leie worden ze best gecombineerd met plas- en drasbermen. Vooroevers die ook als uitstapplaats moeten fungeren, hellen geleidelijk af naar de vaste oever of lopen op enkele plaatsen geleidelijk uit in de oever.

Dimensionering van fauna-uitstapplaatsen:

- Een fauna-uitstapplaats dient **minstens 5 meter lang** te zijn. Dwz dat in de luwe zone een faluw hellend talud naar de achterliggende oever van min. 5 m moet aanwezig zijn.
- Deze dient voor te komen **elke 300 meter** (bron: dienst NTMB).
- Gradueel oplopende waterdiepte van **50 cm onder het laagste waterpeil**. **Geleidelijk verloop** van onderwatertalud en oeverhelling. Hoe geleidelijker, hoe gemakkelijker het uitklimmen verloopt en hoe meer soorten er voordeel bij hebben. Een verhouding van 6/4 (ruwe oever) tot 10/4 (gladdere oever) is minstens vereist. Dieren zouden minder moeite hebben met een helling van **10/4** (Müller and Berthoud 1996) en nood hebben aan een flauwer talud van 16/4 bij langere zwemafstanden. Dieren zijn dan te vermoeid om een steile helling op te klimmen. De helling van de fauna-trap moet **stabiel** zijn en **voldoende grip** bieden. Wanneer de achterliggende oever voldoende beschermd is tegen hydraulische krachten, er een flauw talud aanwezig is en voldoende variatie in oeverstructuren is een speciale inrichting voor de oeverwand niet nodig (Claus and Janssens 1994). Bij aanwezigheid van schanskorven of metalen draadrasters mogen de poten niet geklemd kunnen raken.
- De **taludbasis** moet voldoende diep onder het laagste waterniveau liggen en bij voorkeur **60 cm breed** zijn zodat de dieren kort kunnen rusten voor ze het talud opklimmen. Dieren moeten zich op de taludbasis kunnen afzetten. Het klimvermogen is afhankelijk van de diersoort, maar een gradueel oplopende waterdiepte van **50 cm onder het laagste waterpeil** zou moeten volstaan voor alle diersoorten. Het talud van de fauna-trap moet **stabiel** zijn en **voldoende grip** bieden.
- Grootte **opening vooroever min 1 m**. Hoe ruimer, hoe groter de kans dat ze door het zwemmende dier gevonden wordt.
- Aanwezigheid van **geleidingselementen**. Dieren die de oeverlijn volgen, zwemmen meestal tegen de oeverlijn aan en volgen die totdat ze een houvast of opening vinden. Maar verschillende soorten kunnen –zelfs met een goed zichtvermogen– uitstapgelegenheden voorbijzwemmen als ze onvoldoende zichtbaar of herkenbaar zijn. Een **geleidelijk afbuigen** van de vooroever zal de herkenbaarheid van de inzwemopening verhogen. Foto5 geeft een geleidingselement weer. Ter hoogte van de opening wordt de vooroever tot minimum 50 cm onder het laagste waterpeil verlaagd en wordt de wand naar binnen toe gebogen.



Foto 5: Vooroever langs het kanaal Bochelt-Herentals (oost) – vooroeverinsprong aan plasberm (Grontmij-Econnection)

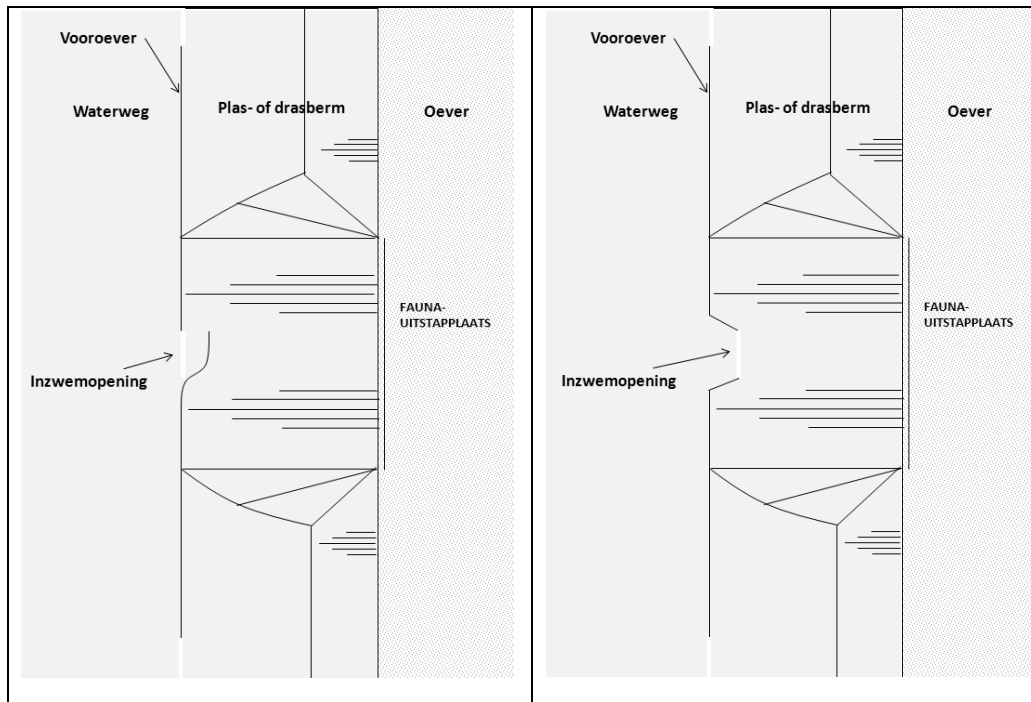


Figuur 28: Ontwerp fauna-uitstapplaats voor het kanaal Bochelt-Herentals.



Foto 6: Inzwemopening van fauna-uitstapplaats in vooroever in de Zuid-Willemsvaart.

- In het geval een tweede damwand de golfslag t.h.v. de opening moet milderen, wordt in het midden van en dwars op de voorwand langs de oeverzijde een dwarsschot geplaatst die de inzwemmende dieren naar de vooroever leidt.
- Een meer uitgebreide variant, te overwegen waar mogelijk, bestaat erin om de fauna-uitstapplaats verder tot in of zelfs door de dijk door te trekken. Dit vereist dan wel de nodige dijk- en jaagpadaanpassingen. In het laatste geval (dijkonderbreking) kan een landinwaartse poel met geleidelijke oevers worden aangelegd als afwerking.
- De fauna-uitstapplaats moet **aansluiten op dekkinggevende en/of geleidende vegetatie** indien mogelijk. Er kan aansluitend struweel (bij de drasbermen) of een aantal kleinschalige landschapselementen (bij de plasbermen) voorzien worden. Deze sturen tevens het oversteekgedrag.



Figuur 29: Bovenaanzicht van twee types fauna-uitstapplaatsen die in een vooroever kunnen worden aangelegd.

6.2 Materiaal- en ontwerpkeuze

De verschillende schetsen van plas- en drasbermen samen met de natuurdoelstellingenkaart moet aanleiding geven tot gepaste ontwerpkeuzes.

Verschiedende vooroeverconstructies zijn mogelijk. In de Leie zijn reeds plasbermen met breukstenen, palenrijen en beschoeiing van azobé geconstrueerd. Hierbij kunnen volgende opmerkingen worden gemaakt:

Breukstenen

De constructies met breukstenen zorgen voor voldoende luwe zones in de vooroever. Ter hoogte van de openingen in de vooroever zijn deze zones dieper, ter hoogte van gesloten hoeken is de sedimentatiesnelheid veel hoger met een vrij snelle verlanding als gevolg.

Palenrijen

De bestaande palenrijen laten momenteel nog dermate veel golfwerking toe in de plasberm dat het ongecontroleerd afkalven verdergaat en het karakter onvoldoende luw is om eventueel als paaiplaats te kunnen dienen. De bovenkant van de aangebrachte palenrijen bevinden zich 0,5 m boven normaal peil en overstromen bij hoge waterstanden.

Enkele aanpassingen ten behoeve van de erosiebestendigheid van de achterliggende zone zullen noodzakelijk zijn om de realisatie van natuurdoelstellingen mogelijk te maken:

- Smalle stapel schanskorven aanbrengen aan de binnenzijde van de palenrij (of aan de buitenzijde indien palen nog niet op de uiterste grens m.b.t. mogelijkheden voor natuurontwikkeling). De schanskorven dienen dan om de golfslag tegen te houden. Indien aan de binnenzijde van de palenrij, best zo smal mogelijke stapel aangezien schanskorven beperkingen stellen aan de natuurontwikkeling op die positie.
- Er worden best geen (brede) openingen gelaten aan begin en einde.

Beschoeiing van azobé

Ook de constructies met beschoeiing van azobé laten nog veel golfwerking toe in de plasberm met ongecontroleerde afkalvingen als gevolg. De bovenkant van de azobéplanken bevinden zich 0,25 m boven normaal peil en overstromen bij hoge waterstanden.

Andere

Houten damwanden in toekomstige vooroeververdedigingen zullen om bovenstaande redenen effectiever zijn om de verschillende functies van de NTMB-oever te combineren (robuust, erosiebestendig, ecologisch functioneel, milieuvriendelijk).

7 Vervolgstappen

Op basis van de verschillende criteria met betrekking tot de vooropgestelde doelstellingen voor oeverzones en andere randvoorwaarden volgende uit plannen en visies kunnen de natuurdoelstellingen op kaart worden geprojecteerd. Het resultaat is een liggingsplan dat weergeeft waar precies welke gewenste oevers natuur dient te worden ontwikkeld of bestendigd.

Op basis van deze doelstellingen geformuleerd voor de oeverzones in de gekanaliseerde Leie en op basis van de monitoringsresultaten van reeds uitgevoerde vooroevers (Raman 2012; Vanderhaeghe 2010) zullen door W&Z nieuwe types natuurvriendelijke oeversverdedigingen ontworpen worden, wat zal leiden tot de gefaseerde aanleg van een nieuwe reeks plasbermen en drasbermen in de periode 2012-2015. Deze nieuwe ontwerpen zullen eveneens worden gemonitord. Ook het oplijsten van de daarna te nemen onderhouds- en beheeracties voor diverse locaties is te zien als een logische vervolgstap.

Kaartenbijlage

Kaart 0a: Voorziene ingrepen volgens het Project-MER (Ecorem 2010).

Kaart 0b: Voorstellen voor houtige vegetatie op dijken van Leie en meanders volgens de ecologische gebiedsvisie (Verboven et al 2008).

Kaart 1a-1f: Type vooroeververdedigingen.

Af te graven dijken (minder interessant)

Afgraven van dijken

Plaatselijke verbreding waterweg thv parallelle meanders

Bochtverbreding-aangepast

Damwand-aangepast

Natuurvriendelijke oever

Passeerstrook

Bochtnummer

Provincies

Woonkernen (2006)

Urbane zones

Titel:
Voorziene ingrepen volgens
het Project-MER (Ecorem 2010)

Studie:
Visie oeverzones Leie

Opdrachtgever:
Waterwegen en Zeekanaal nv
afdeling Bovenschelde

Bron:
 NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT
REPUBLIEK GEORGRAPHIE NATIONALE

Datum:
12-06-2011

Kaart:
0a



0 500 1000 m



Legende

Scenario beplanting/begroeiing talud, kruin waterzijde jaagpad en kruin landzijde jaagpad Leie

-  aaneengesloten bomen en struweel met soorten van alluviaal bos
-  aaneengesloten bomen en struweel met soorten van arm eikenberkenbos
-  aaneengesloten bomen en struweel met soorten van eikenbeukenbos
-  aaneengesloten bomen en struweel met soorten van eikenhaagbeukenbos
-  halfopen met soorten van alluviaal bos
-  halfopen met soorten van arm eikenberkenbos
-  halfopen met soorten van droog eikenbeukenbos
-  halfopen met soorten van eikenhaagbeukenbos

 open

Scenario begroeiing talud en kruin meanders

-  gesloten met soorten van alluviaal bos
-  halfopen met soorten van alluviaal bos

