Bijlage A
Oppervlakken, dimensionering kleischermen en hoeveelheden

van de Basisverkenning, Waterverkenning en Milieuverkenning

A.1 DE BASISVERKENNING

A.1.1 Oppervlakken

In tabel B.1. zijn de oppervlakken van stroomgeulverbreding, weerdverlaging, kleiberging en het onvergraven natuurgebied per locatie weergegeven.

Tabel B.1
Oppervlakken van de Basisverkenning per locatie (in hectaren, exclusief de rivier (270 ha bij een gemiddelde breedte van 60 m))

Locatie	stroomgeul-verbreding	weerd verlaging	kleiberging n.o. gebied	onvergraven	Totaal
Nederlandse locaties					
Bosscherveld	0	29,5	13,0	0	42,5
Borgharen	41,0	34,0	40,7	0	115,7
Itteren	69,5	13,3	62,0	30,6	175,4
Aan de Maas [a]	38,6	17,9	37,7	0	
grindeiland	8,9				103,1
Meers [b]	35,4	38,0	30,0	0	103,4
Maasband	5,6	43,1	0	0	48,7
Urmond	18,1	25,5	0	0	43,6
Nattenhoven	31,0	23,1	16,3	0	
grindeiland	6,9				77,3
Grevenbicht	43,1	0	0	17,2	60,3
Koeweide	118,4	29,1	26,0	51,0	224,5
Visserweert	12,3	43,2	10,5	0	66,0
Roosteren	26,7	0	0	153,3[c]	180,0
Totaal	**455,5**	**296,7**	**236,2**	**252,1**	**1.240,5**
Vlaamse locaties					
Hochter Bampd	0	18,6	0	4,8	23,4
Herbricht	32,8	0	0	0	32,8
Kotem	53,3	0	0	0	53,3
Totaal	**86,1**	**18,6**	**0,0**	**4,8**	**109,5**
Totaal Nederlandse en Vlaamse locaties					
Totaal [c]	**541,6**	**315,3**	**236,2**	**256,9**	**1.350,0**

[a] 28,0 ha ondergrondse kleiberging in westelijke zone onder talud (nieuw hellingbos, 37,7 ha).
[b] het grindeiland bij Meers (1,8 ha) ligt in de rivier en wordt daarom niet bij de stroomgeulverbreding meegerekend.
[c] inclusief 133 ha. waterwingebied Roosteren

A.1.2 Dimensionering kleischermen

Tabel B.2 geeft een overzicht van de relaties tussen de herkomstlocaties en de bergingslocaties, de gemiddelde dikte van de thans ter plaatse voorkomende klei- en toutvenantlagen, de berekende ontgravingsdiepte, het kleiverzet en het vrijkomende volume toutvenant per kleischerm.

Kleiberging is in de Basisverkenning :

- *exclusief* kleidek grindeilanden (alleen op de grindeilanden bij Aan de Maas en Nattenhoven is een kleidek aanwezig; dit kleidek wordt in de Basisverkenning niet verwijderd);

- *exclusief* mijnslik Elba en Urmond (resp. 165.000 en 38.000 m³; dit mijnslik wordt in de Basisverkenning afgevoerd naar een stortplaats);
- *exclusief* materiaal vliegasdeponie Urmond (162.000 m³; dit materiaal wordt eveneens afgevoerd naar een stortplaats buiten het plangebied);
- *inclusief* de niet-gebiedseigen, relatief schone afdekgrond afkomstig van Elba (150.000 m³).

In de oorspronkelijke berekeningen was slechts de helft (75.000 m³) van de niet-gebiedseigen, relatief schone grond bij de vrijkomende klei gerekend. Voorts was de mijnslik afkomstig van Urmond en het materiaal afkomstig van de vliegasdeponie bij de te bergen hoeveelheid klei gerekend. In de tabellen B.2 en B.3 is daarvoor gecorrigeerd.

Tabel B.2
Kleiberging Basisverkenning (volumina in milj. m³, dikten en ontgravingsdiepte in meters, oppervlak in hectaren)

kleivolume vrijkomend bij stroomgeulverbreding en weerdverlaging		kleiberging; dimensionering, kleiverzet en vrijkomend volume toutvenant					
locatie	**klei**	**dikte klei**	**dikte toutv.**	**opper-vlak**	**ontgr. diepte**	**klei-verzet[a)]**	**toutv.**
Bosscherveld[b)]	0,84	3,1	7,1	13,0	10,2	0,40	0,89
Borgharen	1,31	2,6	8,7	40,7	6,6	1,04	1,60
Itteren	2,73	3,0	7,9	62,0	8,2	1,83	3,18
Aan de Maas	0,94	-	-	37,7	-	-	-
	0,50	4,7	2,7	(28,0)	7,2	1,27	0,67
Meers,							
Maasband en Urmond	2,43	1,5	10,2	30,0	11,7	0,45	2,72
Nattenhoven	0,60	1,2	7,2	16,3	5,5	0,19	0,69
Grevenbicht en Koeweide	2,52	2,3	11,6	26,0	13,7	0,60	2,83
Visserweert en Roosteren	0,91	2,1	18,4	10,5	12,4	0,21	1,02
Totaal [c)]	**12,78**			**236,2**		**5,99**	**13,60**

[a)] Dit is de hoeveelheid klei die moet worden verzet om het onderliggende toutvenant te winnen; deze klei moet samen met de uit de stroomgeulverbreding en weerdverlaging vrijkomende hoeveelheid in het kleischerm worden geborgen.
[b)] Bergingstekort van 0,07 milj. m³; om dit op te vangen is gemiddeld 0,6 m maaiveldsverhoging nodig.
[c)] Totaal oppervlak kleibergingen exclusief het oppervlak van de ondergrondse kleiberging bij Aan de Maas; dit oppervlak valt samen met het talud.

Voor de dimensionering van de kleischermen en de berekening van de daarbij vrijkomende hoeveelheden klei en toutvenant zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- benutting van het totaal voor kleiberging gereserveerde oppervlak zoals aangegeven op de ingrepenkaart;
- niet dieper graven dan tot op de basis van het grind (m.a.w. onderkant grindpakket is maximale ontgravingsdiepte);
- ontgravingstaluds van 1:0 in het kleidek en 4:3 in het grindpakket[13].

Eerst genoemd uitgangspunt heeft als consequentie dat in de Basisverkenning niet alle kleischermen tot op de basis van het grind worden aangelegd. Waar dit niet het geval is kan worden afgeleid uit het verschil tussen de ontgravingsdiepte en de som van de klei- en toutvenantdiktes, zoals aangegeven in tabel B.2.

Bij Bosscherveld is een gering bergingstekort (0,07 milj. m³). Dit bergingstekort wordt opgevangen door de maaiveldligging ten opzichte van de bestaande situatie iets te verhogen (gemiddeld 0,6 m). Er wordt dus geen klei van Bosscherveld naar Borgharen getransporteerd. De vormgeving van het kleischerm op Bosscherveld moet zodanig zijn, dat zich drassige oeverzones kunnen ontwikkelen.

Noot 13

Aanname op basis van praktijkervaring natuurlijke hellingswaarde die zich instelt in een ongestoorde situatie: voor grind/zand 1:2 en voor vochtige klei 2:3.

A.1.3 Hoeveelheden totaal

Tabel B.3 geeft een overzicht van de totale hoeveelheden klei en toutvenant die in de Basisverkenning per locatie vrijkomen.

Voor de stroomgeulverbreding en weerdverlaging aan Nederlandse zijde zijn de hoeveelheden berekend door een digitaal terreinmodel (DTM) van het huidige maaiveld te combineren met DTM's van het maaiveld na afgraving, de bovenkant van het grindpakket en de onderkant van het grindpakket. Het DTM van het huidige maaiveld is gebaseerd op hoogtepuntengegevens uit 1984 (Rijkswaterstaat/RIZA-gegevens).

De hoeveelheden klei en toutvenant die vrijkomen bij de kleiberging zijn berekend uit het oppervlak van de kleischermen, de gemiddelde dikte van de daar aanwezige klei- en toutvenantlagen en het benodigde bergingsvolume.

De hoeveelheden klei en toutvenant die op de Vlaamse locaties vrijkomen zijn geschat uit het oppervlak van de locaties en de gemiddelde dikte van de daar aanwezige klei- en toutvenantlagen. Omdat er van de klei- en toutvenantdikte hier minder gegevens voorhanden zijn dan aan Nederlandse zijde, is de berekening van de hoeveelheden voor deze locaties minder nauwkeurig.

Ten aanzien van de Nederlandse locaties geldt voor de berekende hoeveelheid klei in het algemeen een nauwkeurigheid van plus of min 10%. Deze nauwkeurigheid hangt samen met de dichtheid aan gegevens omtrent de dikte van de aanwezige kleilaag en de berekeningsmethode. Voor de berekende hoeveelheid toutvenant wordt de nauwkeurigheid lager, op plus of min 20% ingeschat, omdat de dikte van het grindpakket minder nauwkeurig bekend is dan die van het kleidek. De hoeveelheidsberekeningen worden gepresenteerd in deelrapport 6: Grondstoffen.

Zoals hiervoor reeds is aangegeven zijn de klei-hoeveelheden bij Urmond en Grevenbicht gecorrigeerd voor de daar aanwezige mijnslik, respectievelijk de niet-gebiedseigen, relatief schone grond. De daarvan afgeleide wijzigingen in de bij kleiberging vrijkomende hoeveelheden klei en toutvenant zijn eveneens doorgevoerd.

De af te graven hoeveelheden zijn voor de locaties Urmond en Grevenbicht:

Urmond - stroomgeulverbreding:	0,41 (klei) + 0,04 (mijnslik)
	= 0,45 milj. m^3
Urmond - weerdverlaging:	0,55 (klei) + 0,16 (vliegas)
	= 0,71 milj. m^3
Grevenbicht - stroomgeulverbreding:	0,50 (klei+afdekgrond) + 0,17 (mijnslik)
	= 0,67 milj. m^3

Voor de overige locaties zijn de af te graven hoeveelheden gelijk aan de in tabel B.3 vermelde hoeveelheden (kleine bodemsaneringslocaties zijn daarmee verwaarloosd). De resultaten van het aanvullend bodemonderzoek wijzen erop dat veel minder mijnslik bij Elba is gestort dan aanvankelijk werd aangenomen. Dit betekent dat er meer (i.c. 0,47 milj. m^3 meer) toutvenant vrijkomt dan oorspronkelijk werd aangenomen. Dit is in tabel B.3 verrekend.

A.1.4 Hoeveelheden fase 1 en fase 2

Tabel B.4 geeft een overzicht van de klei- en toutvenanthoeveelheden die in de Basisverkenning per locatie in respectievelijk fase 1 en fase 2 van het project vrijkomen. De hiervoor aangegeven wijzigingen zijn hierin verdisconteerd.

Tabel B.3
Vrijkomende hoeveelheden bij stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de aanleg van kleischermen in de Basisverkenning

Locatie	stroomgeulverbreding		weerdverlaging		kleiberging		totalen		
	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	toutv. (milj. ton)
Nederlandse locaties									
Bosscherveld			0,84	0,25	0,40	0,89	1,24	1,14	2,05
Borgharen	0,89	1,79	0,42	1,08	1,04	1,60	2,35	4,47	8,05
Itteren	2,27	2,68	0,46	0,22	1,83	3,18	4,56	6,08	10,94
Aan de Maas	0,84	1,15	0,60	0,47	1,27	0,67	2,71	2,29	4,12
Meers [a)]	0,26	1,15	0,20	0,59	0,45	2,72	0,91	4,46	8,03
Maasband	0,13	0,22	0,88	0,95			1,01	1,17	2,11
Urmond	0,41	0,94	0,55	0,49			0,96	1,43	2,57
Nattenhoven	0,24	1,97	0,36	0,75	0,19	0,69	0,79	3,41	6,14
Grevenbicht	0,50	1,56					0,50	1,56	2,81
Koeweide	1,58	6,15	0,44	0,67	0,60	2,83	2,62	9,65	17,37
Visserweert	0,16	0,56	0,51	0,95	0,21	1,02	0,88	2,53	4,55
Roosteren	0,24	1,18					0,24	1,18	2,12
Totaal (in milj. m³)	**7,52**	**19,35**	**5,26**	**6,42**	**5,99**	**13,60**	**18,77**	**39,37**	**70,86**
Totaal toutv. (in milj. ton)		**34,83**		**11,56**		**24,48**		**70,87**	
Vlaamse locaties									
Hochter Bampd			0,20	0,44			0,20	0,44	0,79
Herbricht	0,82	1,48					0,82	1,48	2,66
Kotem	1,33	2,40					1,33	2,40	4,32
Totaal	2,15	3,88	0,20	0,44			2,35	4,32	7,77
Totaal toutv. (in tonnen)		**6,98**		**0,79**				**7,78**	

[a)] op grond van de overbruggingsvergunning (zie Deel A § 2.3.3) kan hiervan in de periode 1996-1999 reeds circa 245.000 m³ klei en 350.000 m³ toutvenant uit de stroomgeulverbreding en weerdverlaging worden gewonnen.

Tabel B.4
Vrijkomende hoeveelheden fase 1 en fase 2 in de Basisverkenning (in miljoenen)

Locatie [c)]	fase 1 stroomgeul met taluds [a)]		kleiberging		totalen			fase 2 stroomgeul-verbreding [b)] en weerdverlaging		kleiberging		totalen		
	klei (m³)	t-v (m³)	klei (m³)	t-v (m³)	klei (m³)	t-v (m³)	t-v (ton)	klei (m³)	t-v (m³)	klei (m³)	t-v (m³)	klei (m³)	t-v (m³)	t-v (ton)
Bosscherveld								0,84	0,25	0,40	0,89	1,24	1,14	2,05
Borgharen	0,92	1,87	0,66	1,05	1,58	2,92	5,26	0,39	1,00	0,38	0,55	0,77	1,55	2,79
Itteren	1,19	1,42	0,76	1,36	1,95	2,78	5,00	1,54	1,48	1,07	1,82	2,61	3,30	5,94
Aan de Maas	0,90	1,21	0,79	0,42	1,69	1,63	2,93	0,54	0,41	0,48	0,25	1,02	0,66	1,19
Meers	0,27	1,25	0,15	0,79	0,42	2,04	3,67	0,19	0,49	0,30	1,93	0,49	2,42	4,36
Maasband	0,14	0,25			0,14	0,25	0,45	0,87	0,92			0,87	0,92	1,66
Urmond	0,44	1,05			0,44	1,05	1,89	0,52	0,38			0,52	0,38	0,68
Nattenhoven	0,24	2,15	0,07	0,27	0,31	2,42	4,36	0,36	0,57	0,12	0,42	0,48	0,99	1,78
Grevenbicht	0,50	1,56			0,50	1,56	2,81							
Koeweide	0,73	2,91	0,27	1,37	1,00	4,28	7,70	1,29	3,91	0,33	1,46	1,62	5,37	9,67
Visserweert	0,17	0,63	0,09	0,46	0,26	1,09	1,96	0,50	0,88	0,12	0,56	0,62	1,44	2,59
Roosteren	0,24	1,18			0,24	1,18	2,12							
Totaal	5,74	15,48	2,79	5,72	8,53	21,20	38,15	7,04	10,29	3,20	7,88	10,24	18,17	32,71
Totaal toutv. (in tonnen)		27,86		10,30		38,16			18,52		14,18		32,71	

[a)] taluds alleen daar waar stroomgeulverbreding grenst aan weerdverlaging; taluds vormen feitelijk een stukje uitvoering van de weerdverlaging in fase 1; som van de klei- en toutvenanthoeveelheden uit stroomgeulverbreding en weerdverlaging fase 1 en fase 2 is gelijk aan de som van deze hoeveelheden zoals aangegeven in tabel B.3

[b)] stroomgeulverbreding in fase 2 alleen op de locaties Itteren en Koeweide; de rest van de stroomgeulverbreding is in fase 1 reeds uitgevoerd

[c)] Vlaamse locaties worden geheel in fase 1 uitgevoerd; zie voor hoeveelheden tabel B.3

De Vlaamse locaties worden geheel in fase 1 afgegraven. Voor de daar vrijkomende hoeveelheden wordt verwezen naar tabel B.3.

A.2 DE WATERVERKENNING

A.2.1 Oppervlakken

Ten opzichte van de Basisverkenning zijn in de Waterverkenning drie wijzigingen in de oppervlakteverdeling doorgevoerd, te weten:

- omzetting onvergraven n.o.gebied bij Hochter Bampd in weerdverlaging (4,8 ha);
- omzetting onvergraven n.o.gebied bij Grevenbicht in weerdverlaging (17,2 ha);
- omzetting deel stroomgeulverbreding bij Grevenbicht in weerdverlaging (7,7 ha).

Tabel W.1 geeft een totaal overzicht van de oppervlakteverdeling in de Waterverkenning.

Tabel W.1
Oppervlakken van de Waterverkenning per locatie (in hectaren, exclusief de rivier (270 ha bij een gemiddelde breedte van 60 m))

Locatie	stroomgeul-verbreding	weerdver-laging	kleiberging	onvergraven n.o. gebied	Totaal
Nederlandse locaties					
Bosscherveld	0	29,5	13,0	0	42,5
Borgharen	41,0	34,0	40,7	0	115,7
Itteren	69,5	13,3	62,0	30,6	175,4
Aan de Maas a)	38,6	17,9	37,7	0	
grindeiland	8,9				103,1
Meers b)	35,4	38,0	30,0	0	103,4
Maasband	5,6	43,1	0	0	48,7
Urmond	18,1	25,5	0	0	43,6
Nattenhoven	31,0	23,1	16,3	0	
grindeiland	6,9				77,3
Grevenbicht	35,4	24,9	0	0	60,3
Koeweide	118,4	29,1	26,0	51,0	224,5
Visserweert	12,3	43,2	10,5	0	66,0
Roosteren	26,7	0	0	153,3	180,0
Totaal	447,8	321,6	236,2	234,9	1.240,5
Vlaamse locaties					
Hochter Bampd	0	23,4	0	0	23,4
Herbricht	32,8	0	0	0	32,8
Kotem	53,3	0	0	0	53,3
Totaal	86,1	23,4	0,0	0,0	109,5
Totaal Nederlandse en Vlaamse locaties					
Totaal	533,9	345,0	236,2	234,9	1.350,0

a) 28,0 ha ondergrondse kleiberging in westelijke zone onder talud (nieuw hellingbos, 37,7 ha).
b) het grindeiland bij Meers (1,8 ha) ligt in de rivier en wordt daarom niet bij de stroomgeulverbreding meegerekend.

A.2.2 Dimensionering kleischermen

In de Waterverkenning komt iets meer klei vrij bij Grevenbicht, als gevolg van de extra weerdverlaging. Ook bij Hochter Bampd komt meer klei vrij als gevolg van de extra weerdverlaging, maar dat werkt niet door in de kleibergingen, aangezien de klei afkomstig van de drie Vlaamse locaties aan Vlaamse zijde van de Grensmaas wordt geborgen. Tabel W.2 geeft de dimensionering van de kleischermen en de daarbij

vrijkomende hoeveelheden klei en toutvenant. De correcties met betrekking tot de mijnslik en de niet-gebiedseigen, relatief schone grond zoals hiervoor bij de Basisverkenning besproken, zijn in deze tabel doorgevoerd.

In de Waterverkenning worden alle kleischermen tot op de basis van het grind aangelegd, teneinde een maximaal grondwateropstuwend effect te bewerkstelligen. Hiertoe worden de kleischermen die in de Basisverkenning nog niet tot op de basis van het grind reikte, gedeeltelijk verdiept. Deze vormgeving heeft geen effect op de vrijkomende hoeveelheden. Immers, in de Waterverkenning wordt ook het gehele beschikbare oppervlak benut, zodat het kleiverzet gelijk blijft. De aanleg van een verdiepte strook is slechts een ondergrondse vormgevingskwestie.

Tabel W.2
Kleiberging Waterverkenning (volumina in milj. m³, dikten en ontgravingsdiepte in meters, oppervlak in hectaren)

kleivolume vrijkomend bij stroomgeulverbreding en *weerdverlaging*		kleiberging; dimensionering, kleiverzet en vrijkomend volume toutvenant						
locatie	klei	locatie	dikte klei	dikte toutv.	opper-vlak	ontgr. diepte	klei-verzet[a]	toutv.
Bosscherveld	0,84	Bosscherveld [b]	3,1	7,1	13,0	10,2	0,40	0,89
Borgharen	1,31	Borgharen	2,6	8,7	40,7	6,6	1,04	1,60
Itteren	2,73	Itteren	3,0	7,9	62,0	8,2	1,83	3,18
Aan de Maas	0,94	Aan de Maas						
		talud	-	-	37,7	-	-	-
	0,50	Aan de Maas	4,7	2,7	(28,0)	7,2	1,27	0,67
Meers,								
Maasband en Urmond	2,43	*Meers*	1,5	10,2	30,0	11,7	0,45	2,72
Nattenhoven	0,60	Nattenhoven	1,2	7,2	16,3	5,5	0,19	0,69
Grevenbicht en Koeweide	2,81	Koeweide	2,3	11,6	26,0	13,9	0,60	3,15
Visserweert en Roosteren	0,91	Visserweert	2,1	18,4	10,5	12,4	0,21	1,02
Totaal [c]	13,07				236,2		5,99	13,92

[a] Dit is de hoeveelheid klei die moet worden verzet om het onderliggende toutvenant te winnen; deze klei moet samen met de uit de stroomgeulverbreding en weerdverlaging vrijkomende hoeveelheid in het kleischerm worden geborgen.
[b] Bergingstekort van 0,07 milj. m³; om dit op te vangen is gemiddeld 0,6 m maaiveldsverhoging nodig.
[c] Totaal opp. kleibergingen exclusief de ondergrondse kleiberging bij Aan de Maas; dit oppervlak valt samen met het talud.

A.2.3 Hoeveelheden totaal

Bij uitvoering van de Waterverkenning komt minder toutvenant vrij dan bij uitvoering van de Basisverkenning. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt doordat de stroomgeulverbreding over een groot deel van het oppervlak minder ver wordt afgegraven. Het verschil met de Basisverkenning is berekend door het oppervlak waarover een hoger insteekpunt is gekozen te vermenigvuldigen met het insteekhoogteverschil. Een hoger insteekpunt voor de stroomgeulverbreding heeft tevens tot gevolg dat iets minder toutvenant vrijkomt bij de weerdverlaging. Dit verschil is geschat op 10%.
De keuze van een hoger insteekpunt leidt niet tot een afname van de hoeveelheid klei die bij de stroomgeulverbreding vrijkomt. In de weerdverlaging, waar als gevolg van het hogere insteekpunt de hellingshoek kleiner wordt, zal wel iets minder klei vrijkomen. Dit verschil valt echter ruimschoots binnen de foutenmarge, en is daarom verwaarloosd.

Bij Hochter Bampd en Grevenbicht is weerdverlaging toegevoegd. Dit leidt tot een toename van de hoeveelheid vrijkomend toutvenant en klei ter plaatse. De hoeveel-

heid klei die bij de weerdverlaging bij Grevenbicht vrijkomt is hoger ingeschat dan in eerdere versies. Door toename van de hoeveelheid te bergen klei, komt ook iets meer toutvenant vrij bij de kleiberging in Koeweide; dit was in eerdere versies nog niet verdisconteerd.

De nevengeul bij Maasband wordt één meter minder diep aangelegd, waardoor daar iets minder toutvenant vrijkomt. De hoeveelheid klei die bij de aanleg van deze nevengeul vrijkomt blijft hetzelfde.

Tabel W.3 geeft een overzicht van de berekende hoeveelheden klei en toutvenant die bij uitvoering van de Waterverkenning vrijkomen.

In de Waterverkenning is circa 0,8 miljoen m³ grof materiaal nodig voor versterking van oevers en bedding. Voor een deel kan hiervoor gebruik worden gemaakt van de grove fractie uit het toutvenant (tot een diameter van circa 30 centimeter). Voor de rest moet dit materiaal worden aangevoerd van elders. Gezien de totale hoeveelheid grof materiaal die nodig is voor versterkingswerken, wordt het deel van het toutvenant dat hiervoor gebruikt kan worden op het totale, vrijkomende volume toutvenant verwaarloosbaar geacht. De hoeveelheid waar het hierbij om gaat valt ruimschoots binnen de foutenmarge.

Tabel W.3
Vrijkomende hoeveelheden bij stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de aanleg van kleischermen in de Waterverkenning

Locatie	stroomgeulverbreding		weerdverlaging		kleiberging		totalen		
	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	toutv. (milj. ton)
Bosscherveld			0,84	0,25	0,40	0,89	1,24	1,14	2,05
Borgharen	0,89	1,38	0,42	0,97	1,04	1,60	2,35	3,95	7,11
Itteren	2,27	2,51	0,46	0,22	1,83	3,18	4,56	5,91	10,64
Aan de Maas	0,84	0,67	0,60	0,42	1,27	0,67	2,71	1,76	3,17
Meers	0,26	0,78	0,20	0,53	0,45	2,72	0,91	4,03	7,25
Maasband [a]	0,13	0,91	0,88	0,73			1,01	2,08	3,74
Urmond [a]	0,41		0,55	0,44			0,96		
Nattenhoven	0,24	1,66	0,36	0,67	0,19	0,69	0,79	3,02	5,44
Grevenbicht [b]	0,41	0,99	0,38	0,32			0,79	1,31	2,36
Koeweide	1,58	5,62	0,44	0,60	0,60	3,15	2,62	9,37	16,87
Visserweert	0,16	0,44	0,51	0,85	0,21	1,02	0,88	2,31	4,16
Roosteren	0,24	0,91					0,24	0,91	1,64
Totaal	7,43	15,87	5,64	6,00	5,99	13,92	19,06	35,79	64,43
Totaal toutv. (in tonnen)		28,57		10,80		25,06		64,42	
Vlaamse locaties									
Hochter Bampd			0,33	0,57			0,33	0,57	1,03
Herbricht	0,82	0,98					0,82	0,98	1,76
Kotem	1,33	1,87					1,33	1,87	3,37
Totaal	2,15	2,85	0,33	0,57			2,48	3,42	6,16
Totaal toutv. (in tonnen)		5,13		1,03				6,16	

[a] De stroomgeulverbreding voor de locaties Maasband en Urmond is samengenomen, omdat ze volgens het rivierkundig onderzoek aaneengesloten zijn
[b] Hoeveelheid klei uit stroomgeulverbreding berekend uit gegevens Basisverkenning (incl. niet-gebiedseigen, relatief schone grond), verminderd naar rato van oppervlakvermindering; hoeveelheid klei uit weerdverlaging berekend uit gemiddelde hoeveelheid klei per hectare vrijkomend bij de weerdverlaging op de locaties Nattenhoven en Koeweide

A.3 DE MILIEUVERKENNING

A.3.1 Oppervlakken

Ten opzichte van de Basisverkenning zijn in de Milieuverkenning de volgende wijzigingen in de oppervlakteverdeling doorgevoerd (vergelijk tabel M.1 met tabel B.1):

- uitbreiding areaal onvergraven natuurontwikkelingsgebied;
- omzetting onvergraven n.o.gebied bij Hochter Bampd in weerdverlaging (4,8 ha);
- omzetting onvergraven n.o.gebied bij Grevenbicht in weerdverlaging (17,2 ha);
- omzetting kleischerm in onvergraven n.o.gebied bij Koeweide (26,0 ha); aanwijzing nieuw kleischerm in het Trierveld (30,6 ha);
- omzetting kleischerm in weerdverlaging bij Visserweert (het kleischerm vervalt hier).

Tabel M.1
Oppervlakverdeling Milieuverkenning (MMA) (in hectaren, excl. de rivier (270 ha bij een gemiddelde breedte van 60 m))

ocatie	stroomgeul-verbreding	weerdver-laging	kleiberging	onvergraven n.o. gebied	Totaal
Nederlandse locaties					
Bosscherveld	0	29,5	13,0	0	42,5
Borgharen	41,0	34,0	18,3	22,4	115,7
Itteren	*71,9*	*11,3*	*47,0*	*77,4*	*207,6*
Aan de Maas [a]	38,6	17,9	37,7	18,1	
grindeiland	8,9				121,2
Meers [b]	35,4	38,0	30,0	32,7	136,1
Maasband	5,6	43,1	0	2,7	51,4
Urmond	18,1	25,5	0	10,3	53,9
Nattenhoven	31,0	23,1	10,8	23,2	
grindeiland	6,9				95,0
Grevenbicht	43,1	17,2	0	0	60,3
Koeweide	118,4	29,1	30,6	77,0	255,1
Visserweert	12,3	53,7	0	0	66,0
Roosteren	26,7	0	0	157,4	184,1
Totaal	457,9	322,4	187,4	421,2	1.388,9
Vlaamse locaties					
Hochter Bampd		23,4	0	0	23,4
Herbricht	*32,8*	*0*	*0*	*0*	*32,8*
Kotem	53,3	0	0	0	53,3
Totaal	86,1	23,4	0,0	0,0	109,5
Totaal Nederlandse en Vlaamse locaties					
Totaal [c]	544,0	345,8	187,4	421,2	1.498,4

[a] 7,5 ha ondergrondse kleiberging in westelijke zone onder talud (nieuw hellingbos 37,7 ha)
[b] het grindeiland bij Meers (1,8 ha) ligt in de rivier en wordt daarom niet bij de stroomgeulverbreding meegerekend
[c] totaal areaal natuurontwikkelingsgebied is totaal minus kleischerm Koeweide (1.498 - 31 = 1.467 ha)

Het kleischerm bij Koeweide is in de Milieuverkenning verplaatst van het gebied ten westen van de Ruitersdijk naar het Trierveld. Het kleischerm in het Trierveld maakt geen deel uit van het natuurontwikkelingsgebied; nadat het is opgevuld en afgewerkt kan het weer voor landbouwdoeleinden benut worden. Het gehele oppervlak ten westen van de Ruitersdijk, dat in de Basisverkenning was verdeeld over kleiberging en onvergraven natuurontwikkelingsgebied, is in de Milieuverkenning aangewezen als onvergraven natuurontwikkelingsgebied.