 open

 ijsvogelwand

 voorgestelde hengelzone

 Afbakening studiegebied

 Gemeentegrenzen

 Gouden Leie

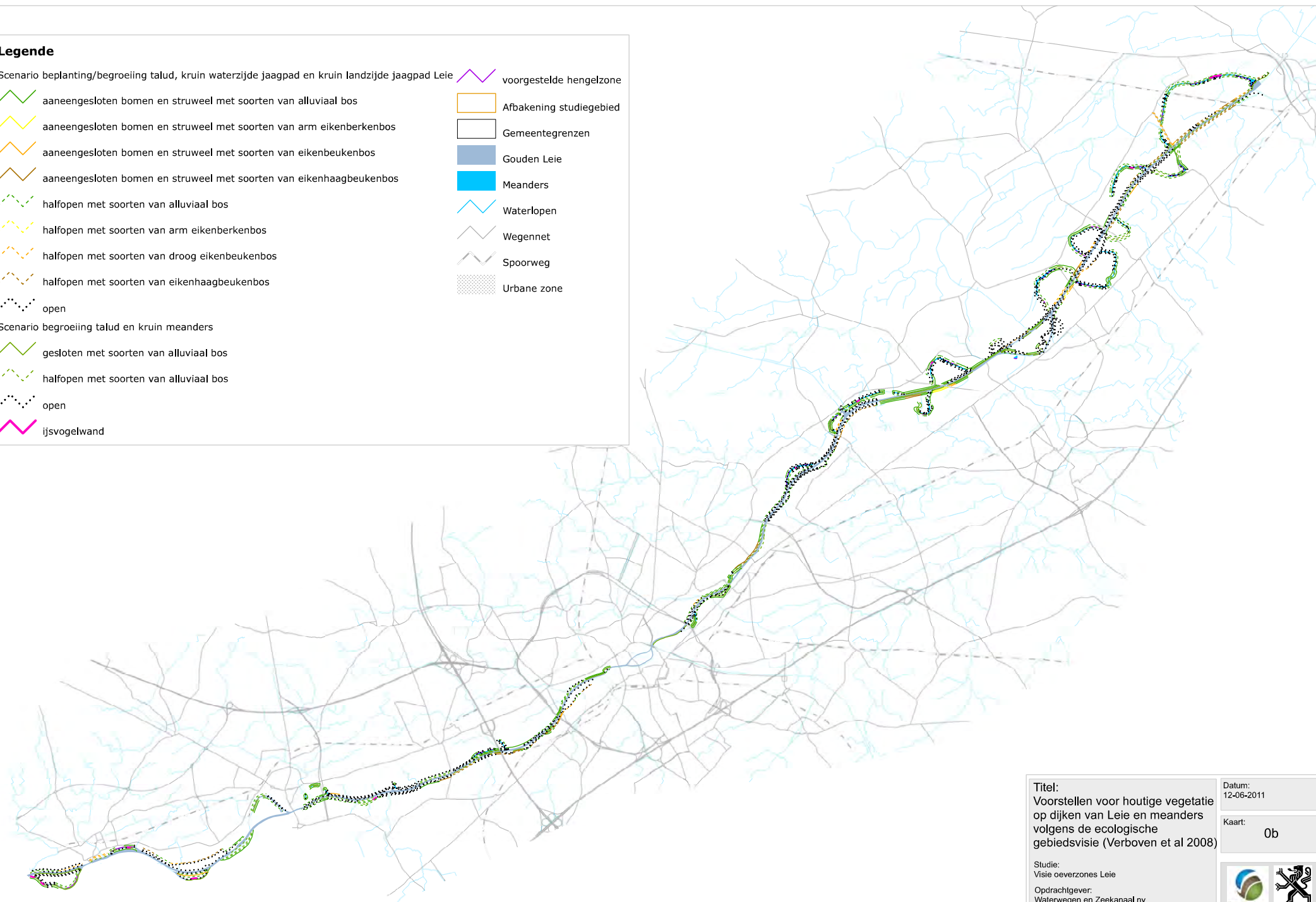
 Meanders

 Waterlopen

 Wegennet

 Spoorweg

 Urbane zone



Titel:
Voorstellen voor houtige vegetatie
op dijken van Leie en meanders
volgens de ecologische
gebiedsvisie (Verboven et al 2008)

Datum:
12-06-2011

Kaart:
0b

Studie:
Visie oeverzones Leie

Opdrachtgever:
Waterwegen en Zeekanaal nv
afdeling Bovenschelde

Bron:

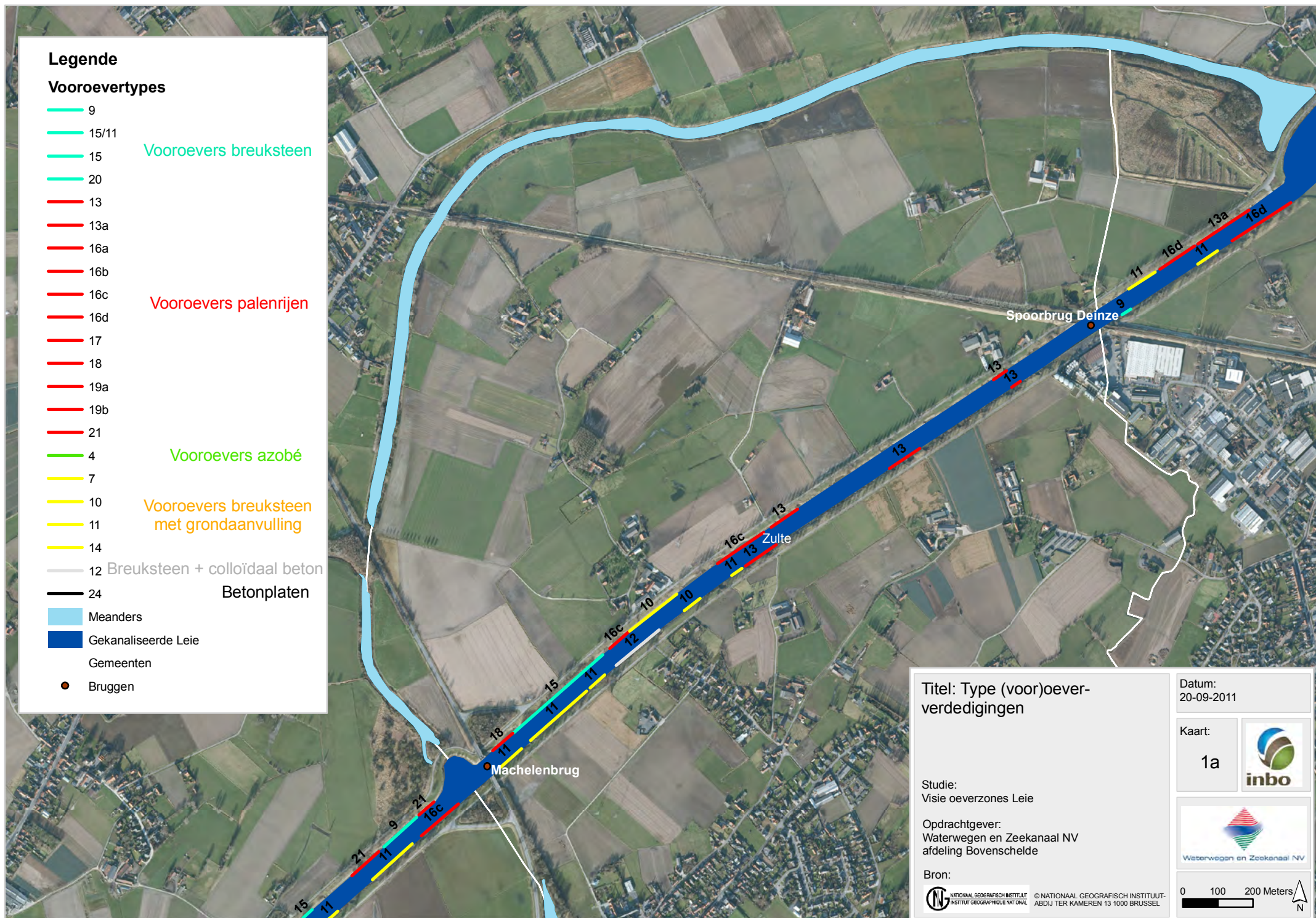
 NATIONAL GEOGRAPHISCH INSTITUUT
INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

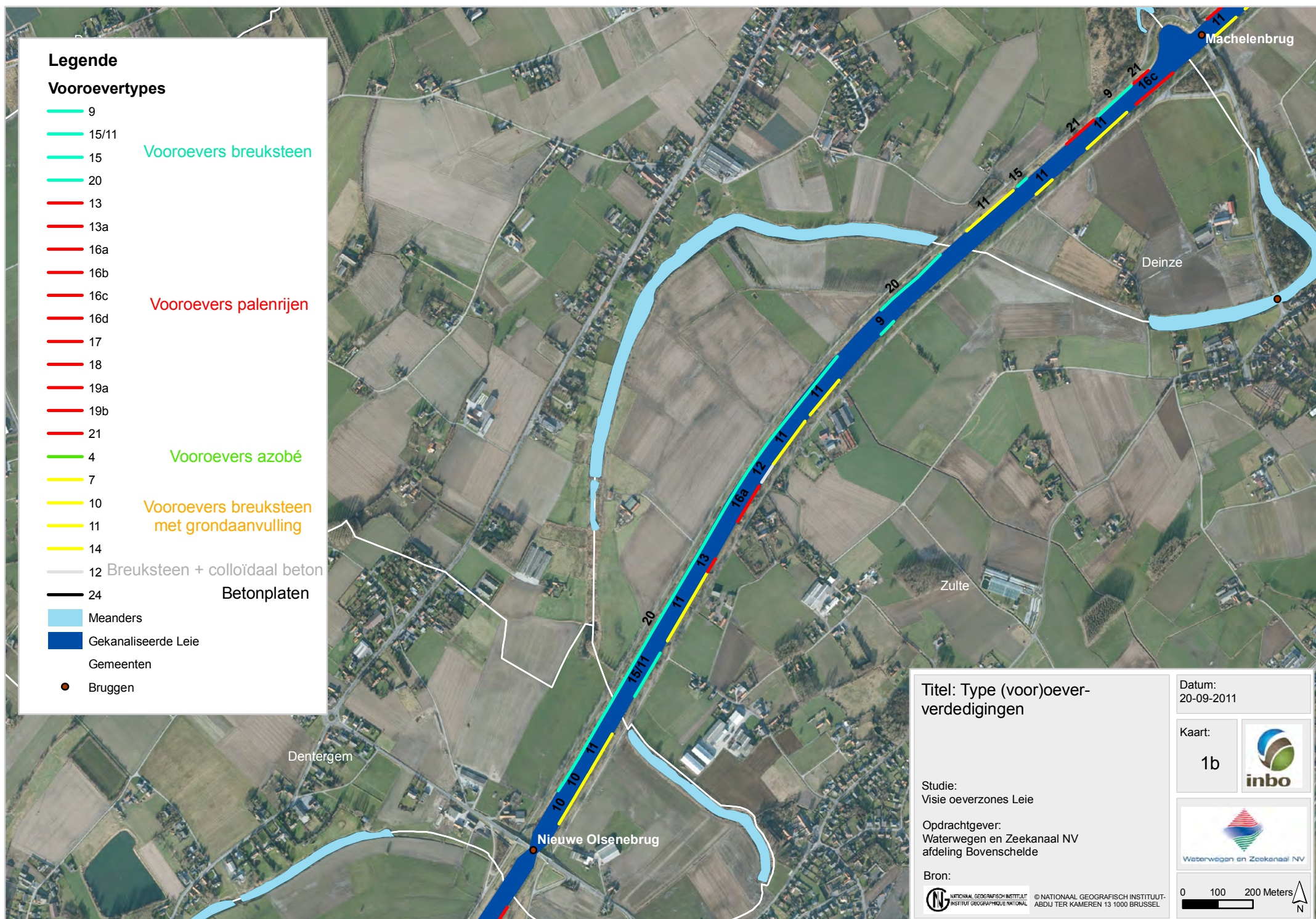
© NATIONAL GEOGRAPHISCH INSTITUUT
ABDUL TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL

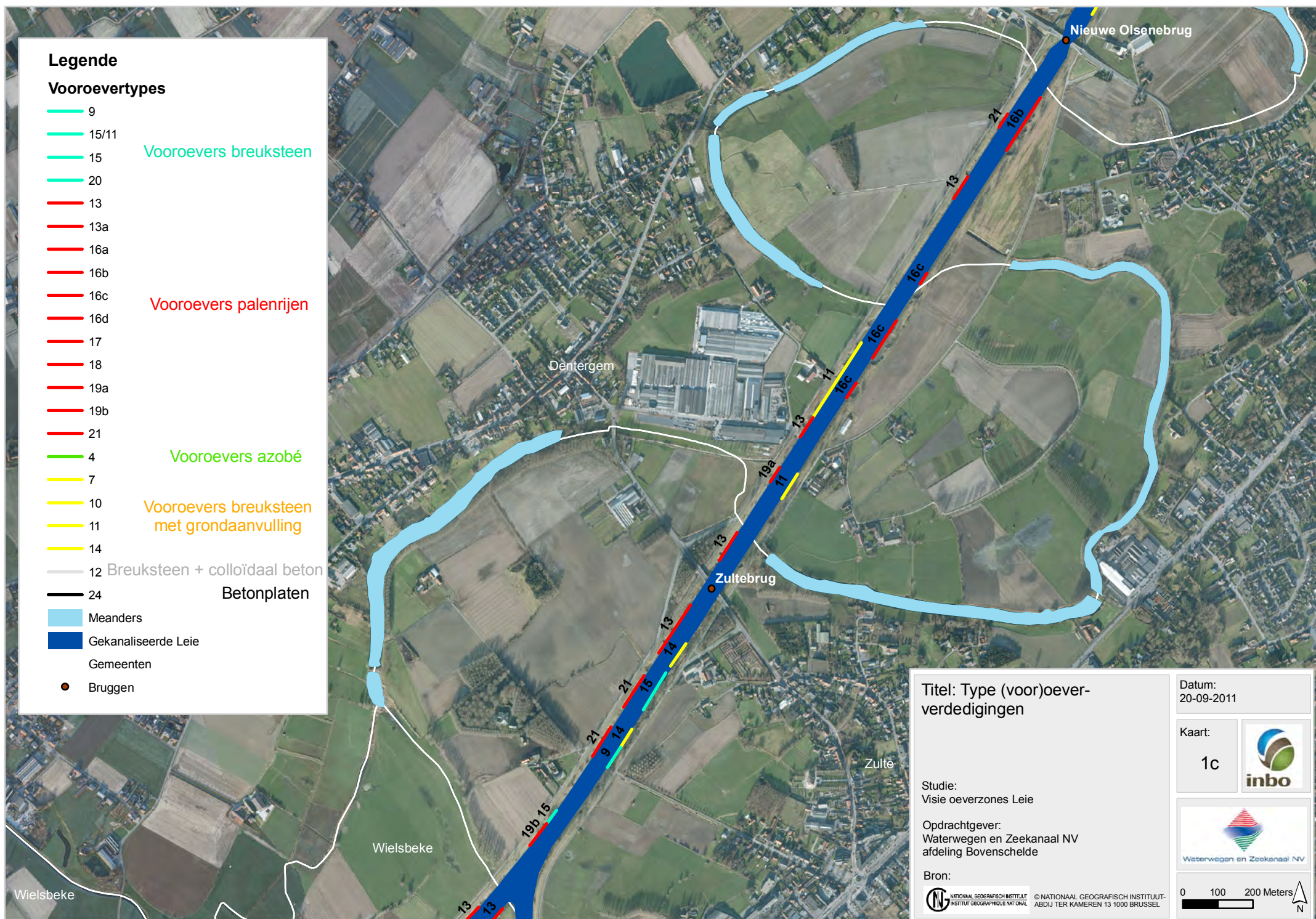


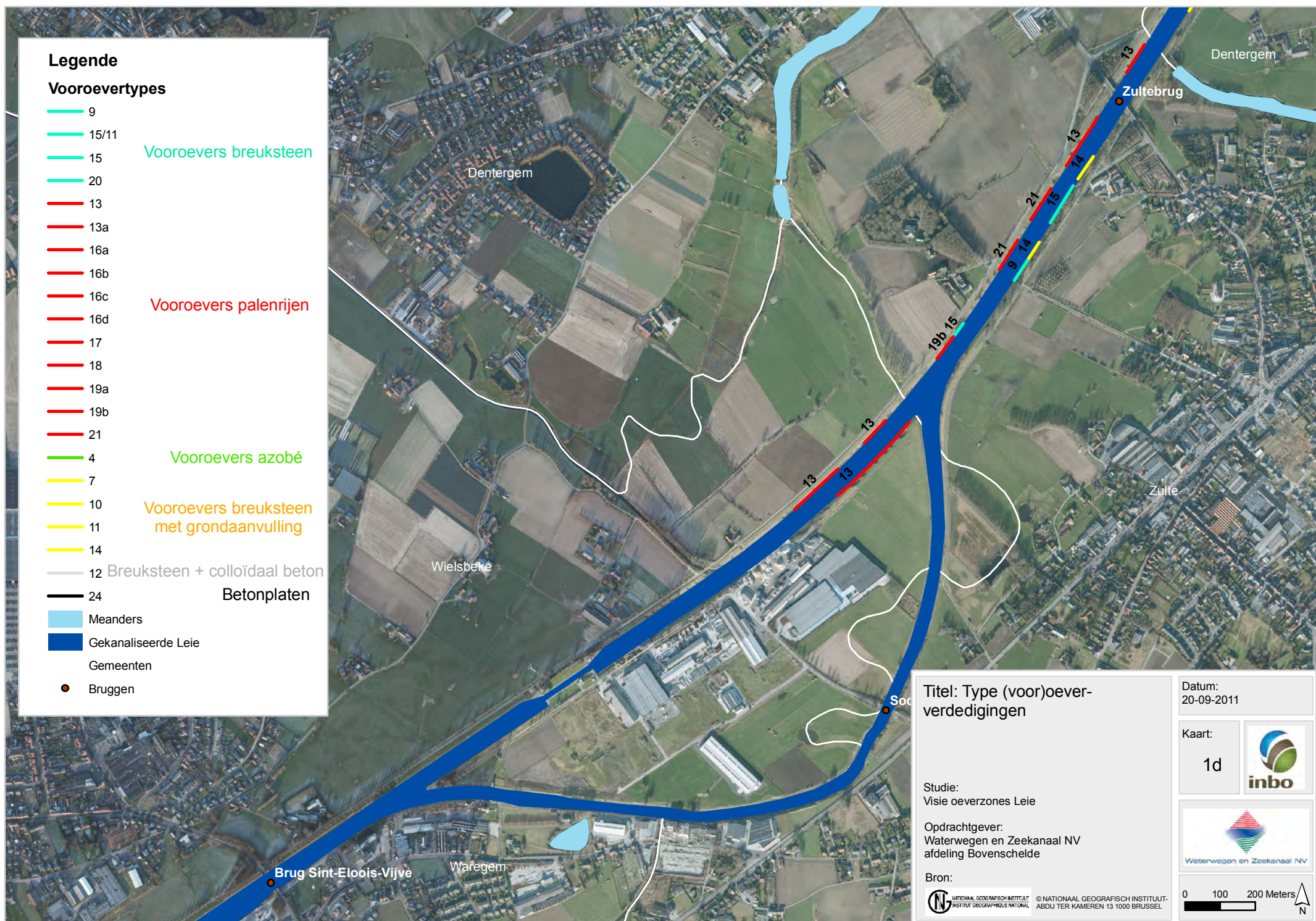
0 500 1000 m







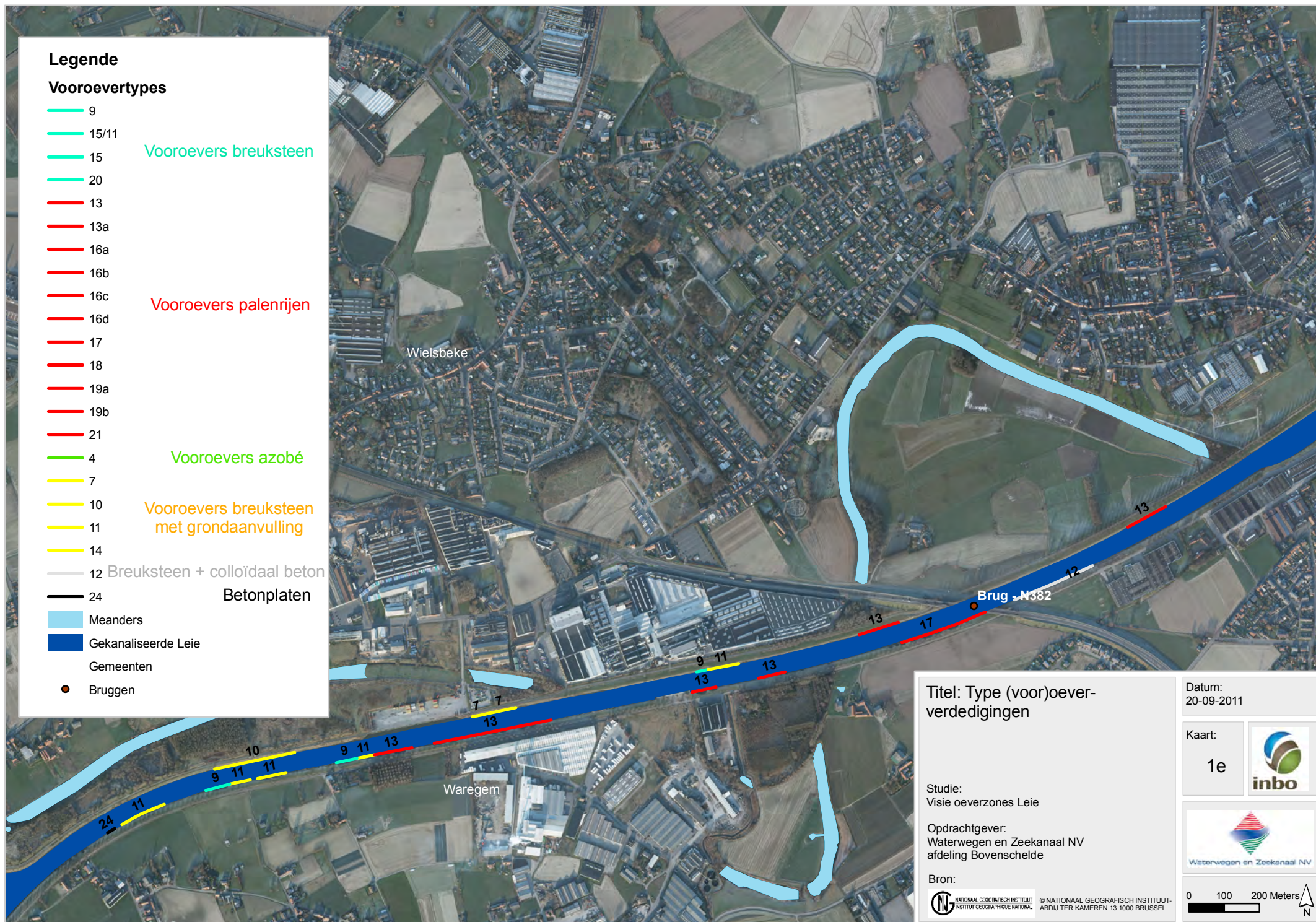




Legende

Vooroevertypes

- 9
 - 15/11
 - 15
 - 20
 - 13
 - 13a
 - 16a
 - 16b
 - 16c
 - 16d
 - 17
 - 18
 - 19a
 - 19b
 - 21
 - 4
 - 7
 - 10
 - 11
 - 14
 - 12 Breuksteen + colloïdaal beton
 - 24
 - Meanders
 - Gekanaliseerde Leie
 - Gemeenten
 - Bruggen
- Vooroevers breuksteen
- Vooroevers palenrijen
- Vooroevers azobé
- Vooroevers breuksteen met grondaanvulling
- Betonplaten



Titel: Type (voor)oeververdedigingen

Datum:
20-09-2011

Kaart:

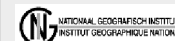
1e



Studie:
Visie oeverzones Leie

Opdrachtgever:
Waterwegen en Zeekanaal NV
afdeling Bovenschelde

Bron:



© NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT
ABDIJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL



0 100 200 Meters



Legende

Vooroevertypes

- 9
- 15/11
- 15 Vooroevers breuksteen
- 20
- 13
- 13a
- 16a
- 16b
- 16c Vooroevers palenrijen
- 16d
- 17
- 18
- 19a
- 19b
- 21
- 4 Vooroevers azobé
- 7
- 10 Vooroevers breuksteen met grondaanvulling
- 11
- 14
- 12 Breuksteen + colloïdaal beton
- 24 Betonplaten
- Meanders
- Gekanaliseerde Leie
- Gemeenten
- Bruggen



Titel: Type (voor)oever-verdedigingen

Datum:
20-09-2011

Kaart:

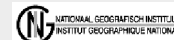
1f



Studie:
Visie oeverzones Leie

Opdrachtgever:
Waterwegen en Zeekanaal NV
afdeling Bovenschelde

Bron:



© NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT
ABDJ TER KAMEREN 13 1000 BRUSSEL



0 100 200 Meters



Bijlage 1: Technische kenmerken van reeds aangelegde NTMB-oeveren.

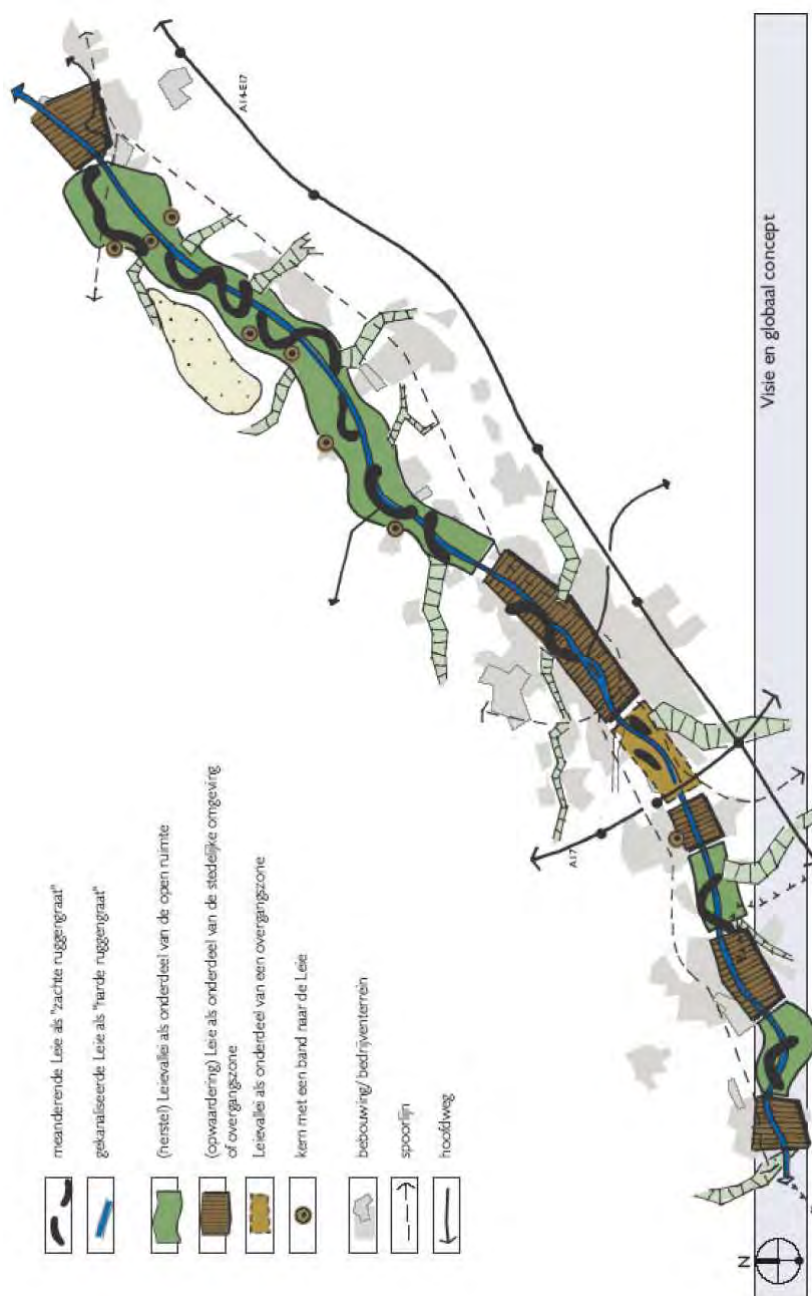
BijlageTabel 1: Tabel met data betreffende reeds aangelegde NTMB-oeveren in het Leie-kanaal.