Het kleischerm bij Visserweert is in de Milieuverkenning komen te vervallen. Het hiervoor bestemde oppervlak wordt in de Milieuverkenning bij de weerdverlaging gerekend.

In de Milieuverkenning is een aantal hoogwatervluchtplaatsen opgenomen. Omdat deze gebieden altijd gelegen zijn binnen een andere eenheid, is het oppervlak hiervan niet als aparte eenheid in tabel M.1 opgenomen.

A.3.2 Dimensionering kleischermen

De dimensionering van de kleischermen in de Milieuverkenning is weergegeven in tabel M.2. Net als in de Basisverkenning is voor de dimensionering van de kleischermen uitgegaan van ontgravingstaluds van 1:0 in de klei en 1:0,75 in het toutvenant.

Tabel M.2
Kleiberging Milieuverkenning (volumina in milj. m³, dikten en ontgravingsdiepte in meters, oppervlak in hectaren)

kleivolume vrijkomend bij stroomgeulverbreding en weerdverlaging		kleiberging; dimensionering, kleiverzet en vrijkomend volume toutvenant						
locatie	klei	locatie	dikte klei	dikte toutv.	opper-vlak	ontgr. diepte	klei-verzet[a]	toutv.
Bosscherveld	0,84	Bosscherveld [b]	3,1	7,1	13,0	0,40	10,2	0,89
Borgharen	1,31	Borgharen	2,6	8,7	18,3	0,48	11,3	1,49
Itteren	2,73	Itteren	3,0	7,9	47,0	1,41	10,9	3,61
Aan de Maas	1,57	Aan de Maas						
		talud	-	-	37,7	-	-	-
	0,14	Aan de Maas	4,7	2,7	(7,5)	0,35	7,4	0,19
Meers, Maasband en Urmond	2,47	Meers	1,5	10,2	30,0	0,44	11,7	2,92
Nattenhoven	0,67	Nattenhoven	1,2	7,2	10,8	0,13	8,4	0,75
Grevenbicht, Koeweide, Visserweert en Roosteren	3,78	Koeweide	1,3	14,3	30,6	0,40	15,6	4,20
Totaal [c]	13,51				187,4	3,61		14,05
Totaal toutv. (in tonnen)								25,29

[a] Dit is de hoeveelheid klei die moet worden verzet om het onderliggende toutvenant te winnen; deze klei moet samen met de uit de stroomgeulverbreding en weerdverlaging vrijkomende hoeveelheid in het kleischerm worden geborgen.
[b] Bergingstekort van 0,07 milj. m³; om dit op te vangen is gemiddeld 0,6 m maaiveldsverhoging nodig.
[c] Totaal oppervlak kleibergingen exclusief het oppervlak van de ondergrondse kleiberging bij Aan de Maas; dit oppervlak valt samen met het talud.

In tegenstelling tot de Basisverkenning is in de Milieuverkenning uitgegaan van een vaste ontgravingsdiepte, i.c. de maximale ontgravingsdiepte tot op de basis van het grind, en waar mogelijk een variabel oppervlak. Uitgaan van flauwere taluds betekent in dit geval dat een groter oppervlak voor de kleiberging nodig is. Daar waar geen ruimte beschikbaar is voor uitbreiding van de kleiberging, kan het bergingstekort worden opgevangen door het maaiveld op een iets hoger niveau af te werken (à la Bosscherveld).

In de Milieuverkenning wordt meer materiaal in de kleischermen geborgen dan in de Basisverkenning. In tegenstelling tot de Basisverkenning is de kleiberging in de Milieuverkenning namelijk:

- *inclusief* kleidek van de grindeilanden bij Aan de Maas en Nattenhoven (resp. 0,22 en 0,07 milj. m³);
- *inclusief* de mijnslik afkomstig van Elba en Urmond (resp. 0,17 en 0,04 milj. m³).

Als meest milieuvriendelijke kleibergingsvariant is aangemerkt: locatiegebonden

berging van de vrijkomende klei met een volledige isolatie, waarbij het kleischerm bij Visserweert komt te vervallen. Deze variant is overgenomen in de Milieuverkenning. De klei afkomstig van de stroomgeulverbreding en weerdverlaging bij Visserweert en Roosteren wordt daarbij in het kleischerm bij Koeweide geborgen.

A.3.3 Hoeveelheden totaal

Tabel M.3 geeft een overzicht van de totale hoeveelheden klei en toutvenant die in de Milieuverkenning per locatie vrijkomen. Het mijnslik afkomstig van Elba en Urmond, die in de Milieuverkenning in de kleischermen wordt geborgen, is hierin bij de vrijkomende hoeveelheid klei opgeteld.

De hoeveelheid klei die vrijkomt bij de weerdverlaging ter plaatse van het voormalige kleischerm bij Visserweert is verwaarloosd. Het maaiveld zal hier nauwelijks verlaagd zal worden. Toutvenant zal hier in ieder geval niet vrijkomen.

Tabel M.3
Vrijkomende hoeveelheden bij stroomgeulverbreding, weerdverlaging en de aanleg van kleischermen in de Milieuverkenning

Locatie	stroomgeulverbreding		weerdverlaging		kleiberging		totalen		
	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	klei (milj. m³)	toutv. (milj. m³)	toutv. (milj. ton)
Nederlandse locaties									
Bosscherveld			0,84	0,25	0,40	0,89	1,24	1,14	2,05
Borgharen	0,89	1,79	0,42	1,08	0,48	1,49	1,79	4,36	7,85
Itteren	2,27	2,68	0,46	0,22	1,41	3,61	4,14	6,51	11,72
Aan de Maas	*1,11*	*1,15*	*0,60*	*0,47*	*0,35*	*0,19*	*2,06*	*1,81*	*3,26*
Meers	0,26	1,15	0,20	0,59	0,44	2,92	0,90	4,66	8,39
Maasband	0,13	0,22	0,88	0,95			1,01	1,17	2,11
Urmond [a]	0,45	0,94	0,55	0,49			1,00	1,43	2,57
Nattenhoven	0,31	1,97	0,36	0,75	0,13	0,75	0,80	3,47	6,25
Grevenbicht [b]	0,67	1,56	0,18	0,22			0,85	1,78	3,20
Koeweide	1,58	6,15	0,44	0,67	0,40	4,20	2,42	11,02	19,84
Visserweert	0,16	0,56	0,51	0,95			0,67	1,51	2,72
Roosteren	0,24	1,18					0,24	1,18	2,12
Totaal	8,07	19,35	5,44	6,64	3,61	14,05	17,12	40,04	72,08
Totaal toutv. (in tonnen)		34,83		11,95		25,29		72,07	
Vlaamse locaties									
Hochter Bampd			0,33	0,57			0,33	0,57	1,03
Herbricht	0,82	1,48					0,82	1,48	2,66
Kotem	1,33	2,40					1,33	2,40	4,32
Totaal	2,15	3,88	0,33	0,57			2,48	4,45	8,01
Totaal toutv. (in tonnen)		6,98		1,03				8,01	

[a] kleihoeveelheid uit stroomgeulverbreding inclusief 0,04 milj. m³ mijnslik
[b] kleihoeveelheid uit stroomgeulverbreding inclusief 0,17 milj. m³ mijnslik

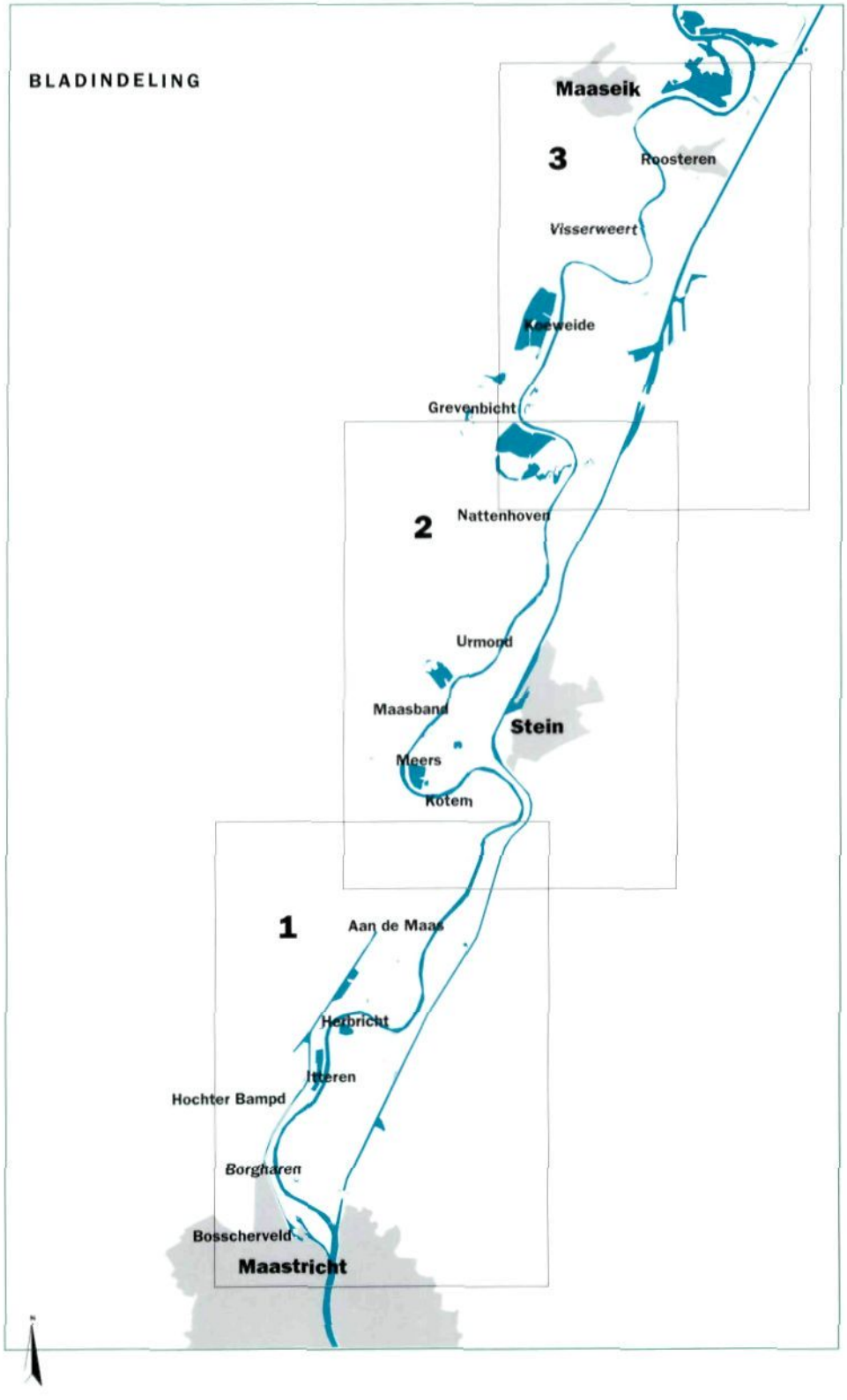
Bijlage B
Puntverontreinigingen

Aard en globale inschatting van de omvang van de te verwijderen puntverontreinigingen in het ontgravingsgebied

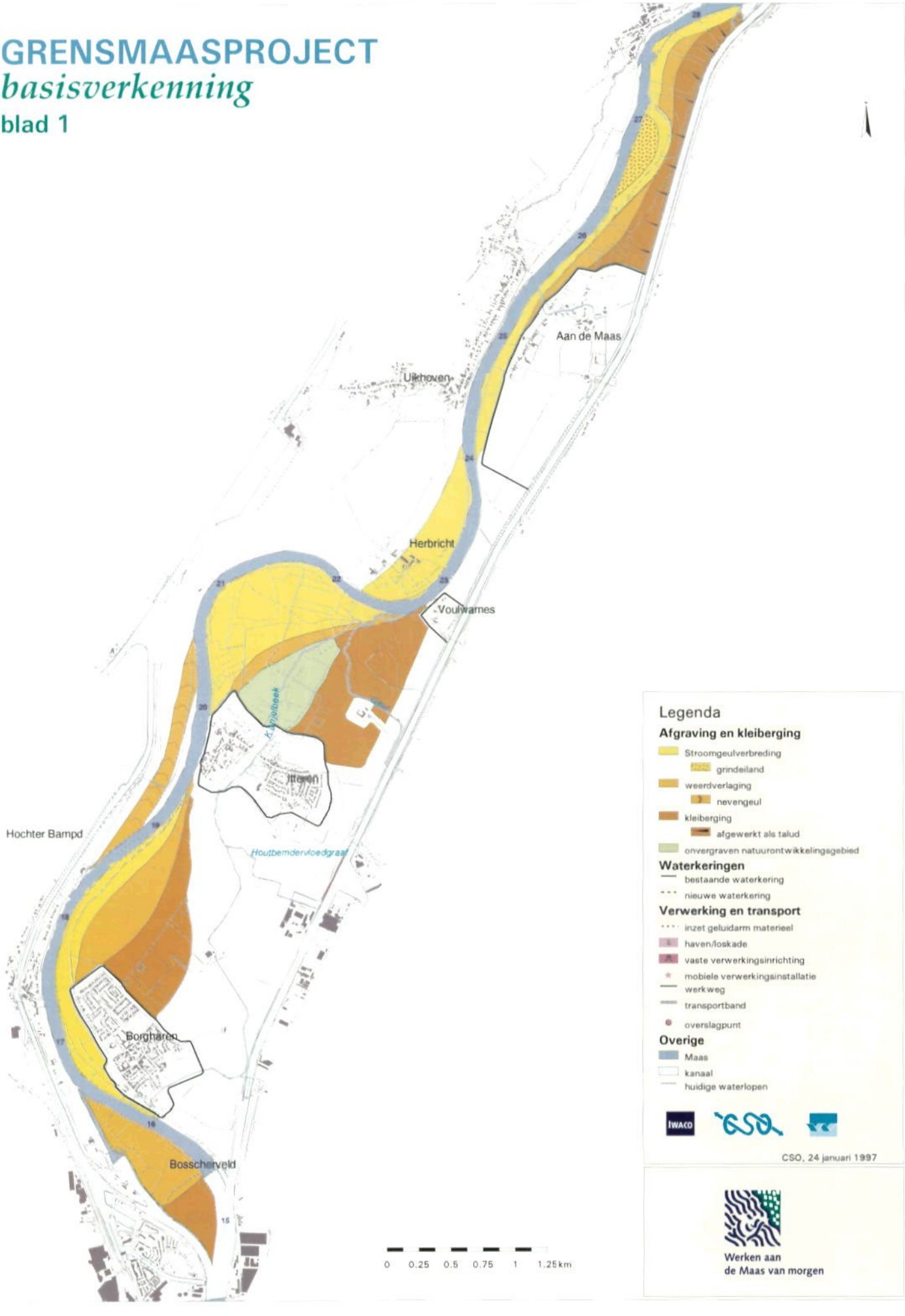
Locatie	ontgravings-eenheid	Aard verontreinigd materiaal	Aanwezige verontreinigingen	Volume verontreinigd materiaal
B23/B24 Elba				
• *slikvijver I*	geulverbreding grindeiland	mijnslik	metalen, PAK, aromaten	ca. 70.000 m³
• *slikvijver II*	geulverbreding grindeiland	mijnslik	metalen, PAK, aromaten	ca. 95.000 m³
St6/St9 slikvijvers Urmond				
• *zuidzijde*	weerdverlaging	mijnslik/vliegas	onbekend	ca. 162.000 m³ (*)
• *uiterwaarden*	geulverbreding	mijnslik	metalen, PAK, fenolen	ca. 38.000 m³
St15 Maasband	weerdverlaging	onbekend	onbekend	onbekend
waterbodem Ur	geulverbreding weerdverlaging	slib	diversen, m.n. PAK en koper	onbekend
Me1 Schutte Geulle	weerdverlaging kleischerm	onbekend	onbekend	ca. 9.000 m³ (**)
Ma7 Borgharen I	kleischerm	puin/afval	metalen, cyanide	volume 8.400 m³
Ma8 Borgharen 2 en 3	geulverbreding	huisvuil	EOCl, metalen	ca. 6.300 m³
Kanjel	geulverbreding weerdverlaging	slib	metalen, PAK, olie	ca. 120 m³