VooroeverID	Code	Oever	Type	DatumConstructie	Lengte	RetourOpw	RetourAfw	DatumAanplanting
L001		LO	13a	06-2010	176,3	5	5	geen
L002	LOVO01	LO	16d	08-2008	120	5	5	09-2008
L003		LO	11	2004	90			
L004		LO	13	10-2009	45,1	4,3	4,7	geen
L005	LOVO02	LO	13	06-2009	92,15	4,07	4,58	geen
L006	LOVO03	LO	16c	04-2008	160	5,1	4,8	03-2008
L007		LO	10	2004	171,4	0	0	
L008	LOVO04	LO	16c	05-2008	75,74	4,2	3,8	04-2008
L009		LO	15	2003	340	0	0	
L010	LOVO05	LO	18	08-2009	76,11	4,34	5,26	06-2010
L011	LOVO06	LO	21	08-2009	56,18	4,07	4,28	06-2010
L012		LO	9	2004	127,3	0	0	
L013	LOVO07	LO	21	08-2009	103,65	5,23	4,87	06-2010
L014		LO	15	2003	36	0	0	
L015		LO	11	2004	177,35	0	0	
L016		LO	20	1991-1997	321,6	0	0	
R001	ROVO01	RO	16d	09-2008	200	5	5	09-2008
R002		RO	11	2004	68,8	0	0	
R003		RO	11	2004	66,4	0	0	
R004		RO	9	2004	29,6	0	0	
R005		RO	13	10-2009	30,5	4,2	7,1	geen
R006	ROVO02	RO	13	12-2009	103,7	5,8	5,65	geen
R007		RO	13	11-2010	107,1	5,2	6,1	geen
R008		RO	11	2004	36	0	0	
R009		RO	10	2004	56,75	0	0	
R010		RO	12	2000	160	0	0	
R011		RO	11	2004	55,6	0	0	
R012		RO	11	2004	213,15	0	0	
R013	ROVO03	RO	11	2004	79,7	0	0	
R014		RO	16c	03-2008	140	5,1	5,4	03-2008
R015		RO	11	2004	154,15	0	0	
R016		RO	11	2004	28,8	0	0	
R017		RO	11	2004	32,4	0	0	
R018		RO	9	2004	51,5	0	0	
L017		LO	20	1991-1197	1481,71	0	0	
L018	LOVO09	LO	21	09-2010	45,22	4,12	4,28	06-2010
L019		LO	13	05-2010	74,5	5	6	geen
L020		LO	11	2004	256	0	0	
L021		LO	13	09-2009	66,09	4,2	4,02	
L022		LO	19a	09-2010	50,7	0	0	geen
L023		LO	13	11-2010	95,1	6	7	geen
L024		LO	13	11-2010	164,43	6,2	5,4	geen
L025	LOVO10	LO	21	08-2010	107,73	4,2	3,83	08-2010
L026	LOVO11	LO	21	10-2009	100,12	3,88	4,12	08-2010
L027		LO	15	2003	44	0	0	
L028		LO	19b	10-2010	78,6	6,3	6,4	geen
L029	LOVO12	LO	13	10-2009	89,09	3,12	3,66	geen
L030		LO	13	04-2010	170,2	5	4,15	geen
R019		RO	11	2001	130	0	0	
R020		RO	11	2004	154,1	0	0	
R021		RO	12	2000	56	0	0	
R022	ROVO04	RO	16a	05-2008	120	7	7,2	04-2008
R023	ROVO05	RO	13	10-2009	43,92	4,22	4,32	geen
R024		RO	11	2001	224	0	0	
R025		RO	15/11	2001-2003	144	0	0	
R026		RO	11	2005	130	0	0	
R027		RO	10	2004	72	0	0	
R028		RO	10	2004	92,85	0	0	
R029	ROVO06	RO	16b	06-2008	180	0	0	04-2008

VooroeverID	Code	Oever	Type	DatumConstructie	Lengte	RetourOpw	RetourAfw	DatumAanplanting
R030	ROVO07	RO	16c	11-2009	35,3	3,12	3,65	06-2010
R031	ROVO08	RO	16c	11-2009	127,53	4,02	3,3	06-2010
R032	ROVO09	RO	16c	11-2009	52,12	3,38	3,75	06-2010
R033		RO	11	2004	84,2	0	0	
R034		RO	14	2001	78	0	0	
R035		RO	15	2002-2003	124	0	0	
R036		RO	14	2001	62	0	0	
R037		RO	9	2004	68,35	0	0	
R038	ROVO10	RO	13	10-2009	294,6	4,15	4,38	geen
L031		LO	13	12-2009	123	3	3,7	geen
L032	LOVO11	LO	13	11-2009	117,5	4	4,3	geen
L033		LO	11	2004	88,8	0	0	
L034		LO	9	2004	33	0	0	
L035		LO	7	2004	88	0	0	
L036		LO	7	2004	36	0	0	
L037		LO	10	2006	232,3	0	0	
R038		LO	10	2006	34,3	0	0	
R039		RO	12	2001	0	0	0	
R040	ROVO11	RO	17	12-2009	253,26	6,2	6	08-2010
R041		RO	13	01-2010	77,1	4,3	6	geen
R042		RO	13	02-2010	71	4,8	4,6	geen
R043		RO	13	03-2010	340,2	5	5	geen
R044		RO	13	04-2010	109,7	4	5	geen
R045		RO	11	2004	50,9	0	0	
R046		RO	9	2004	60	0	0	
R047		RO	11	2004	82,8	0	0	
R048		RO	11	2005	59,7	0	0	
R049		RO	9	2005	70,3	0	0	
R050		RO	11	2005	134	0	0	
R051		RO	24	2005	24	0	0	
L039		LO	4	07-2006	0	0	0	
L040		LO	4	07-2006	0	0	0	
L041		LO	4	07-2006	0	0	0	

Bijlage 2: Literatuurstudie van plannen en visies met betrekking tot landschap en natuur langs de Leie

In de tabel op het einde van deze bijlage wordt voor enkele literatuurbronnen verwezen naar een samenvattende figuur of kaart (soms overgenomen uit het rapport, soms samengesteld op basis van GIS-lagen uit de betreffende studie). Kaartmateriaal is opgenomen in de genummerde kaartenreeks; de figuren zijn hierna weergegeven.



BijlageFiguur 1: Visie en globale concepten voor de Leievallie tussen Wervik en Deinze (uit het Geïntegreerd Strategisch Plan voor rivierherstel Leie).

BijlageFiguur 2: (hierna:) Maatregelen rivierherstel en natte natuur volgens de Landschapsstudie.

	illustratie	Profielaanpassing waterweg	Bochtverbreding	Passeerstroken	Natuurvriendelijke oevers	Relatie met parallelle meanders	Begroeiing talud en kruin	Dijkverlaging	Landschappelijke / ecologische inpassing van meanders
Project-MER (2010)	Kaart 0a	- verwijdering onderwaterbanketten - verdieping van 3,5 naar 4,5 meter	- van Wervik tot Ooigem - meestal langs binnenzijde en met inname van deel van dijkkrui - het schuine profiel wordt doorgaans behouden - soms hiervan afwijkend (buitenzijde of beide zijden; soms verleggen van jaagpad) - tussen Menen en Wevelgem wordt meestal met damwanden gewerkt ipv het schuine profiel	- steeds 250 meter lang - Wervik, Menen, Wevelgem, Kortrijk (2) en Ooigem: damwand thv waterlijn (onderwaterluid verdwijnt) - Machelen: bijkomend landinname wegens het voorzien van steigers	- locaties zijn concreet aangeduid - er wordt zoveel mogelijk gekozen voor het type met een vooroeververdediging - vooroever bestaat bij voorkeur uit palenrij of houten palen met beschoeiing - regelmatig openingen te voorzien - voor oeverwaluwen is behoud nodig van afkalvende oevers , beschermd door vooroever en te voorzien van aangepast beheer	- aanleg van een 5 meter brede plasberm op 8 locaties (thv aanwezig of historische parallelle meanders) - NOOT: na contact met W&Z blijkt het hier wel degelijk te gaan om afgravingen tot aan de parallelle meander - ter hoogte van bochten 15 en 17 (Menen-Wevelgem) is dit in zones met aanleg van damwanden voor bochtverbreding	- (tijdelijk) verlies van glanshavergrasland, struweel en bomenrijen waar dijken worden verlaagd - bomenrijen worden beter niet aangelegd waar de Leie de kouters doorkruist; beter is hier verspreid struweel - enkele groenbuffers worden voorzien ter visuele afscherming van bebouwing en industrie	afgraving voorzien tot de hoogte van het jaagpad op diverse locaties , gezien geen waterkerende functie	nvt
Ecologische gebiedsvisie vallei (2008)	Kaart 0b	nvt	nvt	nvt	- voorkeur voor vooroeververdediging met brede plasbermen - het oevertalud getrapd afwerken voor een rijkere natuur - gecontroleerd toelaten van oevererosie voor Oeverwalu - uitgebreide lijst van na te streven doeltypes en doelsoorten (oevers, bermen, meanders, vallei)	door ondiep heruitgraven van gedempte Leiebochten, kunnen zich brede rietrijke oevers ontwikkelen	- in regel halfopen tot open begroeiing om de openheid van het alluvium te bewaren en het zicht op de halfgesloten tot gesloten valleiranden (cf. buitenbocht meanders) te accentueren - concreet betekent dit dat diverse graslandtypes domineren, maar dat verspreid groeijes struiken en bomen aanwezig zijn als stapstenen en broegelegenheid voor specifieke fauna (zoals zangvogels en insecten) - waar het Leiekanaal hogere koutergebieden doorsnijdt (dus buiten alluvium), is een meer gesloten, opgaande begroeiing op zijn plaats - concrete lokale uitwerking, zie kaart 2	- dijkten worden in regel best verwijderd (omwille van landschappelijke eenheid van het alluvium + opportuniteit tot geleidelijker oevers) - ter hoogte van kouters kunnen ze blijven	- aantakking is gewenst wanneer de waterkwaliteit van de Leie en het resulterende waterpeil de potenties en natuurwaarden van de meander en omgeving niet in het gedrang brengen - halfgesloten, hoger opgaande begroeiing (bomen, struiken) in regel meer langs de buitenbocht (valleirand), maar is per locatie bekeken in relatie met omgeving (zie kaart). Voor het alluvium (binnenzijde meanders) wordt een open karakter vooropgesteld - in de meanders zouden aquatische gemeenschappen moeten ontwikkelen (waterplanten, vissen enz.) - meanderoevers: wenselijk is een breed, geleidelijk profiel (mede door inbreiding van binnenbochten), en plaatselijk afkalvend door af te steken (broedplaatsen Lijvogel) - bufferzones rond de oevers voor natuur
Beoordelingskader voor rivierherstel Leie (2010)	-	nvt	nvt	nvt	- ontwikkeling van voldoende verscheidenheid aan abiotische condities; realiseren van een variatie aan habitats - goed evenwicht tussen voldoende doorstroming en het tegenhouden van golfslag - creëren van een brede oeverzone met een flauw talud - beperken van harde substraten in de oeverzone - streven naar een goed ontwikkelde oeverzone zowel qua structuur als soortensamenstelling - streven naar de aanwezigheid van aandachtsorten die de oeverzones gebruiken als rust-, foerageer-, schuil-, broed-, of opgroei gebied.	nvt	- er wordt gestreefd naar zonnige, open (matig) voedselarme graslandvegetaties (zwak zuur - kalkhoudende bodem) met hier en daar ruigten of struweel - bloeiende bermen zijn visueel aantrekkelijk voor de voorbij fietsende recreant, wat het draagvlak voor verdere gerichte natuurontwikkelings en beheermaatregelen kan vergroten. - bruin blauwtje blijkt een geschikte gidssoort te zijn voor de dijken langs de Leie. Het model bruin blauwtje en dijkflora is bedoeld om de verspreiding en de leefmogelijkheden te bevorderen van sprinkhanen (greppelsprinkhaan), dagvlinders (bruin blauwtje, argusvlinder, boomblauwtje, bruin zandooie, karusblauwtje, ...) en typische bermflora.	nvt	nvt
Randvoorwaarden populatieontwikkeling Oeverwaluwen (2009)	-	nvt	nvt	nvt	Adviezen voor oeverwaluwwanden; belangrijkste zijn: - kale, verticale wand (hetzij door spontane afkalving, hetzij door beheer) - aanvliegzijde zonder opgaande begroeiing (dus geen struiken ervoor; vergt opvolging en beheer) - min. 3 m hoog, min. 8 m lang - in rapport werd voor Gouden Leie min. 72 m lengte kale wand geopperd voor behoud van een populatie van 239 koppels; na verdere terugkoppeling blijkt dat dit een veelvoud moet zijn gezien de bezette fractie - behoud van de belangrijkste reeds bezette wanden, gezien plaatsstrouw - elk beheer moet buiten broedperiode (apr-aug) plaatsvinden	nvt	nvt	nvt	nvt

	Illustratie	Profelaanpassing waterweg	Bochtverbreding	Passeerstroken	Natuurvriendelijke oevers	Relatie met parallelle meanders	Begroeiing talud en kruin	Dijkverlaging	Landschappelijke / ecologische inpassing van meanders
Voorstel bermbeheerplan Gouden Leie (2005) + Evaluatie (2010)	-	nvt	nvt	nvt	- momenteel meest interessant zijn de verlandingsvegetaties (moeras, rietvogels) in de smalle plasbermen, aangelegd in de jaren 1990 - daar waar breuksteenvooroevers werden aangelegd vóór afkalvende oevers met oeverzwaluwen, is veelal wilgenstruweel opgeschieden met verdwijning van oeverzwaluwen tot gevolg - een ruimtelijk gefaseerde, regelmatige ruiming van deze oudere plasbermen is nodig indien men ook het aquatische milieu wil begunstigen (o.a. Vissen) - en anders is een maasbeheer hier op zijn plaats om de moerasvegetatie te behouden en te diversifiëren - het getrapt talud op R.O. vóór Desselgembrug wordt jaarlijks gemaaid door natuurvereniging (okt)	nvt	- algemeen doel: soortenrijke, structuurrijke en bloemrijke bermvegetatie (veelal uit Glanshaververbond), zonnig, matig voedselarm en met verspreide aanwezigheid van ruigten en struweel, in functie van taluds (zie onder) en achterliggend valleilandschap - op de taluds is een afwisseling van ruigten en struvelen (die zich op veel plaatsen al hebben ontwikkeld) ideaal voor vogels en insecten. Een periodieke afzetting, ruimtelijk beperkt en gefaseerd, kan zorgen voor meer variatie - 12 verschillende, halfnatuurlijke (grazige) bermvegetatietypes komen voor op de dijken en wegbermen langs de Leie, veelal in functie van bodemsoort, trofiegraad, zonlicht en beheer - meest voorkomend zijn ruigere en eerder soortenarme vormen van het Glanshaververbond; weliswaar met soortenrijke varianten op L.O. tussen Desselgem en Machelen - lokaal komt het meer bijzondere Oeverzegge-Watermunttype voor (R.O. Desselgem-Kuume meander) waar de bermen niet zijn opgehoogd (oorspronkelijk alluvium) - op L.O. thv Bavikhove - Ooigemboos (=oud bos met voorjaarsflora) komen in de berm bijzondere ou - Japanse duizendknoop is een ernstig probleem	waar dijken worden afgegraven, wordt een open vegetatie vooropgesteld ten behoeve van de natuurverbindingfunctie van graslandsorten (cf. bruin blauwje en andere soorten)	nvt
Geïntegreerd Strategisch Plan (2005)	Bijlagefiguur 1	nvt	nvt	nvt	- de gekanaliseerde Leie (harde ruggengraat) heeft een hoofdzakelijk economische functie - niettemin heeft ze ook de rol overgenomen van de meanderende Leie als verbindend element, zodat ecologische optimalisatie van de oevers nodig is - de waterkwaliteit moet grondig verbeteren - met aanduiding mogelijke locaties oeverwaluw - detailuitwerking zie Werkgroep Profiel en Oevers	- ze kunnen worden opgenomen in de waterweg - afgraving van zone tussen meander en waterweg tot op niveau dat ontwikkeling van moeras toelaat - uitwerking via detailplannen; grotendeels in overeenstemming met project-MER - Bijkomend in strat. plan: bocht 17, 29, 31. In 29 en 31 zijn bochtverbredingen voorzien in Project-MER	- bomenrijen langs de waterweg passen niet in het landschapsbeeld van rivierherstel - het betreft voor een groot deel ziektegevoelige iepen - lokaal kan behoud van bomen passen binnen het landschapsbeeld; dgl. plaatsen eventueel extra te accentueren door verplaatsen as en/of niveau van jaagpad	- dijken zijn zoveel mogelijk te verwijderen om doorzicht, landschappelijke samenhang en beleving van topografie te bevorderen - ter hoogte van valleigebied kan eventueel overwogen worden om alleen bovenste deel van dijk af te graven en erachter aan te brengen (waar nu jaagpad ligt) - t.o.v. project-MER bijkomende dijkafgraving voorgesteld tussen Menen en Lauwe	- de meanders zijn hét potentieel voor natuurontwikkeling (meanderende Leie als zachte ruggengraat), met potenties voor recreatie - er is behoefte aan een grotere zichtbaarheid van de meanderende Leie en aan opwaardering van het landschap - gefaseerd aantakken van meanders, rekening houdend met gewenste waterkwaliteit en peilen - ontstopping is noodzakelijk - openmaken van gedempte meanders, eventueel gefaseerd (eerst een beekprofiel) - plaatselijk verbreden van de waterweg waar achterliggende meander toekomt om landschappelijke en ecologische reden
Werkgroep profiel en oevers (2005)	-	nvt	nvt	nvt	- diverse oeverinrichtingen worden aanbevolen voor de Leie: oever met continu talud, getrapt talud, lage oever, plasborm, oeverwaluwwand en kaalmuur - aandacht moet gaan naar voldoende variatie in de oeverinrichting. Een eerste, indicatieve verdeling wordt voorgesteld. - oeverwaluwanden komen het beste voor ter hoogte van de hoge, zandige kouterruggen - lage oevers maken meersgebieden overstroombaar en voor waterberging inzetbaar - waar voldoende ruimte is, worden getrapte taluds aangelegd	cf. Geïntegreerd Strategisch Plan	nvt	nvt	cf. Geïntegreerd Strategisch Plan
Landschapsstudie (2007)	Bijlagefiguur 2	nvt	nvt	nvt	- t.h.v. splitsing Noorderwal wordt een brede moeraszone voorzien op rechteroever	- waterweg verbreden met een ondiepe of overstroombare, drassige zone - t.o.v. project-MER wordt ook afwaarts van de meander van Bavikhove een dergelijke verbreding voorgesteld op rechteroever, alsmede langs de stuwwarm van Sint-Baafs-Vijve	- visuele dominantie van het Leiekanaal verminderen door onderbreken of uittunen van bomenrijen	- visuele dominantie van het Leiekanaal verminderen door dijkverlaging tot oorspronkelijk niveau	- aantakking aan de gekanaliseerde Leie en aaneenkoppelen van aparte meanderdelen - uitgraven van bepaalde gedempte meanderdelen - accentueren van achterliggende meander door lokale, ondiepe water- en oeverzones (hoed van Napoleon) - verbreden en diversifiëren van oeverprofielen - zichtbaarheid van de valleirand door verdichten van begroeiing (kleine landschapselementen: aanplanten van houtkanten enz. met streekgeen soorten)

	illustratie	Profielaanpassing waterweg	Bochtverbreding	Passeerstroken	Natuurvriendelijke oevers	Relatie met parallelle meanders	Begroeiing talud en kruin	Dijkverlaging	Landschappelijke / ecologische inpassing van meanders
Plan-MER (2008)	-	cf. Project-MER	cf. Project-MER	cf. Project-MER	- cf. Werkgroep Profiel en Oevers - ter hoogte van brugenhooften groenvoorziening creëren inwaarts/over de waterweg, om de relatie tussen beide zijden van de waterweg te verhogen	- uitgraving tussen waterweg en meander, maximum 1,5 meter diep aan zijde waterweg en geleidelijk oplopend naar de oever van de meander - uitgraving gericht op ontwikkelen van de waterweg te verhogen	- bomenrijen passen niet in het landschapsbeeld; ze benadrukken te veel de gekanaliseerde Leie - de aanpak van bomenrijen dient in het gehele traject herbepalen te worden, in functie van omgevend landschap (open/gesloten), gezondheid van de bomen en ingrepen die sowieso al zullen plaatsvinden (bv. dijkverlaging)	- ter hoogte van kouters, de oevers doen aansluiten bij het achterliggende landschap (geen dijk). Het jaagpad volgt dan de topografie van de kouter - ter hoogte van de vallei, dijken verlagen zodat een T1-was net kan passeren, zowel om visueel-landschappelijke redenen, als om overstroming van de alluviale vlakte opnieuw mogelijk te maken. Dit laatste is wel afhankelijk van de nieuwe peilen op de Leie	- aankoppeling met de Leie op voorwaarde dat de waterkwaliteit van de Leie sterk verbetert, en dat de grondwaterstand in het vallei gebied kan verhogen in overeenstemming met het historische peilregime van de Leie - water ophouden in de meanders ten behoeve van grondwaterstandsverhoging, kan door het aanbrengen van regelbare in- en uitlaatconstructies - gedempte meanders openmaken - ontslaan van afgesneden meanders - van de waterweg ter hoogte van achterliggende meander. Deze kunnen dienen als luwere zones voor visaplaatsen en vegetatie-ontwikkeling. Tevens landschappelijk-recreatieve reden
Gebiedsvisie Prov W-VL (2005)	http://www.west-vlaanderen.be/provinciebeleid_besluit/gebiedsgerichte_werking/streekhuizen/zwv/Documents/besluit_regio/zwv/kadun_leiestreek.pdf	nvt	nvt	nvt	- geherprofileerde natuurvriendelijke oevers worden voorzien thv Laag-Vlaanderen (LO), van Menen tot Groot Volander (Wevelgem) (LO), en van E403 tot spoorbrug Kortrijk (RO) - op R.O. vanaf E403 zijn enkele uit te graven moeraszones voorgesteld, in combinatie met inrichting van 't Schrijverke - inrichting van het eiland Bousbecque wordt aangeduid	- thv bocht 14 en 17 wordt op R.O. een verruimde rivierbedding vooropgesteld voor natuurontwikkeling. De zone van bocht 17 is niet in het project-MER aangeduid	nvt	- natuurvriendelijke oevers kunnen worden gecombineerd met dijkaafgravingen voor moeras- of poelvorming, en als overgang naar soortenrijke graslanden met kleine landschapselementen	- inrichting Groot Volander
GRUP Leievallei omgeving Kortrijk (2008)	-	nvt	nvt	nvt	- waterkwaliteit en ecologische inrichting staan centraal - de rechteroever van Lauwe tot R8 bevat laag gelegen gronden. Ze dienen opnieuw een alluviale natuurfunctie te krijgen door inrichting van oeverzones en overstromingsgebieden (herstel meersen, moeraszones, alluviale bossen)	(zie natuurvriendelijke oevers)	nvt	nvt	- gefaseerd inschakelen van afgesneden meanders en openleggen van een aantal gedempte meanders
Ecohydrologische studie (Ecorem)	-	verdieping van de Leie wordt enkel kwalitatief aangehaald, en besproken naar effecten op overstromings- en grondwaterregime vallei gebied	nvt	nvt	nvt	- afgraving vanaf Leie naar gedempte parallelle meanders toe, vertrekkend van ca. 1 m onder normaalpeil op 1 punt van de Leie-oever en concentrisch afnemend tot het bestaande maaiveld ter hoogte van de buitenoever van de meander en de beide aansluitingen met de Leie - deze maatregel kadert in het verhogen van de oppervlakte overstroombaar gebied	nvt	- dijkverlaging kadert in de doelstelling om overstroombare zones te creëren - momenteel hebben de dijken geen waterkerende functie, - er wordt geopteerd om de dijken te verlagen tot op een niveau dat een was met retourperiode van 1 jaar net kan passeren - door de dijken als zodanig niet geheel te verwijderen, kan het water van een overstroming langer in het vallei gebied aanwezig blijven, op voorwaarde dat het water niet op een andere manier wordt weggedraineerd - een peilregulering ter hoogte van de sluisen in Menen en Harelbeke is noodzakelijk om de vermelde overstromingsniveaus te kunnen realiseren	- gedempte meanders kunnen ondiep worden uitgegraven met een geleidelijk oplopend bodempel naar de vroegere meanderoever toe - optioneel wordt ook het binnengebied van de meander afgegraven tot ca. 20 cm onder het niveau van een 1-jarig retourpeil van de Leie - deze maatregelen kaderen in het verhogen van de oppervlakte overstroombaar gebied
Landbouweconomisch onderzoek	Bijlagefiguur 3	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	nvt	- dit rapport behandelt de mate van haalbaarheid van rivierherstel voor landbouw, per locatievoorstel. Een groot deel van deze locaties komen overeen met meanders - "meest haalbaar" zijn de sites van Beaulieu-Zavelput en Marke - "meer haalbaar" zijn de gebieden Plaatsbeekvallei tot Ooigemboos, Posthoorn tot meander Wevelgem en Laag-Vlaanderen - "gemiddeld haalbaar" zijn de omgeving van Machelen Put, Wevelgem-Zuid en de Gaverbeek- en Lauwebeekvallei

LANDSCHAPSVISIE - RICHTPLAN
MAATREGELEN RIVIERHERSTEL EN NATTE NATUUR
LEGENDE

MAATREGELEN AAN DE GEKANALISEERDE LEIE



Lokale verbreding vaarweg:

- Visualisatie van de achterliggende meander
- creëren van ondiepe water- en oeverzones
- "hoed van Napoleon"



Verbreding vaarweg door inname parallelle meander:

- creëren van ondiepe water- en oeverzones langs de vaarweg
- creëren van overstroombare, drassige zones



Verbreding debarzone vaarweg:

- creëren van brede moeras zones langs de vaarweg



Aankoppelen meander:

- aankoppelen meander aan gekanaliseerde Leie aaneenkoppelen meanderdelen



Anpassing bestaande oude meander:

- diversifiëren van oeverprofielen
- verbreden van de oeverstroken naar omgevende landbouwgronden toe
- aangepast beheer met oog op diversificatie en gevoeligheid van het habitat
- creëren van overstroombare, drassige zones langs de meander



Ondiep uitgraven gedempte oude meander :

- scheppen van nieuw waterpartij en drassige zones op de plek van de gedempte rivierarm, naar mogelijkheid in verbinding met Leie



Ondiep uitgranen gedempte oude meander:

- Scheppen van moeraszones op de plek van de gedempte rivierarm, naar mogelijkheid in verbinding met Leie



MAATREGELEN AAN ZIJWATERLOPEN

Aanpassing monding zijwaterloop:

- vertraging ontwatering omliggend gebied
- creëren van verbinding voor de visfauna



Herinrichting zijwaterloop:

- herprofilen van rechtgetrokken stroken / hermeandering
- verbreden van de oeverstroken naar omgevende landbouwgronden toe
- aangepast beheer met oog op diversificatie en gevoeligheid van het habitat



Heruitgraven oude loop zijwaterloop:

- heruitgraven met oog op diversificatie van oeverprofielen en waterbiotopen
- vertraging van de ontwatering



MAATREGELEN I.V.M. NATTE NATUUR

Prioritair gebied voor herstel natte natuur:

- creëren van drassige zones door diverse maatregelen: verhoging waterpeil (opstuwing, dempen drainagegrachten..)
- overstrooming vanuit Leie of zijwaterlopen
- creëren van diverse natte ecosystemen: natte en vochtige graslanden, natte ruigtes, rietvelden, broekbos, alluviaal bos en struweel