(*): Bij een geschatte diepte van 6 m -mv
(**): Bij een geschatte diepte van 5 m -mv

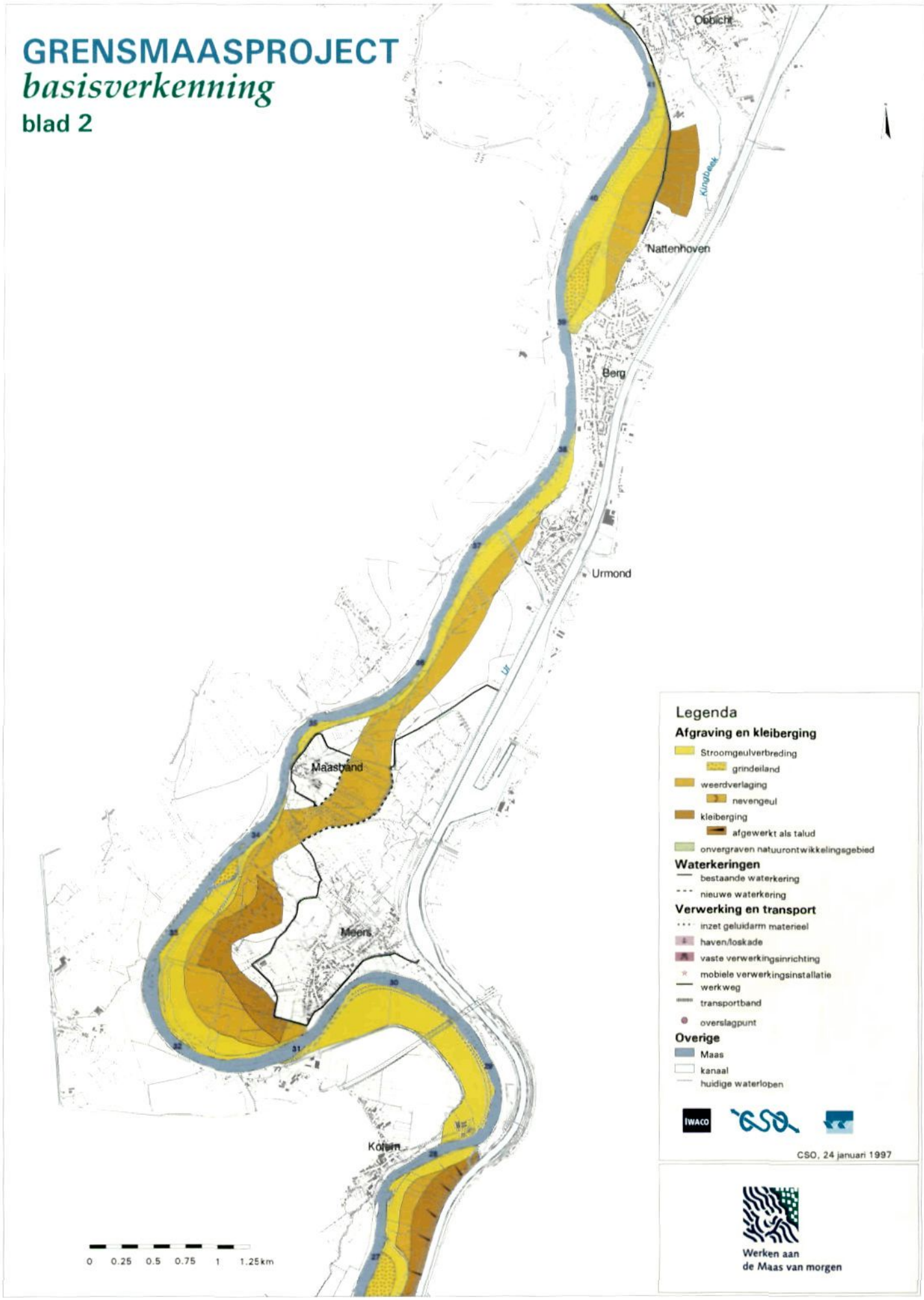
Bijlage C
Kaartbijlage Ingrepen



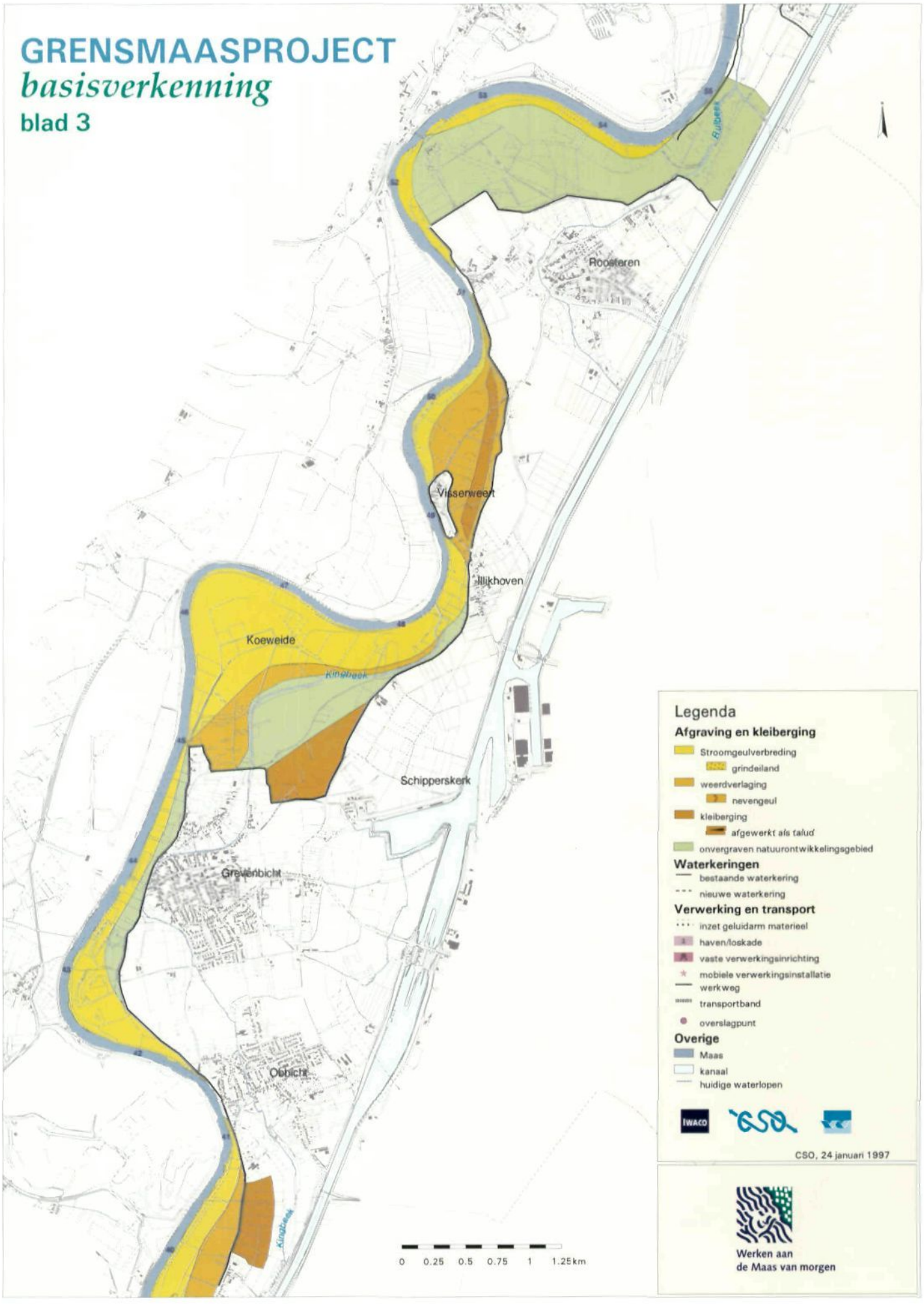
GRENSMAASPROJECT
basisverkenning
blad 1



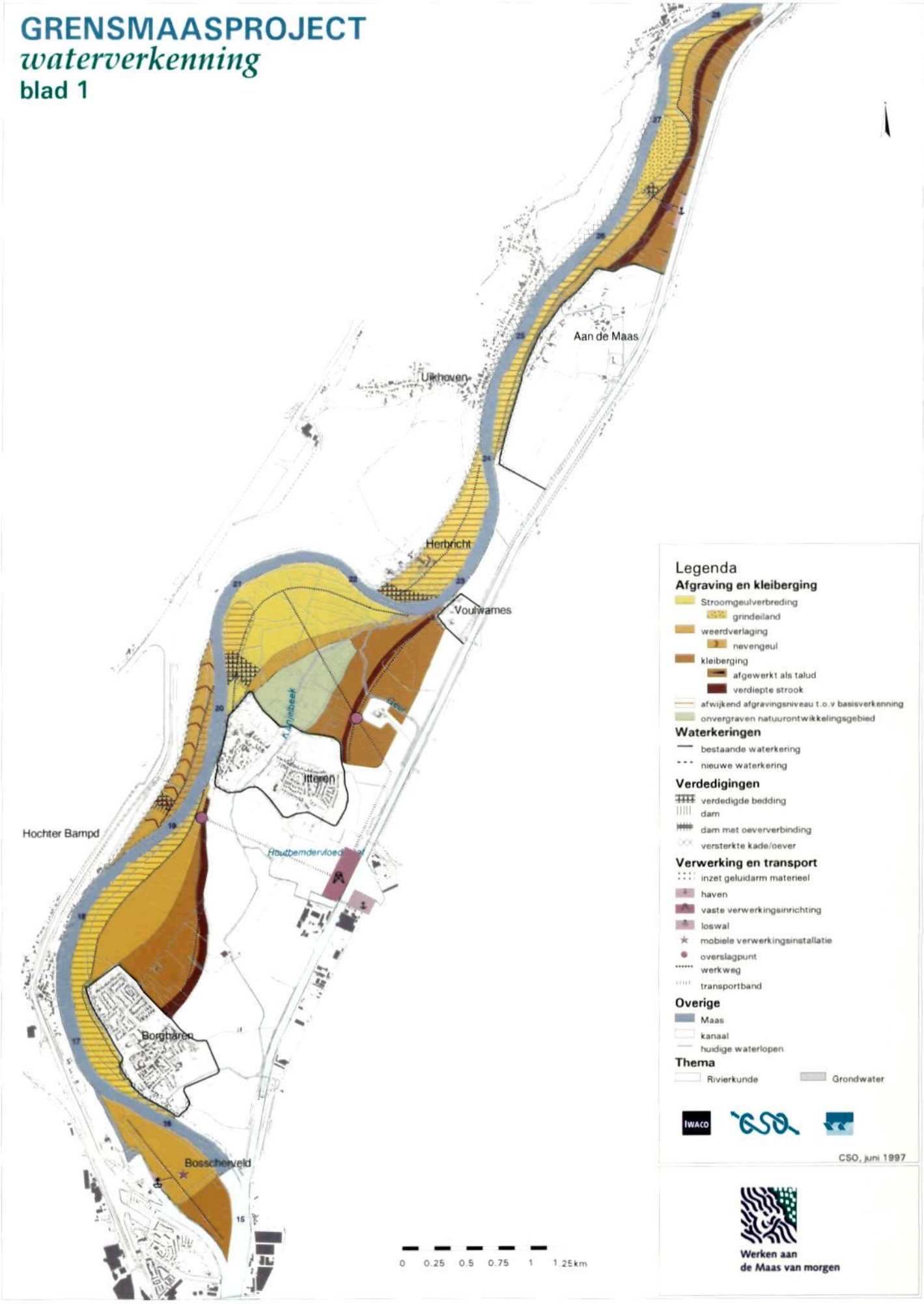
GRENSMAASPROJECT
basisverkenning
blad 2