Grens deelgebied

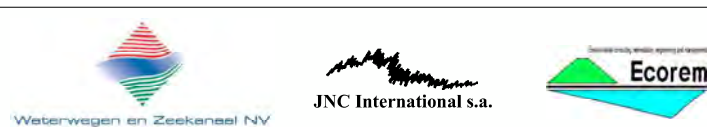
LANDSCHAPSVISIE - RICHTPLAN: MAATREGELEN RIVIERHERSTEL EN NATTE NATUUR

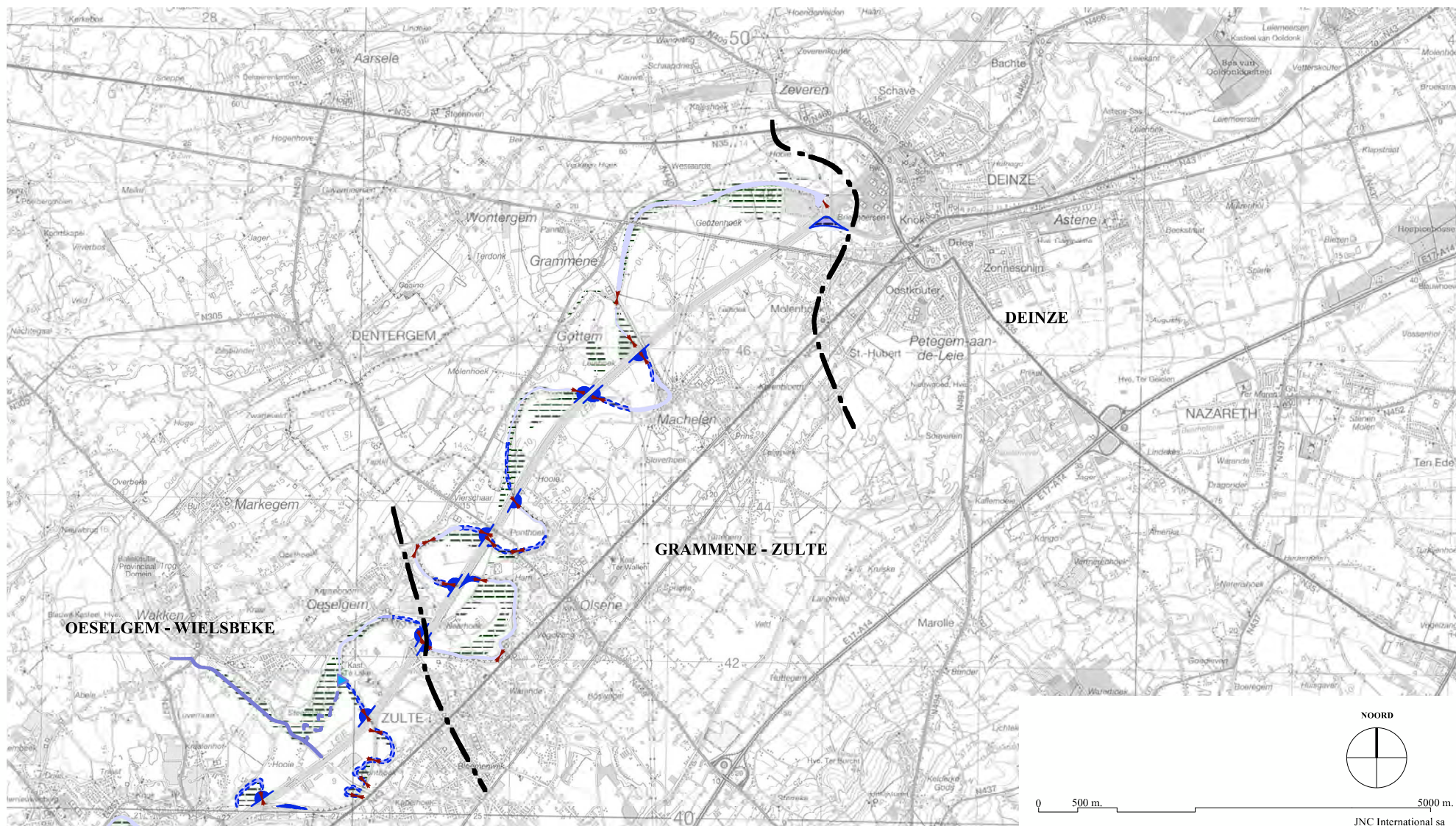
Fig. 7.2.0: LEGENDE

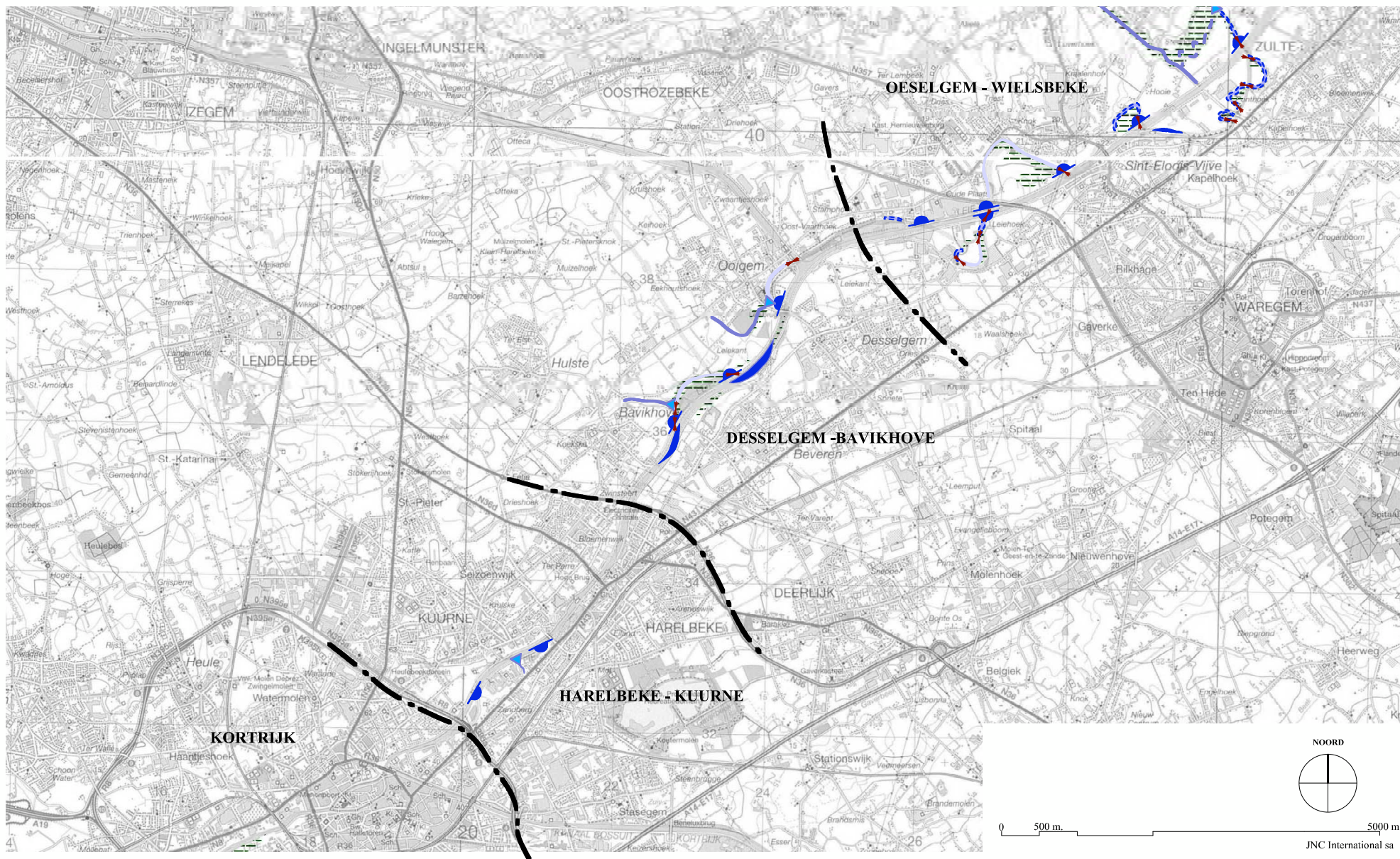
VERVOLGSTUDIE SEINE-SCHELDE (DEEL3) - LANDSCHAPSSSTUDIE

JNC International

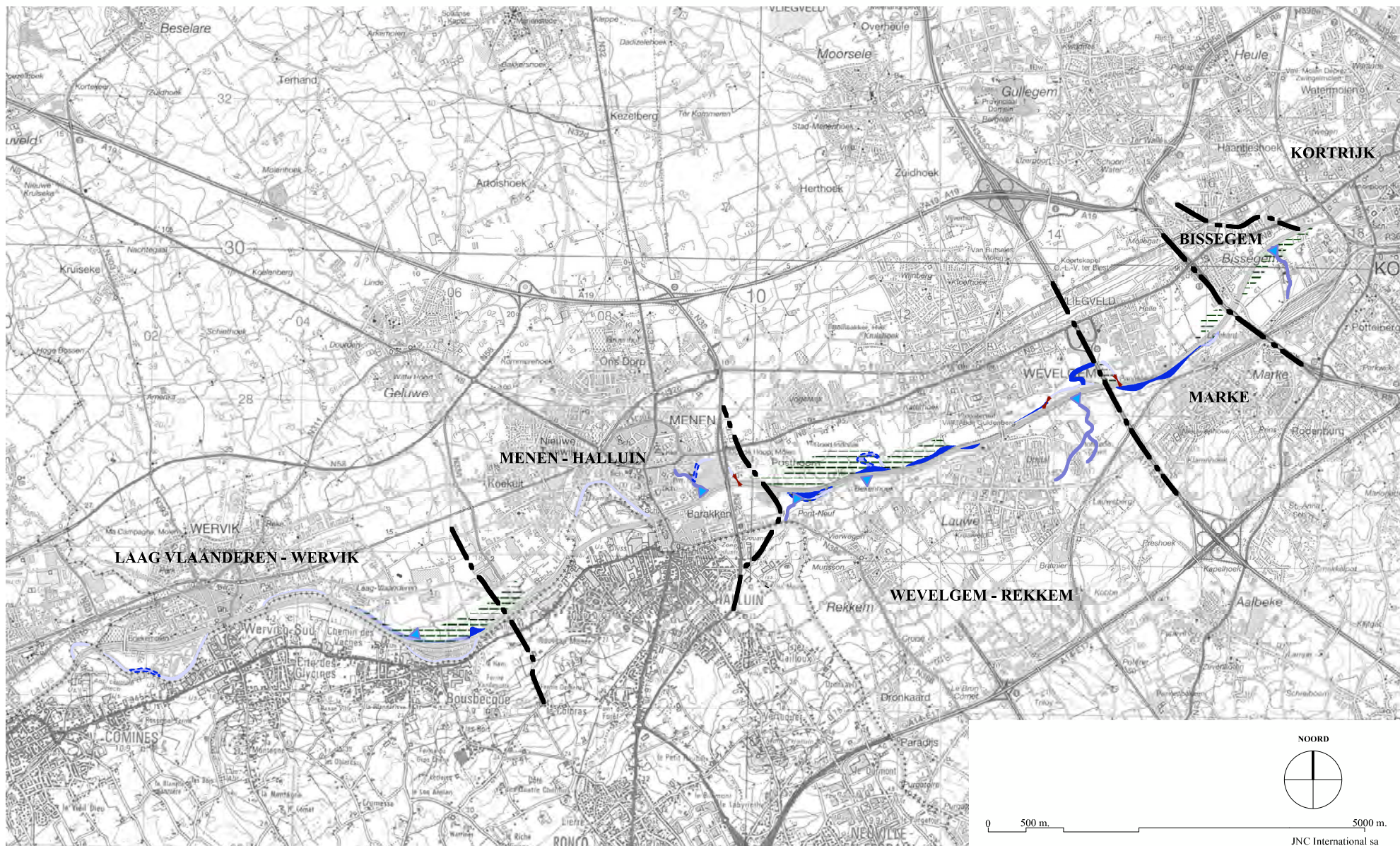
26-02-2007







  	LANDSCHAPSVISIE - RICHTPLAN: MAATREGELEN RIVIERHERSTEL EN NATTE NATUUR Fig. 7.2.2: KAARTBLAD 2 - RN VERVOLGSTUDIE SEINE-SCHELDE (DEEL3) - LANDSCHAPSTUDIE	JNC International 26-01-2007
---	--	--



JNC International s.a.