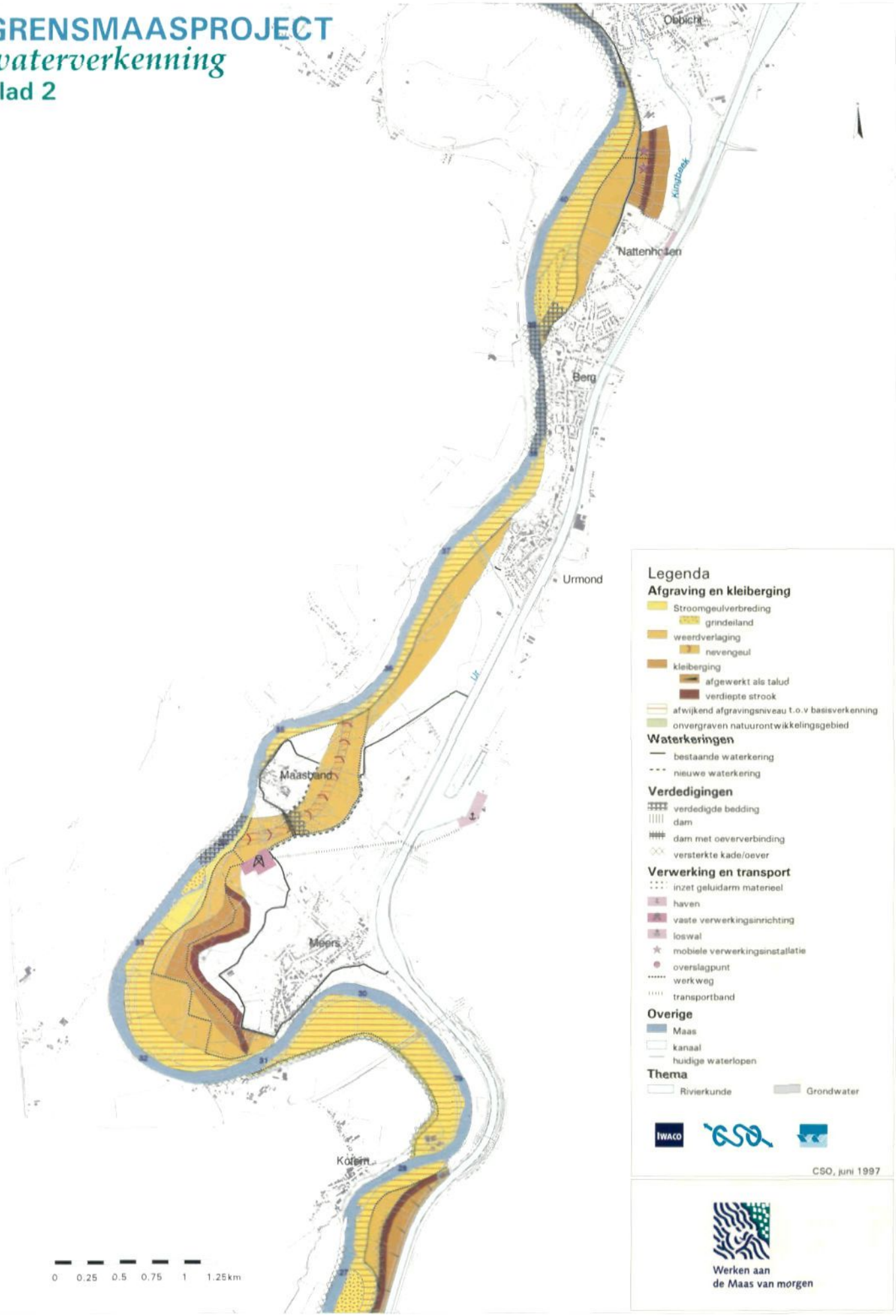
GRENSMAASPROJECT
basisverkenning
blad 3



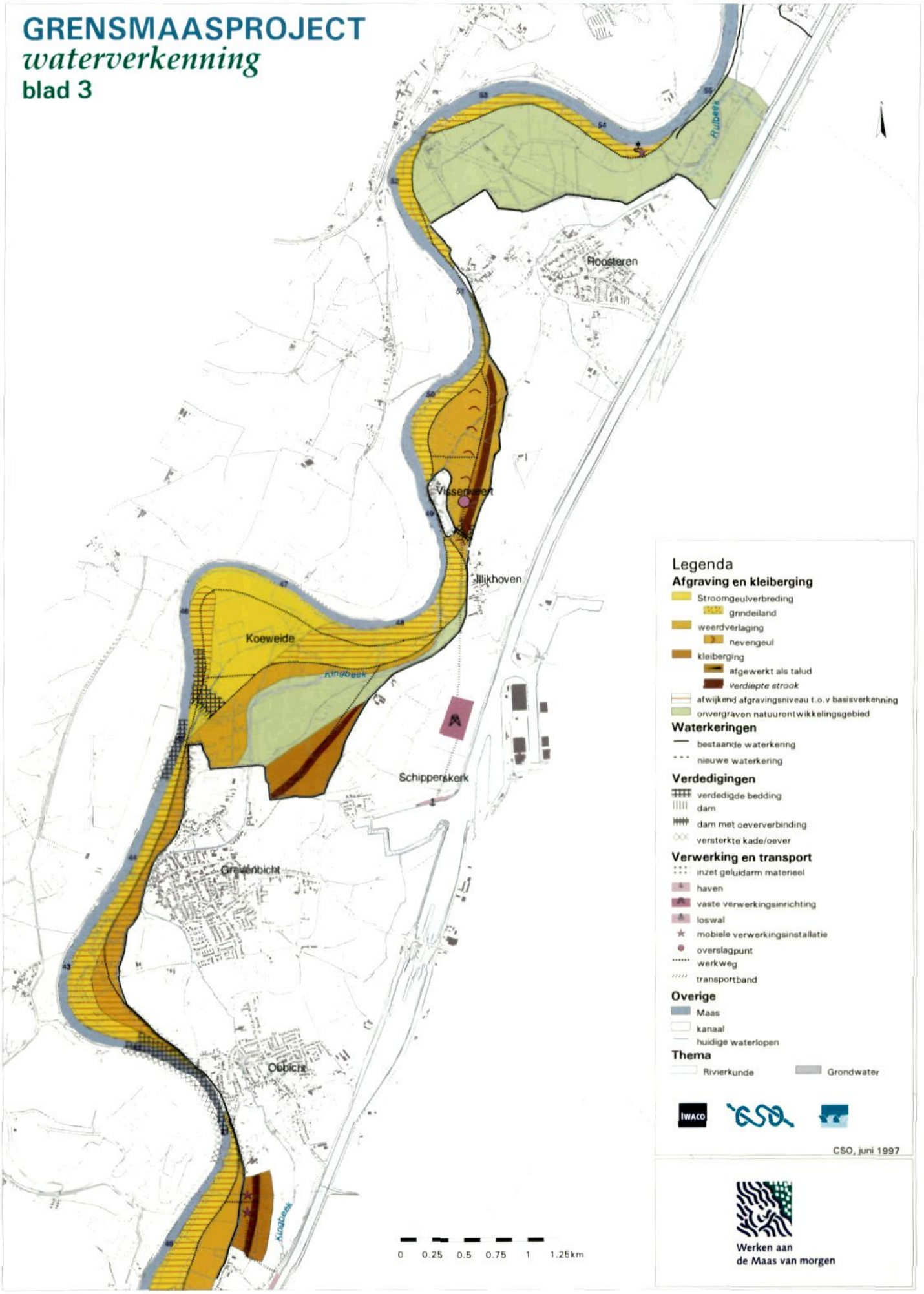
GRENSMAASPROJECT
waterverkenning
blad 1



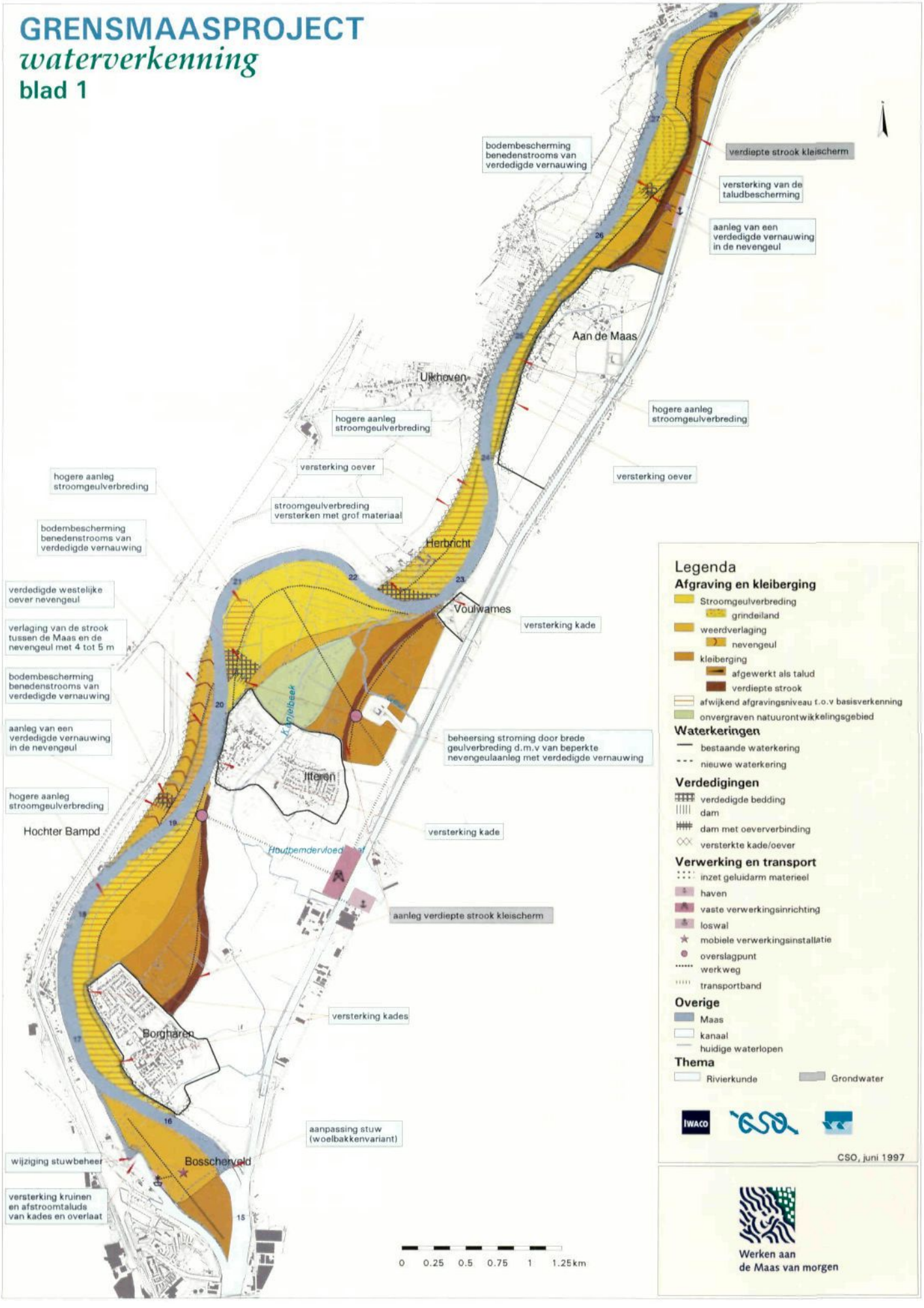
GRENSMAASPROJECT
waterverkenning
blad 2



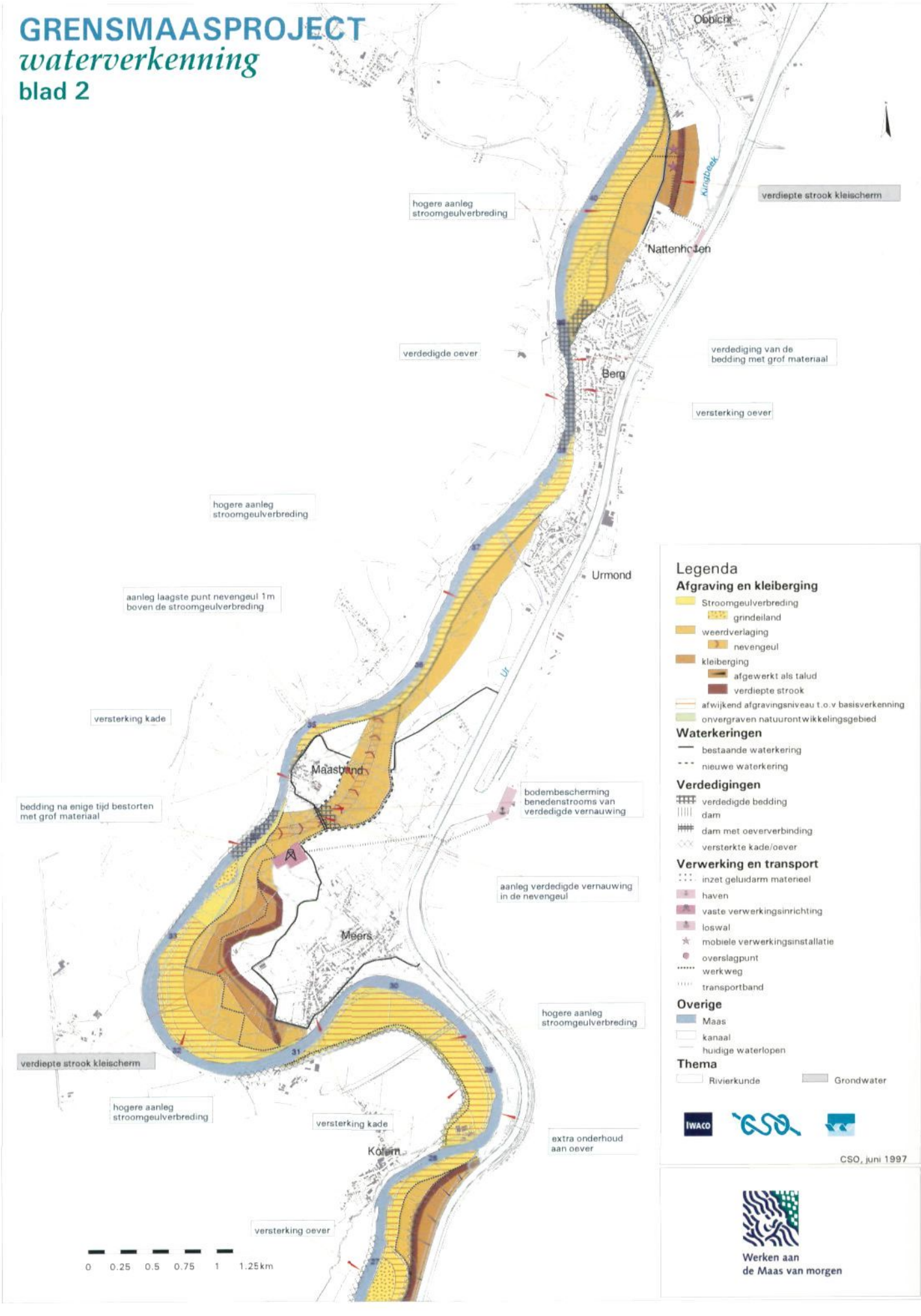
GRENSMAASPROJECT
waterverkenning
blad 3