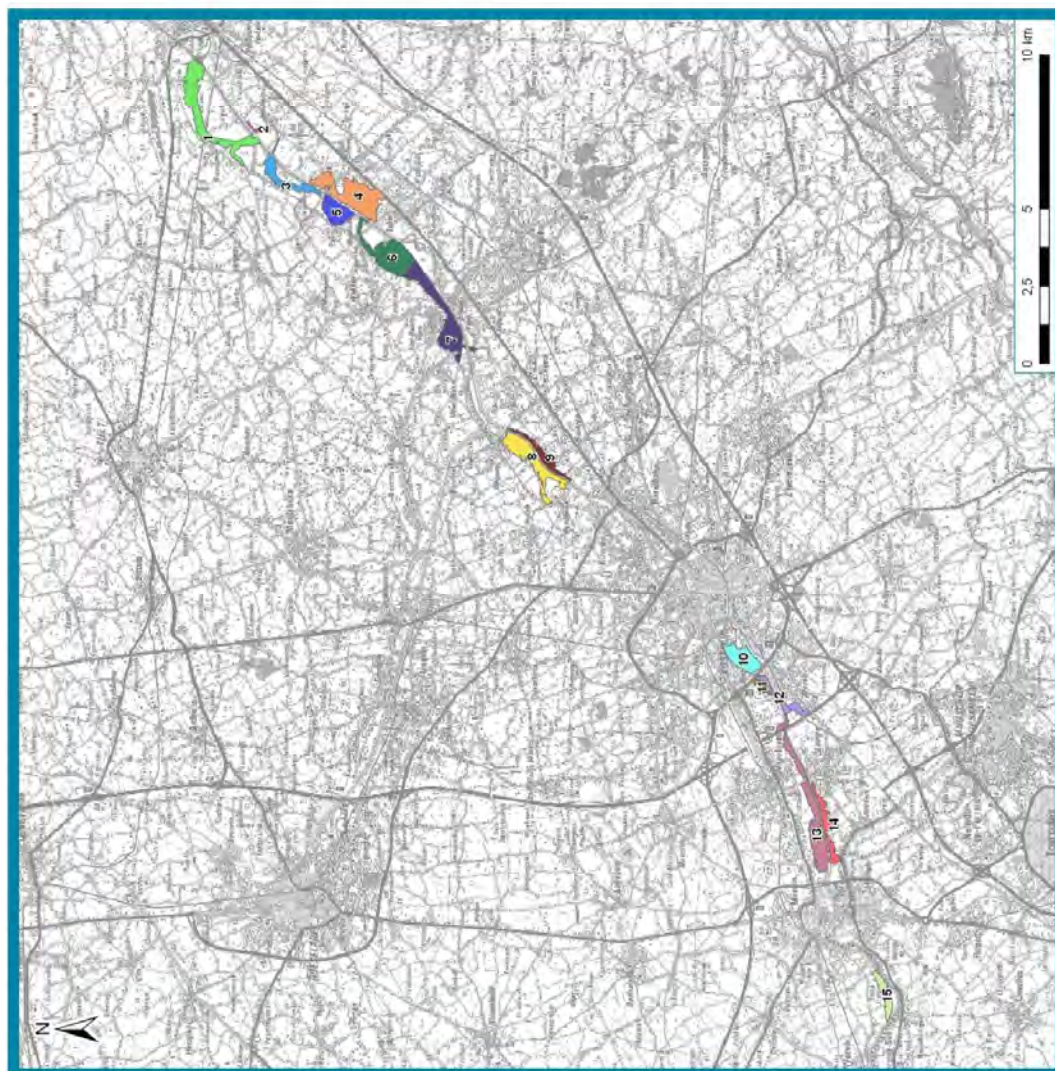
LANDSCHAPSVISIE - RICHTPLAN: MAATREGELEN RIVIERHERSTEL EN NATTE NATUUR

Fig. 7.2.3: KAARTBLAD 3 - RN

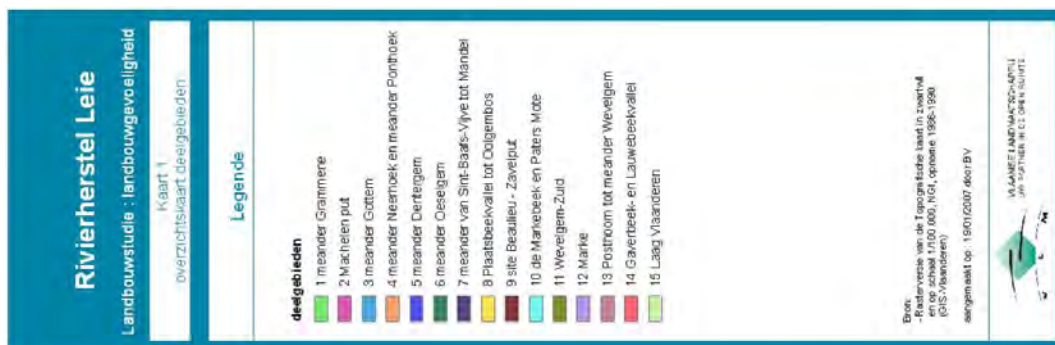
VERVOLGSTUDIE SEINE-SCHELDE (DEEL3) - LANDSCHAPSVISIE

JNC International

26-01-2007



BijlageFiguur 3: Deelgebieden, beschouwd in het landbouweconomisch onderzoek.

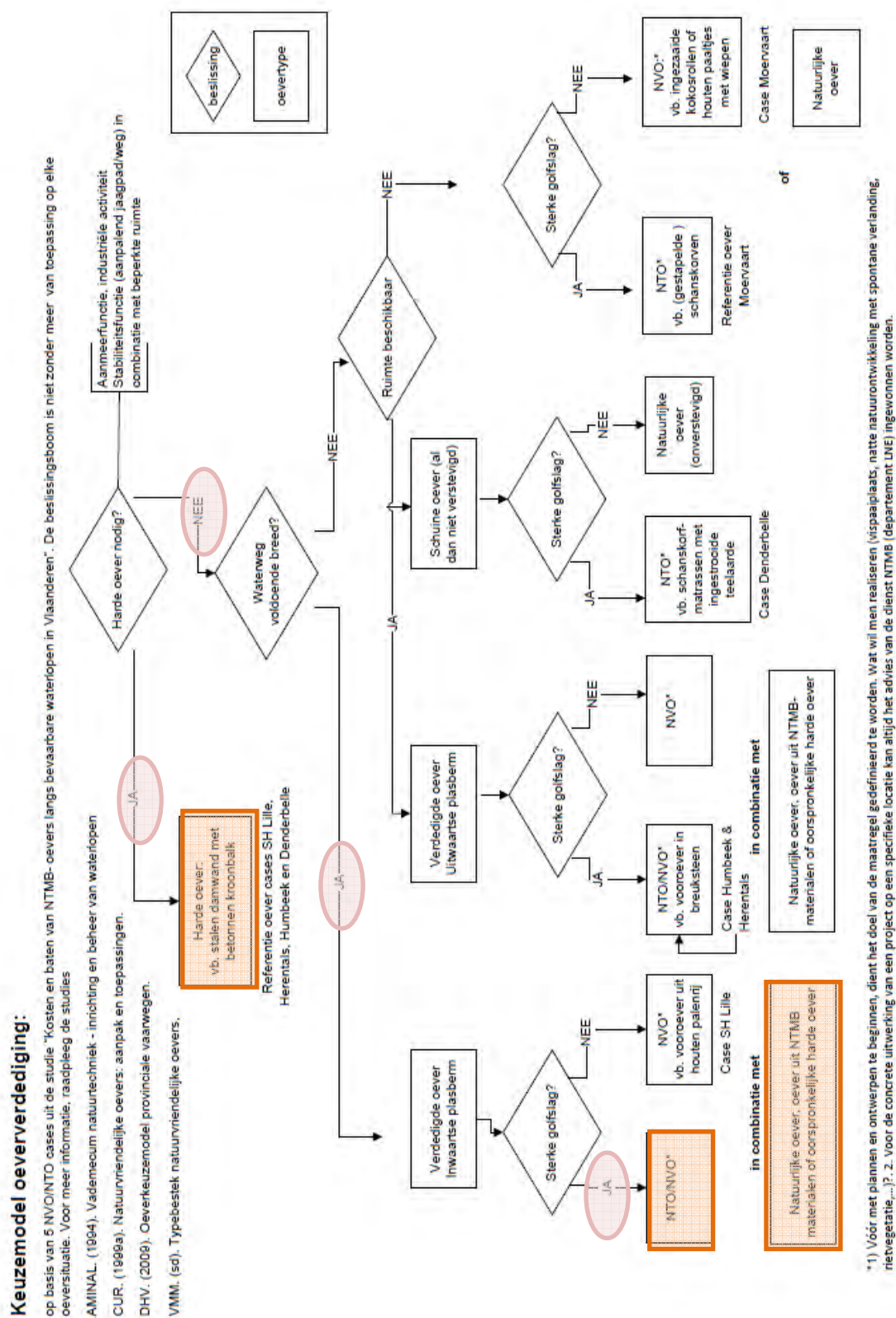


Bijlage 3: Overzicht van huidige ingrepen en hydromorfologische belastingen van de Leie en haar vallei.

BijlageTabel 2: Aanduiding van de huidige ingrepen en hydromorfologische belasting (drukken) met het nuttig doel dat ze dienen.

	Nuttige doelen				
	1	2	3a	3b	4
	1. Scheepvaart	2. Bescherming overstroming (verharding in OG en meandergordel)	3. Landdrainage (landbouw in NOG en meandergordel)	3. Landdrainage (natuurgebieden in NOG en meandergordel)	4. Waterhuishouding/ waterregulatie
Infrastructuren en verhardingen in of langs het water					
stuwen				x	x
sluizen	x				
bruggen/overwelvingen		x			
duikers/sifons		x			
oeververdediging	x	x			
bodemverharding	x				
aanleg met jaagpaden	x	x	x		x
bebouwing / verharding in meandergordel		x			
bebouwing / verharding in vallei		x			
Ingrepen lengte- en dwarsprofiel					
rechttrekking / afsnijden meanders	x	x			x
bedijking	x	x	x		x
uitdieping	x	x	x		x
verbreding	x	x	x		x
Ingrepen die de stroming beïnvloeden					
maaien, regelmatige kruidruiming		x	x	x	x
regelmatige slibruiming / baggeren	x	x	x	x	x
afsluiten waterloopgedeelte (bedijking)	x	x	x		x
verhoging drainagesnelheid		x	x		x
stuwen/sluizen (zie hoger)					
golfslag scheepvaart	x				
wachtbekkens, reservoirs					x
wateronttrekking			x		

Bijlage 4: Keuzemodel oeververdediging



BijlageFiguur 4: Keuzemodel oeververdediging (Witteveen+Bos 2011).

Bijlage 5: Na te streven aandachtsoorten en habitattypes voor oeverzones in de gekanaliseerde Leie

Aandachtsoorten

BijlageTabel 3: Aandachtsoorten geformuleerd voor oeverzones in de gekanaliseerde Leie.

Amfibieën	Groene kikker
Libellen	Weidebeekjuffer, Vuurjuffer, Breedscheenjuffer
Vissen	Grote en Kleine modderkruiper, Kwabaal, Winde, Vetje, Rietvoorn, Zeelt, Snoek
Vogels	
<i>Water, oeverzone</i>	Dodaars, Fuut
<i>Vertikale wanden</i>	Oeverzwaluw, Ijsvogel
<i>Rietruigte</i>	Blauwborst, Bruine kiekendief, Rietzanger, Sprinkhaanzanger,
	Waterral, Roerdomp
<i>vochtige-natte struwelen</i>	Houtsnip, Boomvalk, Sperwer

Natura 2000 habitattypen en regionaal belangrijke biotopen

BijlageTabel 4: Overzicht van de natuurlijke habitats van communautair belang die (kunnen) voorkomen in oeverzones langs de gekanaliseerde Leie.

Typen natuurlijke habitats van communautair belang voor de Leie (bron Verboven et al. 2008)		
Code	Type natuurlijk habitat	Prioritair
Zoete wateren		
3260	Submontane en laaglandrivieren met vegetaties behorend tot het Ranunculion fluitantis en het Callitricho-Batrachion	
3270	Rivieren met slikoevers met vegetaties behorend tot het Chenopdietum rubri en Bidention (niet aangemeld voor Vlaanderen)	
Bossen		
91	Bossen van het Europese gematigd gebied	
91E0	Bossen op alluviale grond met <i>Alnus glutinosa</i> en <i>Fraxinus excelsior</i> (<i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salcion albae</i>)	X
91F0	Gemengde eiken-iepen-essenbossen langs de oevers van grote rivieren met <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> of <i>fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>).	

BijlageTabel 5: Overzicht van de regionaal belangrijke biotopen die (kunnen) voorkomen in oeverzones langs de gekanaliseerde Leie.

Regionaal belangrijke biotopen	
Code	Type natuurlijk habitat
rbbmr	Rietland en andere Phragmitonvegetaties
rbbmc	Grote zeggenvegetaties
Rbbsf	Moerasbos van breedbladige wilgen
Rbbps	Doornstruwelen van leemhoudende gronden

Lijst van figuren

Figuur 1: Stappenplan voor optimale NTMB-oeverinrichting langs de Leie.	8
Figuur 2: Aantal vooroevers gegroepeerd volgens materiaalgebruik.	11
Figuur 3: Totale lengte van vooroevers gegroepeerd volgens materiaalgebruik.....	11
Figuur 4: Levenvormen van planten volgens Raunkiaer. 1: fanerofyt; 2-3: chamaefyten; 4: hemicryptofyt; 5-6: cryptofyten; 7: helofyt; 8-9: hydrofyten	16
Figuur 5: de wens om meer te hebben van een bepaald landschapstype indien hiermee vertrouwd (Liekens 2009)	18
Figuur 6: belang van kenmerken van een natuurlandschap (Liekens 2009)	18
Figuur 7: Denitrificatie in riviersedimenten in functie van eutrofiëring. Zuurstof wordt verbruikt bij degradatie van organisch materiaal in de waterkolom. Door toenemend zuurstofverbruik bij toenemende eutrofiëring wordt het sediment zuurstofloos (Norberg 1999).	21
Figuur 8: Breedte-efficiëntieverhouding van N-verwijdering in oeverzones (Pinay 1993).	22
Figuur 9: Voorbeeld van een natte verbinding (basiskaart: Leie stroomafwaarts St-Baafs-Vijve scenario 1, (Verboven et al. 2008).	35
Figuur 10: Eco-modellen van toepassing op de gekanaliseerde Leie.	38
Figuur 11: Corridorverbinding met stapstenen in de vorm van rietmoerassen, ruigte en struweel.	41
Figuur 12: Model meervleermuis met houtkanten en oevervegetatie als belangrijke geleidingselementen (Haskoning 2007).	43
Figuur 13: Dwarsprofiel van type plasberm met water- en oevervegetatie.	50
Figuur 14: Bovenaanzicht van type plasberm met water- en oevervegetatie.	51
Figuur 15: Dwarsprofiel van type plasberm met riet- en/of moerasvegetatie.	51
Figuur 16: Bovenaanzicht van type plasberm met riet- en/of moerasvegetatie.	52
Figuur 17: Plasberm met rietgordel langs de oeverlijn in de gekanaliseerde Leie.....	52
Figuur 18: Dwarsprofiel van plasberm met aanliggende oeverwaluwwand.....	53
Figuur 19: Bovenaanzicht van plasberm met aanliggende oeverwaluwwand.	53
Figuur 20: Oeverwaluwwand langs de Leie.....	53
Figuur 21: Dwarsprofiel van een drasberm met riet en andere moerasplanten, her en der onderbroken door plassen.	54
Figuur 22: Bovenaanzicht van type drasberm met riet en andere moerasplanten, her en der onderbroken door plassen.	55
Figuur 23: Dimensies van verschillende types ijsvogelwanden. De figuur links betreft een afgestoken oeverwal; de figuur rechts betreft een opgeworpen grondwal met wortelkluiten (Harder 2004).	56
Figuur 24: Langsprofiel van ijsvogelplas in vooroever.	56
Figuur 25: Bovenaanzicht van type drasberm met plassen in functie van de Ijsvogel.	57
Figuur 26: Dwarsprofiel van type drasberm met vochtige-natte struwelen.	58
Figuur 27: Bovenaanzicht van type drasberm met vochtige-natte struwelen.....	58
Figuur 28: Ontwerp fauna-uitstapplaats voor het kanaal Bochelt-Herentals.	60