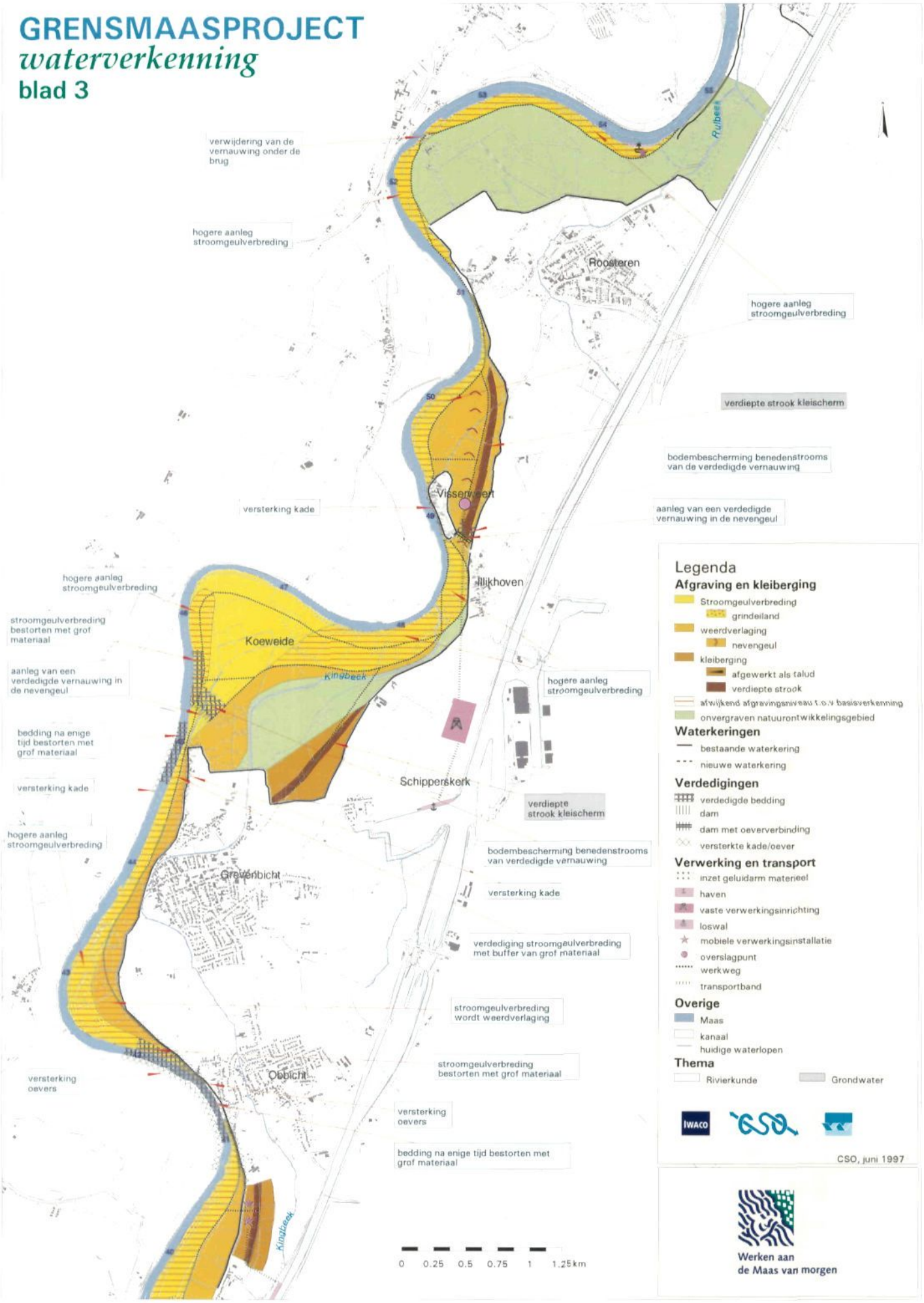
GRENSMAASPROJECT
waterverkenning
blad 1



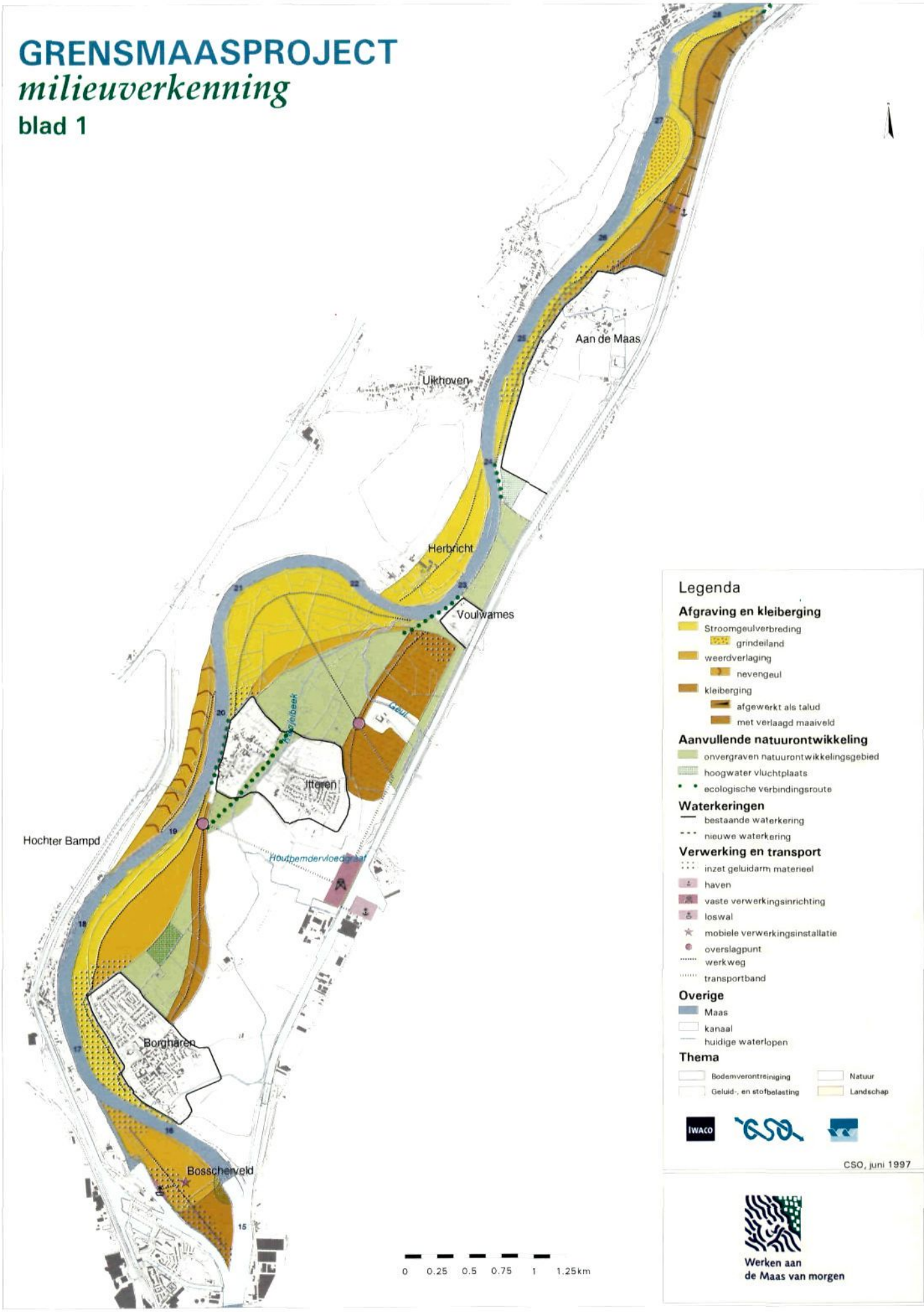
GRENSMAASPROJECT
waterverkenning
blad 2



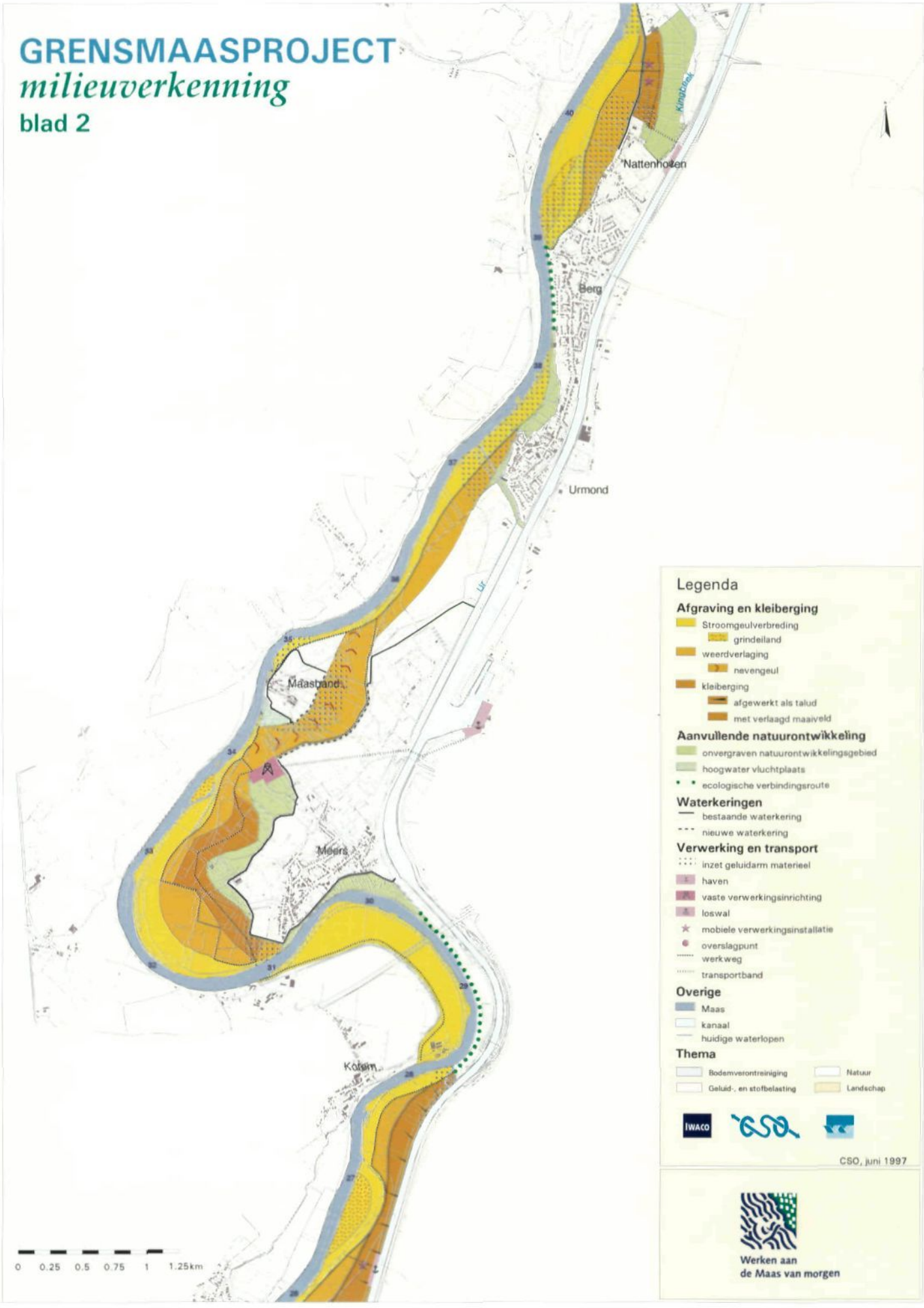
GRENSMAASPROJECT
waterverkenning
blad 3



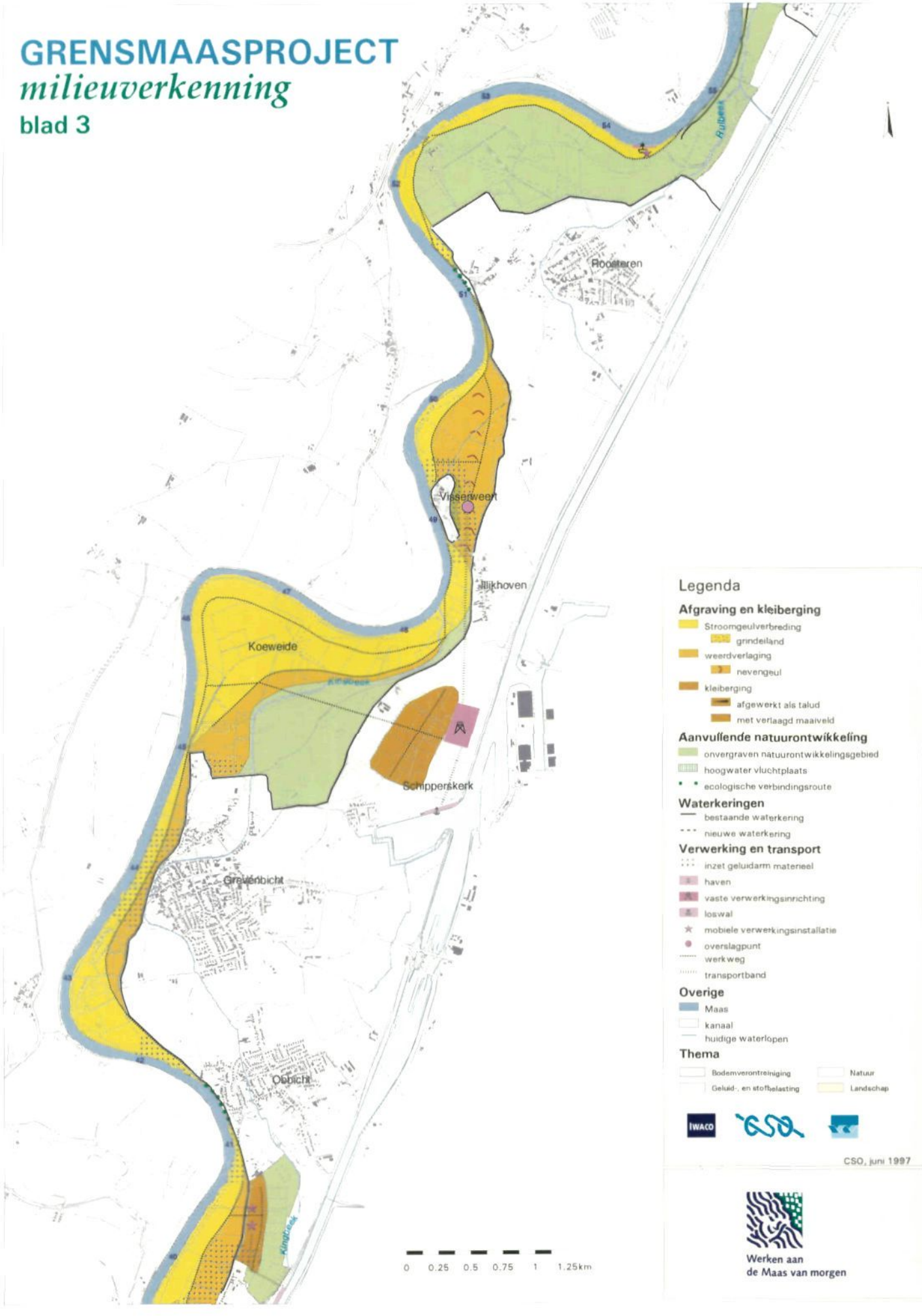
GRENSMAASPROJECT
milieuverkenning
blad 1



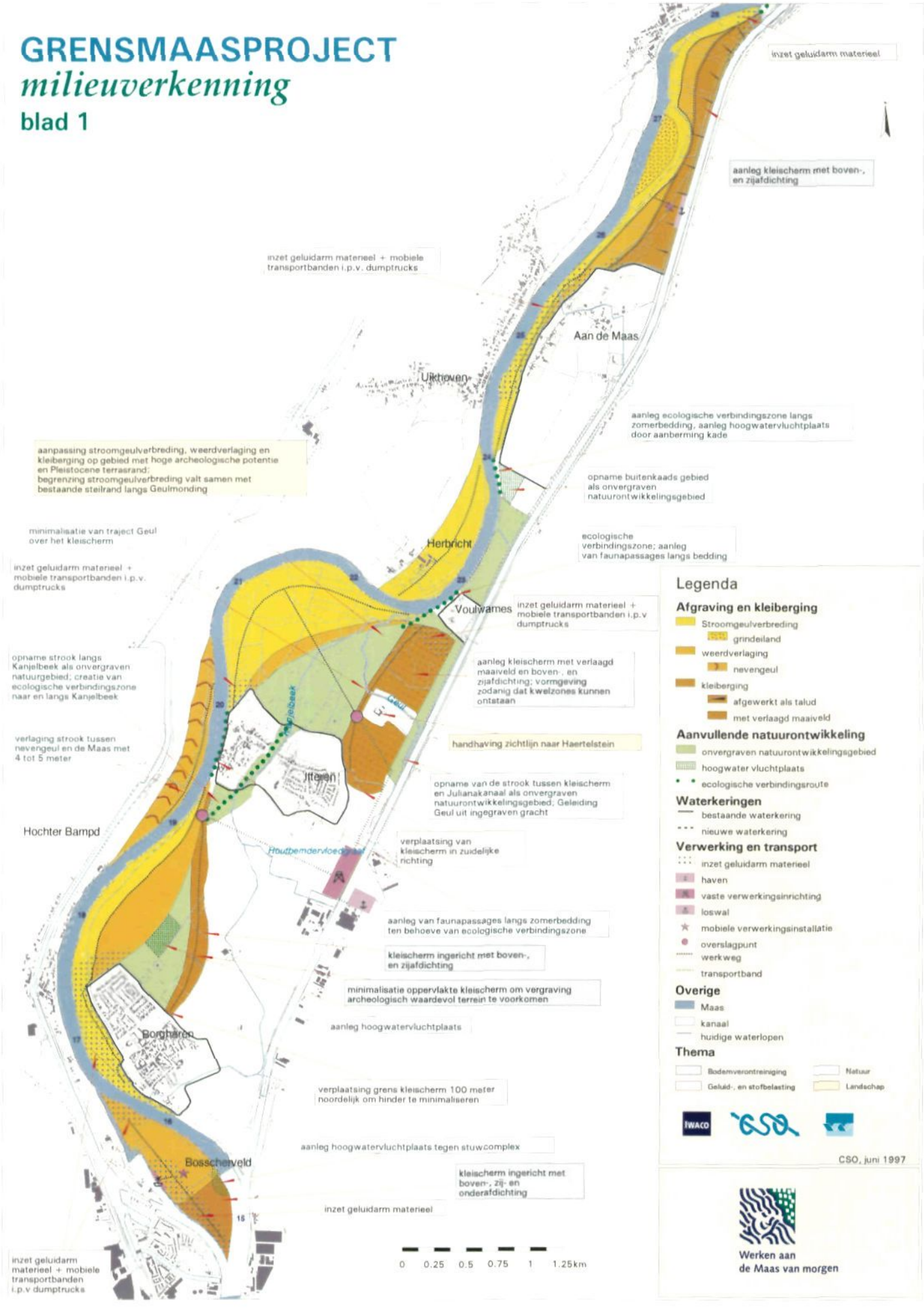
GRENSMAASPROJECT
milieuverkenning
blad 2



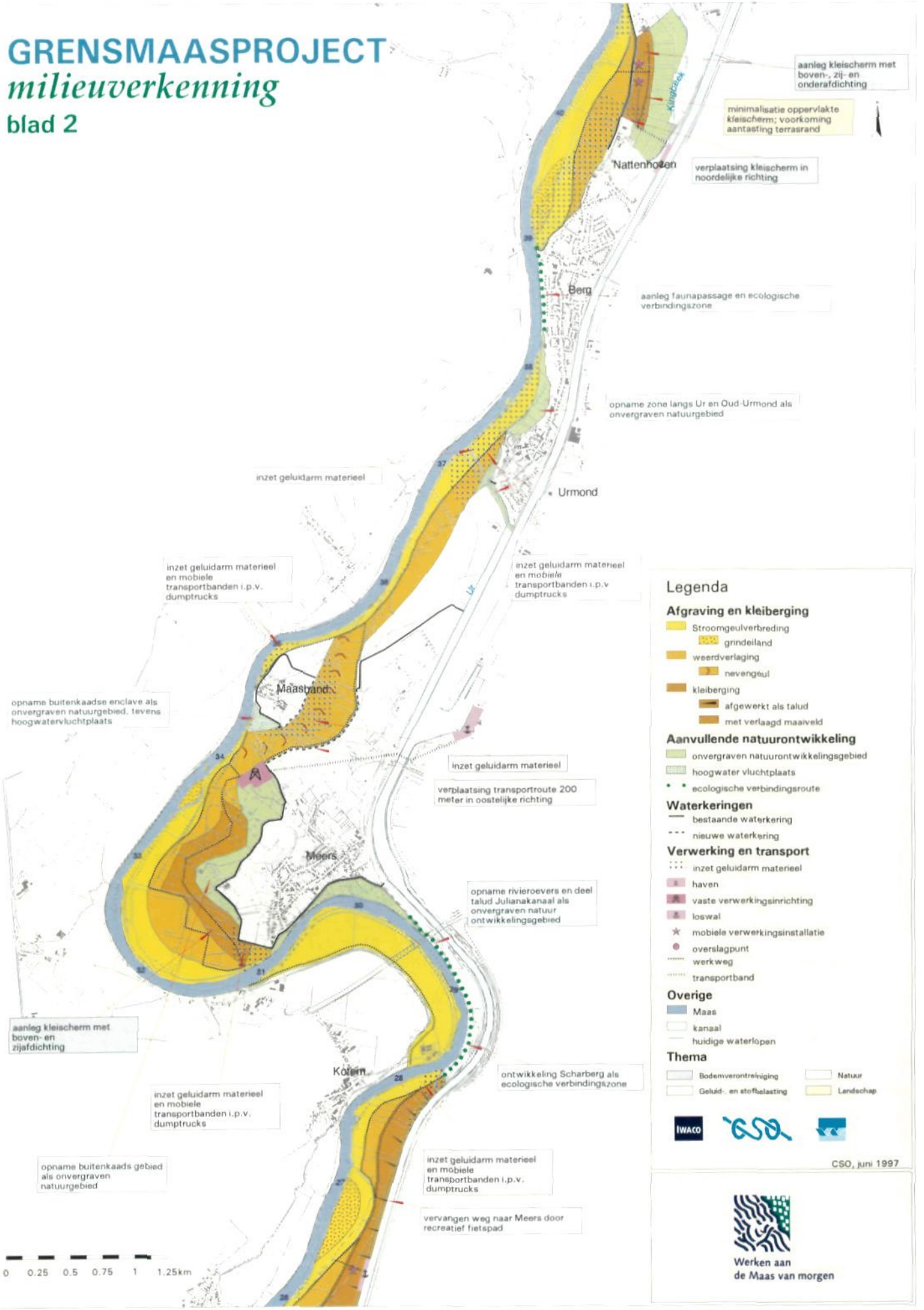
GRENSMAASPROJECT
milieuverkenning
blad 3



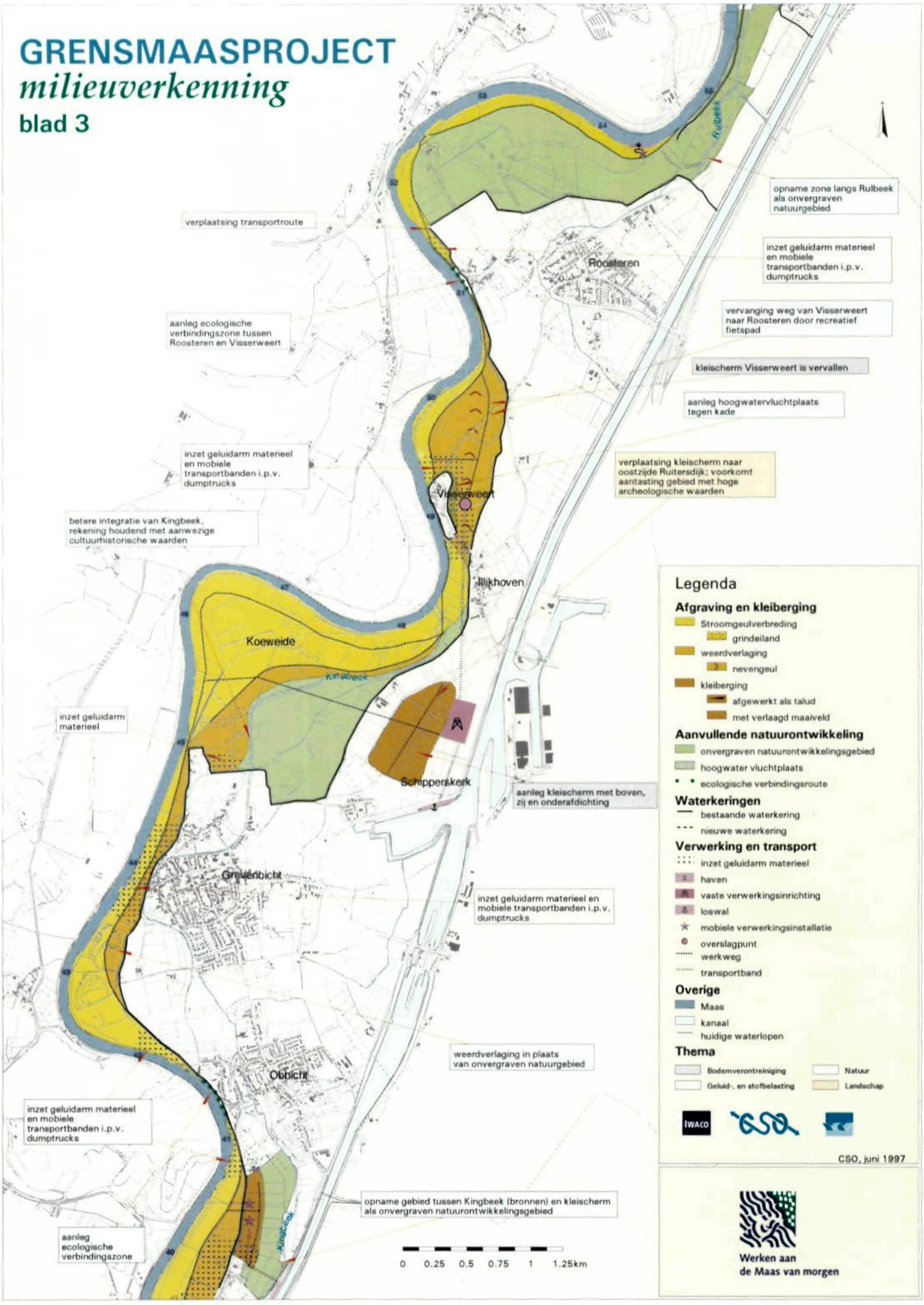
GRENSMAASPROJECT
milieuverkenning
blad 1



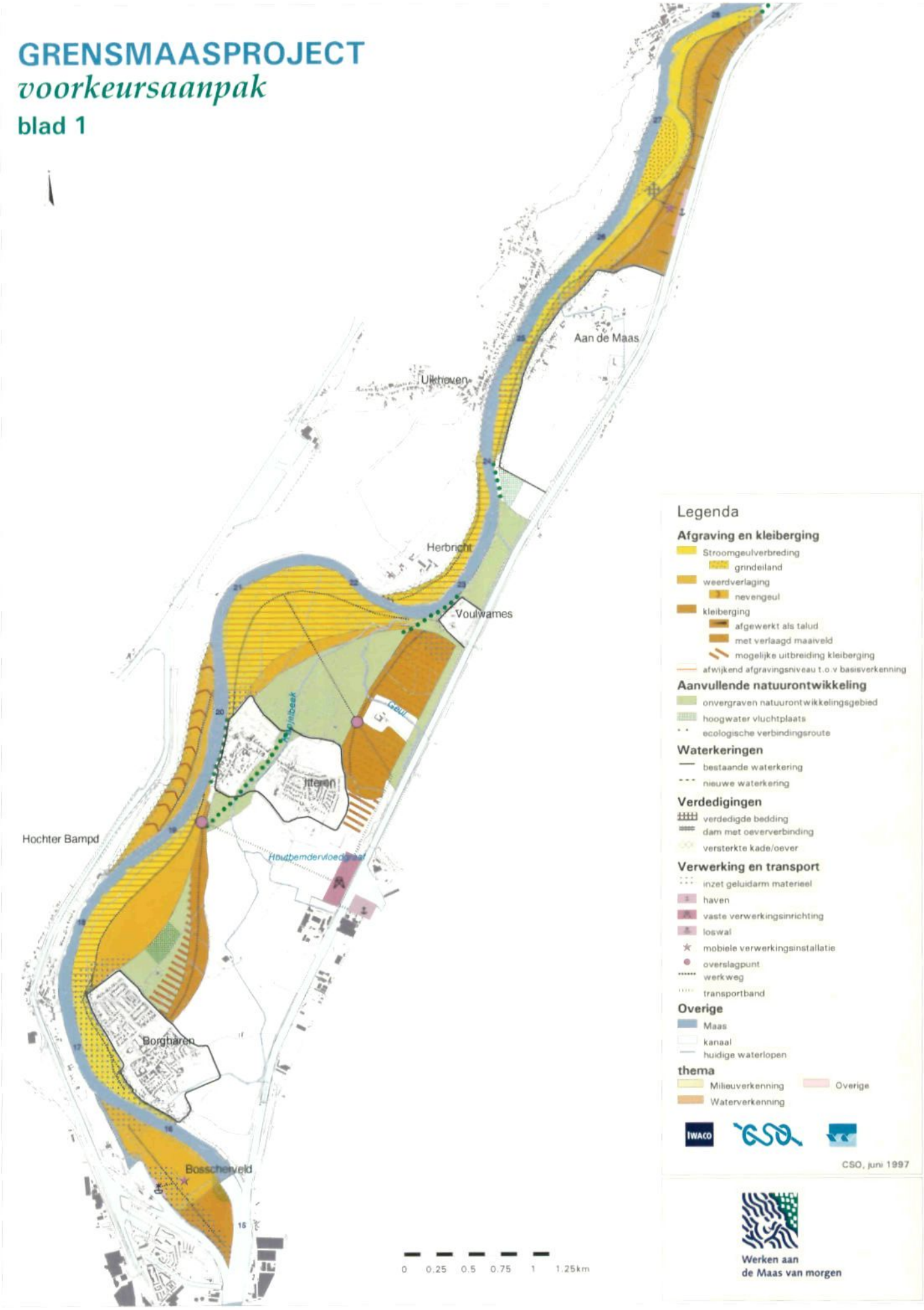
GRENSMAASPROJECT
milieuverkenning
blad 2