Figuur 29: Bovenaanzicht van twee types fauna-uitstapplaatsen die in een vooroever kunnen worden aangelegd.	62
BijlageFiguur 1: Visie en globale concepten voor de Leievallei tussen Wervik en Deinze (uit het Geïntegreerd Strategisch Plan voor rivierherstel Leie).....	68
BijlageFiguur 2: (hierna:) Maatregelen rivierherstel en natte natuur volgens de Landschapsstudie.	69
BijlageFiguur 3: Deelgebieden, beschouwd in het landbouweconomisch onderzoek.	70
BijlageFiguur 5: Keuzemodel oeeververdediging (Witteveen+Bos 2011).....	72

Lijst van foto's

Foto 1: NTMB-oeveren aangelegd langs de Leie.	13
Foto 2: Open vooroever met oevervegetatie in de gekanaliseerde Leie.	51
Foto 3: Ijsvogels die overhangende takken gebruiken als uitkijkpost, rustplek, plek om grotere visjes dood te slaan (Harder 2004).	57
Foto 4: Vooroever begroeid met wilgenstruweel op de gekanaliseerde Leie.	57
Foto 5: Vooroever langs het kanaal Bochtelt-Herentals (oost) – vooroeversprong aan plasberm (Grontmij-Econnection)	60
Foto 6: Inzwemopening van fauna-uitstapplaats in vooroever in de Zuid-Willemsvaart.	61

Lijst van tabellen

Tabel 1: Vooroevertypes met de periode waarin ze zijn gebouwd.....	10
Tabel 2: Abiotische vereisten van habitattypen van internationaal en regionaal belang mogelijks realiseerbaar in oeverzones met open water en/of slibafzettingen.	27
Tabel 3: Abiotische vereisten van habitattypen van internationaal en regionaal belang mogelijks realiseerbaar in plas-dras zone met riet en andere moerasplanten	31
Tabel 4: Abiotische vereisten van habitattypen van internationaal en regionaal belang mogelijks realiseerbaar in plas-dras zone met vochtige-natte struwelen.....	33
Tabel 5: Overzicht van de dier- en plantensoorten van communautair belang (Sterckx 2007) voorkomend in het studiegebied. Bij de soorten wordt eveneens hun rodelijststatus vermeld.....	39
Tabel 6: Overzicht van de in het studiegebied voorkomende 'vogelsoorten van communautair belang' (Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn) (Verboven 2008). Rodelijststatus: N= niet bedreigd (Devos 2004))	40
Tabel 7: Overzicht van de in het studiegebied voorkomende 'vogelsoorten van communautair belang' (Bijlage 1 van de Vogelrichtlijn) (bron Verboven 2008). Rodelijststatus: N= niet bedreigd (Devos 2004).....	41
Tabel 8: Overzicht van de dier- en plantensoorten van communautair belang (Sterckx 2007) voorkomend in het studiegebied. Bij de soorten wordt eveneens hun rodelijststatus vermeld.....	42
Tabel 9: Overzicht van de dier- en plantensoorten van communautair belang (bijlage 3 Habitatrichtlijn). Bij de soorten wordt eveneens hun rodelijststatus vermeld.....	42
 BijlageTabel 1: Tabel met data betreffende reeds aangelegde NTMB-oeveren in het Leie- kanaal.....	 66
BijlageTabel 2: Aanduiding van de huidige ingrepen en hydromorfologische belasting (drukken) met het nuttig doel dat ze dienen.	71
BijlageTabel 3: Aandachtsoorten geformuleerd voor oeverzones in de gekanaliseerde Leie.....	73
BijlageTabel 4: Overzicht van de natuurlijke habitats van communautair belang die (kunnen) voorkomen in oeverzones langs de gekanaliseerde Leie.	73
BijlageTabel 5: Overzicht van de regionaal belangrijke biotopen die (kunnen) voorkomen in oeverzones langs de gekanaliseerde Leie.....	73

Literatuurlijst

- Adriaens, D., T. Adriaens, and G. Ameeuw. 2008a. Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de habitatrichtlijnsoorten., INBO.R.2008.35. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Adriaens, P., G. Ameeuw, W. Courtens, K. Devos, O. Dochy, L. Lommaert, G. Spanoghe, E. Stienen, G. Vermeersch, and M. Thoonen. 2008b. Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de vogelrichtlijnsoorten, INBO.R.2008.36. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Adriaens, T., J. Peymen, and K. Decler. 2007. Natuurverbingsgebieden in Vlaanderen: achtergronden, afbakening en mogelijke inrichting, INBO.R.200.14. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Alterra. 2001. Handboek robuuste verbindingen. Alterra, Wageningen.
- Belconsulting. 2005. Vervolgstudie Seine-Schelde Rivierherstel Leie. Werkgroep Leiemanders: eindrapportering. Belconsulting, Tielt.
- Bureau Waardenburg BV. 2008. Effectiviteit herstel- en inrichtingsmaatregelen voor KRW en Natura 2000. Wat ecologische monitoring ons heeft geleerd. RWS Waterdienst, Nederland.
- CIW. 2010. Stroomgebiedbeheerplan voor de Schelde, Erembodegem.
- Claus, K. and L. Janssens. 1994. ID/15. Fauna-uitstapplaatsen. p. V-ID/15-1-V-ID/15-6. Vademecum Natuurtechniek. Inrichting en beheer van waterlopen. Min.van de Vlaamse Gemeenschap dept.Leefmilieu en Infrastructuur, Brussel.
- Coeck J., Stevens M., Van den Neucker T., & Adriaens D. 2008. Vissen. In: Ontwikkeling van criteria voor de beoordeling van de lokale staat van instandhouding van de habitatrichtlijnsoorten. p. 90-118.
- Colazzo S. & Bauwens D. 2004. Aanwijzen van prioritaire soorten voor het natuurbeleid in de Vlaamse provincies., Brussel.
- Criel D. 1994. Rode lijst van de zoogdieren in Vlaanderen. AMINAL, Brussel.
- Cuperus, R. and K. J. Canters. 1992. Met oevers meer natuur: op zoek naar referentiebeelden en maatregelen voor aanleg, inrichting en beheer van natuurvriendelijke oevers, 84. Centrum Voor Milieukunde, Leiden : The Netherlands.
- Denutte, T. and A. Lefever. 2005. Geïntegreerde gebiedsvisie Leievallei tussen Wervik en Kortrijk . Leiedal, Prov. W-Vlaanderen.
- Devos K., Anselin A., & Vermeersch G. 2004. Een nieuwe Rode Lijst van de broedvogels in Vlaanderen (versie 2004). In: Vermeersch G. et al. Atlas van de Vlaamse broedvogels 2000-2002. p. 60-75.
- Ecorem. 2007. Vervolgstudie seine-Schelde (deel 3). Ecohydrologische studie. Ecorem, Aartselaar.
- Ecorem. 2008. Vervolgstudie Seine-Schelde (deel 3) plan-MER., B01/1472.128.R10(2). Ecorem, Aartselaar.
- Ecorem. 2010. Project-MER: Verdieping en lokale verbredingen van de Leie, de Grensleie en het Afleidingskanaal. Ecorem, Aartselaar.

Harder, J. 2004. Ijsvogelwanden. Aanleg, controle en onderhoud. Landschap Noord-Holland, Castricum.

Haskoning. 2005. Natuurverbindingsgebieden (2N1 + 2N2) in het Meetjeslands Krekengebied. Voorstudie ten behoeve van de Afbakening, Inrichting en Beheer, 815991. Studie in opdracht voor de provincie Oost-Vlaanderen.

Haskoning. 2006. Afbakening, Inrichting en beheer van Natuurverbindingsgebieden in oost-Vlaanderen. Algemeen deel, 816138.

Haskoning. 2007. Natuurverbindingsgebieden in de regio van het Regionaal Landschap Schelde-Durme. Gebiedsvisie ten behoeve van de Afbakening, Inrichting en Beheer. deel 2: Visie en Maatregelen, 815991. Studie in opdracht voor de provincie Oost-Vlaanderen.

Liekens I., Staes J., Schaafsma M., De Nocker L., Brouwer R., & Meire P. 2009. Economische waarderingsstudie van ecosysteemdiensten voor MKBA. Studie in opdracht van LNE, afdeling milieu-, natuur- en energiebeleid. 2009/RMA/R308. VITO NV.

Jacobs S., Staes J., De Meulenaer B., Schneiders A., Vrebos D., Stragier F.V.F., Simoens I.V.K., Lettens S.D.V.B., Van der Aa B., Turtelboom F., Van Daele T., Genar O., Van Ballaer B., Temmerman S., & Meire P. 2010. Ecosysteemdiensten in Vlaanderen. Een verkennende inventarisatie van ecosysteemdiensten en potentiële ecosysteemwinsten. Een verkennende inventarisatie van ecosysteemdiensten en potentiële ecosysteemwinsten. ECOBE 010-R127.

Mouton, A., D. Buysse, M. Stevens, T. Van den Neucker, and J. Coeck. 2011. Evaluation of riparian habitat restoration in a lowland river. River Research and Applications.

Müller and Berthoud. 1996. Fauna/traffic safety. Manual for Civil Engineers. Ecole polytechnique fédérale de Lausanne.

Norberg J. 1999. Linking Nature's services to ecosystems: some general ecological concepts. Ecological Economics 29: 183-202.

Paelinckx, D., K. Sannen, V. Goethals, G. Louette, J. Rutten, and M. Hoffmann. 2009. Gewestelijke doelstellingen voor de habitats en soorten van de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn voor Vlaanderen. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Pinay G., Roques L., & Fabre A. 1993. Spatial and temporal patterns of denitrification in a river riparian forest. Journal of Applied Ecology 30(4): 581-591.

Raman, M. 2009. Voorstel voor evaluatie van het bermbeheer langs de gekanaliseerde Leie, INBO.A..2009.213. Instituut van natuur- en bosonderzoek, Brussel.

Raman, M. and K. Decler. 2009b. Randvoorwaarden voor een duurzame populatieontwikkeling van oeverwaluwen langs de Leie. Voorstellen voor inrichting en beheer van oeverwaluwranden langs de Leie, INBO.R.2009.2. Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Brussel.

Raman, M. 2010a. Bepaalingskader voor rivierherstel Leie. Een referentiekader voor de ecologische opvolging van inrichtingsmaatregelen genomen in het kader van rivierherstel Leie, INBO.R.2010.52. Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Brussel.

Raman, M. 2010b. Monitoring rivierherstel Leie. Ecologische opvolging van natuurontwikkelingsmaatregelen genomen in kader van Rivierherstel Leie, INBO.R.2010.53. Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Brussel.

Raman, M. and A. Van Kerckvoorde. 2010c. Evaluatie bermbeheerplan van de gekanaliseerde Leie. Tussentijdse rapportage 2010, INBO.IR.2010.33. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Raman M. 2012. Plantendiversiteit in verschillende vooroevertypes in de Leie, INBO.R.2011.51. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.

Schaminée J.H.J., Stortelder A.H.F., & Westhoff V. 1995. De vegetatie van Nederland: deel 1., Uppsala/Leiden.

Sterckx G., Paelinckx D., Declerck K., De Saeger S., Provoost S., Denys L., Packet J., Wouters J., Demolder H., Thomaes A., Vandekerckhove K., & De Keersmaecker L. 2007. Habitattypen Bijlage 1 Habitatrichtlijn. Mededelingen van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2007(1): 59-359.

Van Acker J. 2009. Ontwerp monitoringsplan Seine-Schelde project. Jaarrapport 2008. Stagerapport in het kader van een statutaire benoeming bij de Vlaamse Overheid. W&Z, Gent.

Van Ballaer, B., C. Van Liefveringhe, and P. Meire. 1997. Evaluatie van de effectiviteit van natuur-technische maatregelen in het waterbeheer in de provincie Antwerpen. ECOBE 07 - R97. Universiteit Antwerpen, Onderzoeksgroep Ecosysteembeheer, Antwerpen.

Vandelannoote A. & Coeck J. 1998. Rode lijst van de inheemse en ingeburgerde zoet- en brakwatersoorten en van de rondbekken in Vlaanderen. In: Vandelannoote A. et al. Atlas van de Vlaamse beek- en riviervissen. p. 259-264.

Vanderhaeghe, F., M. Raman, G. Van Ryckegem, and S. Vermeersch. 2010. Natuurvriendelijke oeververdedigingen langs de Leie. Voortgangsrapport 2010, INBO.IR.2010.34. Research Institute for Nature and Forest, Brussels.

Verboven, A. 2005. Voorstel voor bermbeheerplan Gouden Leie, Advies van het Instituut voor Natuurbehoud. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.

Verboven, A., M. Raman, and K. Declerck. 2008a. Verkennende ecologische gebiedsvisie voor de vallei van de Gouden Leie (Wervik-Deinze), INBO.R.2008.32. Instituut voor natuur- en bosonderzoek, Brussel.

Verboven, A., H. Schorpion, M. Raman, and K. Declerck. 2008b. Verkennende ecologische gebiedsvisie voor de vallei van de Gouden Leie (Wervik-Deinze). Kaartmateriaal, INBO.R.2008.32. Instituut voor Natuur- en bosonderzoek, Brussel.

Vermeersch, S. and K. Declerck. 2007. Toekomstgerichte opvolging van de verschillende natuurvriendelijke oeververdedigingstechnieken langs de Moervaart – 1e tussentijds rapport, INBO.IR.2007.17, Brussel.

VL.Overheid, d. R. R. p. 2008. GRUP Leievallei en open ruimte omgeving Kortrijk. Vlaamse Overheid, Brussel.

Vlaamse Overheid, d. N. 2011. Leidraden NTMB. Uitstapvoorzieningen voor dieren langs waterwegen., in opmaak edition. Vlaamse Overheid, dienst NTMB, Brussel.

VLM. 2006. Landbouweconomisch onderzoek. Deel 1 - Landbouwgevoeligheid. VLM, Brugge.

VLM. 2007. Landbouweconomisch onderzoek. Deel 2 - Locatiefiches. VLM, Brugge.

VMM, a. W. 2005. Concepten en besteksbepalingen natuurvriendelijke oevers. Deel 2. VMM, Brussel.

Witteveen+Bos. 2011. De kosten en baten van NTMB-oevers langs bevaarbare waterlopen in Vlaanderen. Witteveen+Bos, Rotterdam.