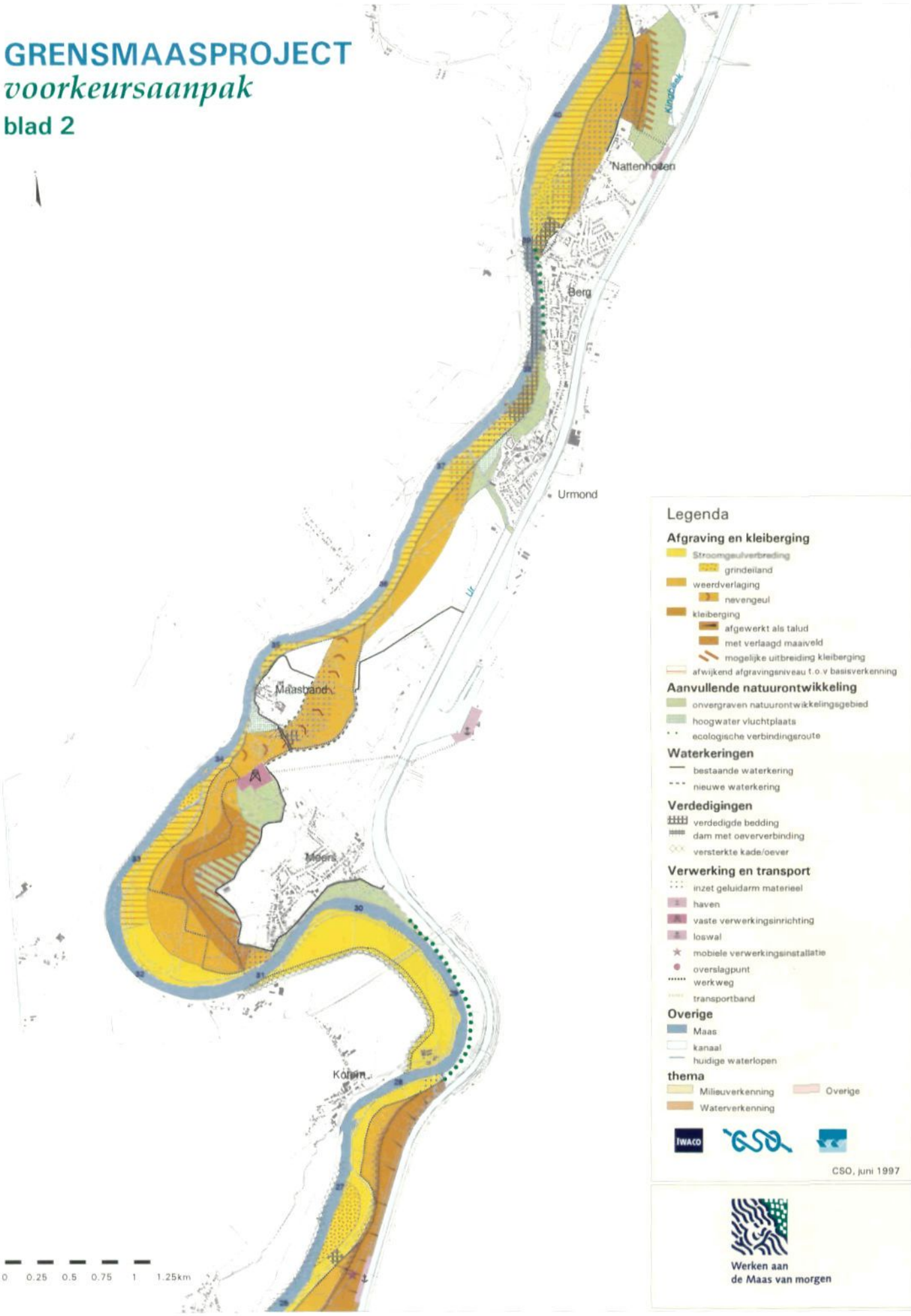
GRENSMAASPROJECT
milieuverkenning
blad 3



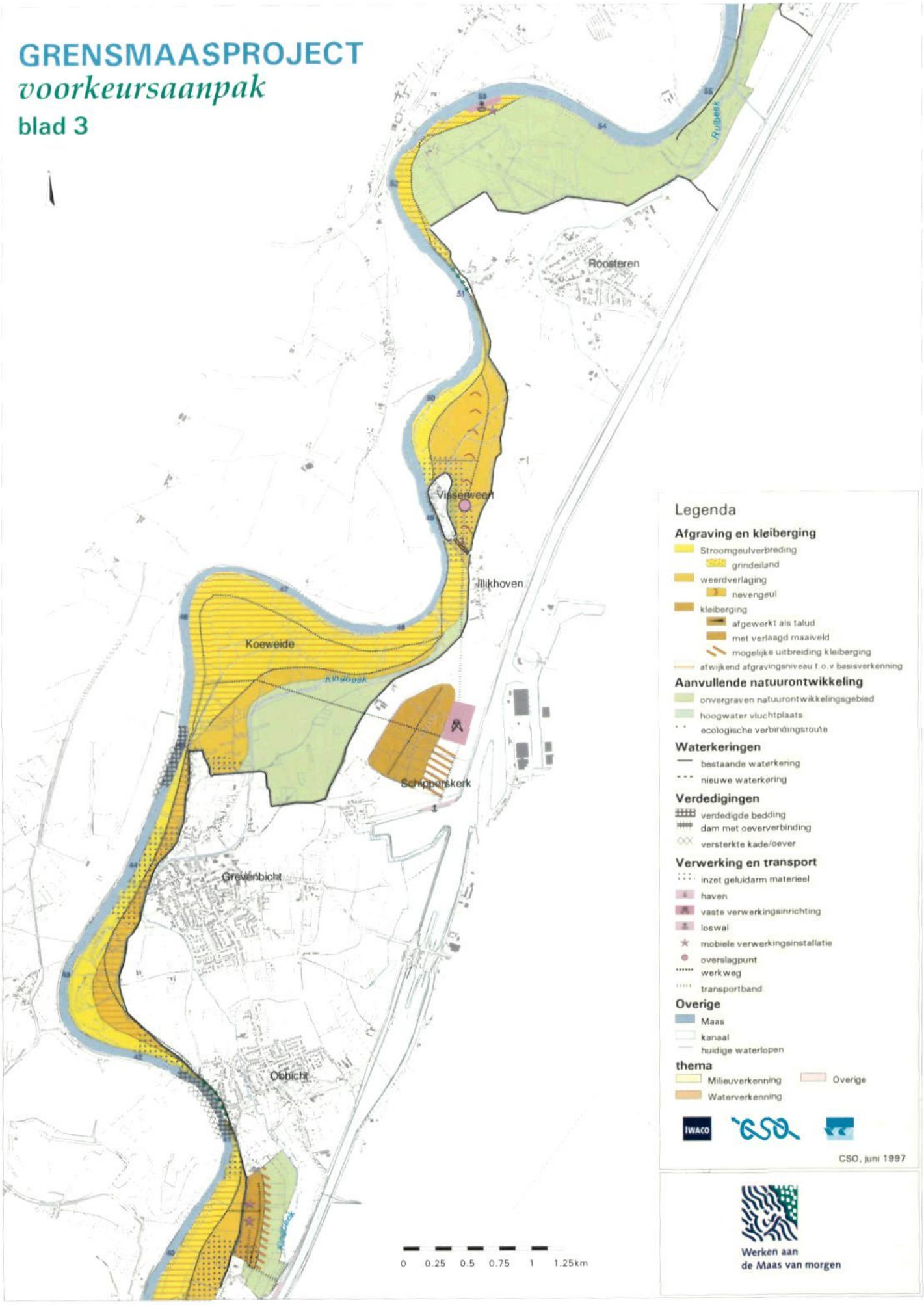
GRENSMAASPROJECT
voorkeursaanpak
blad 1



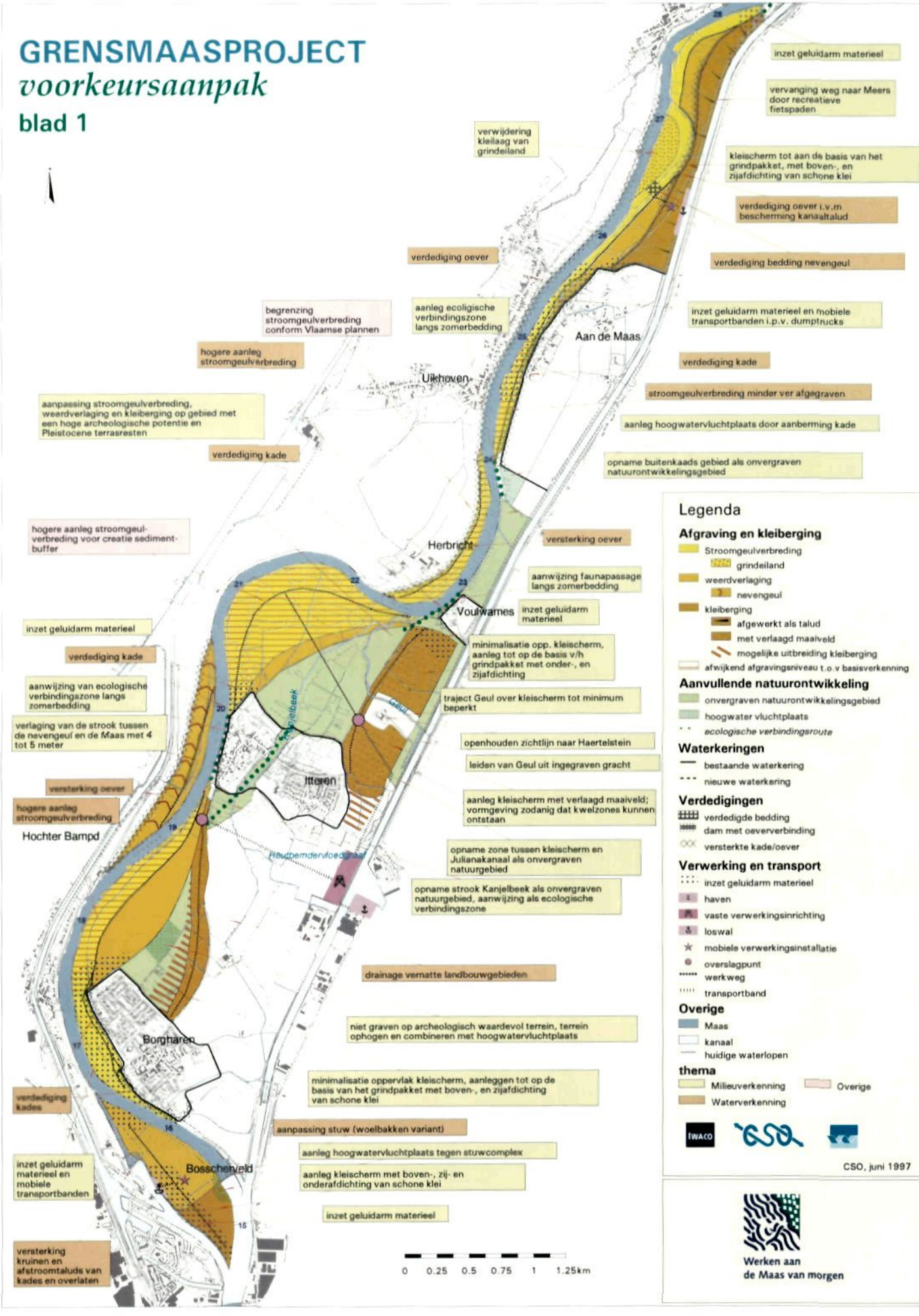
GRENSMAASPROJECT
voorkeursaanpak
blad 2



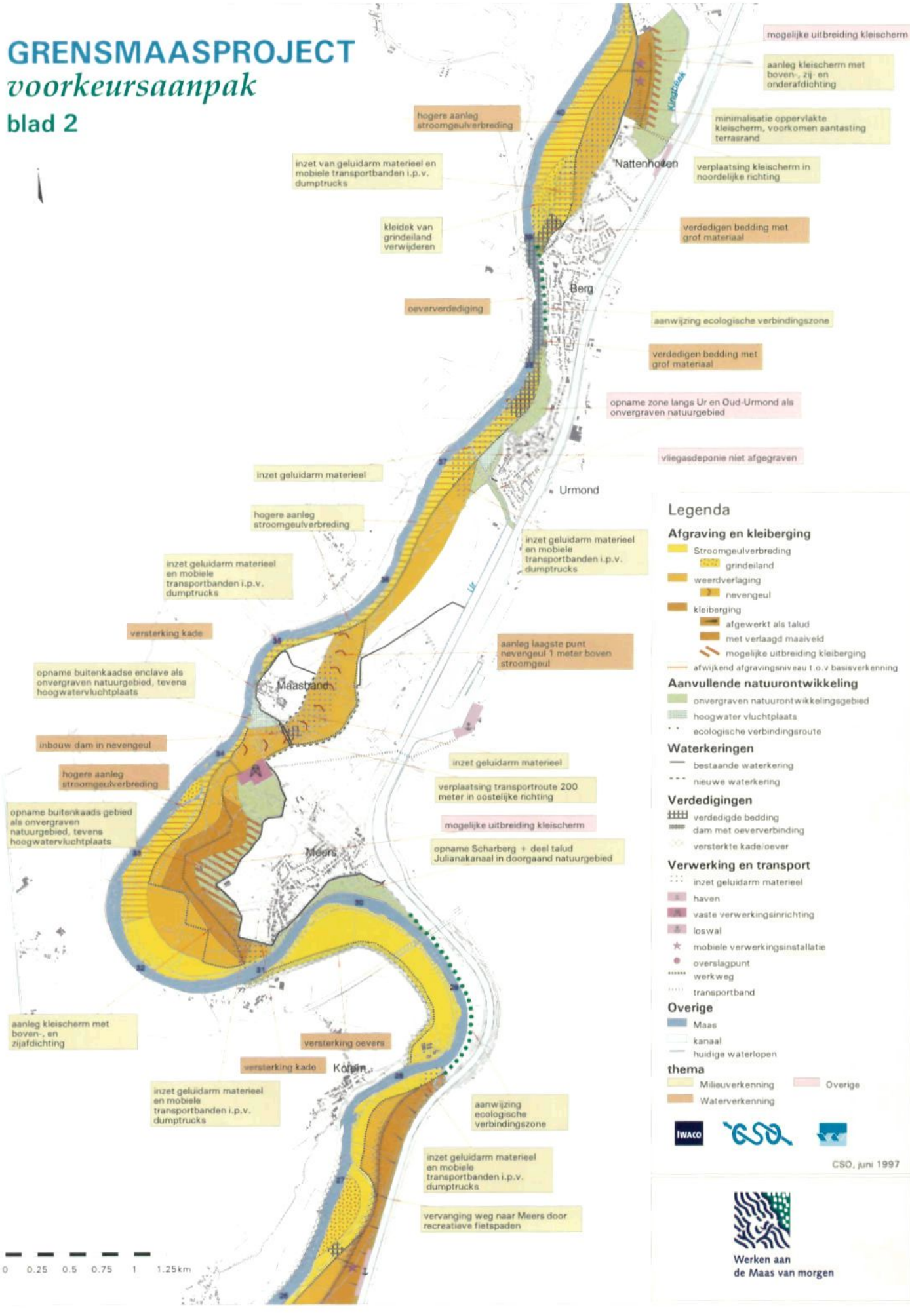
GRENSMAASPROJECT
voorkeursaanpak
blad 3



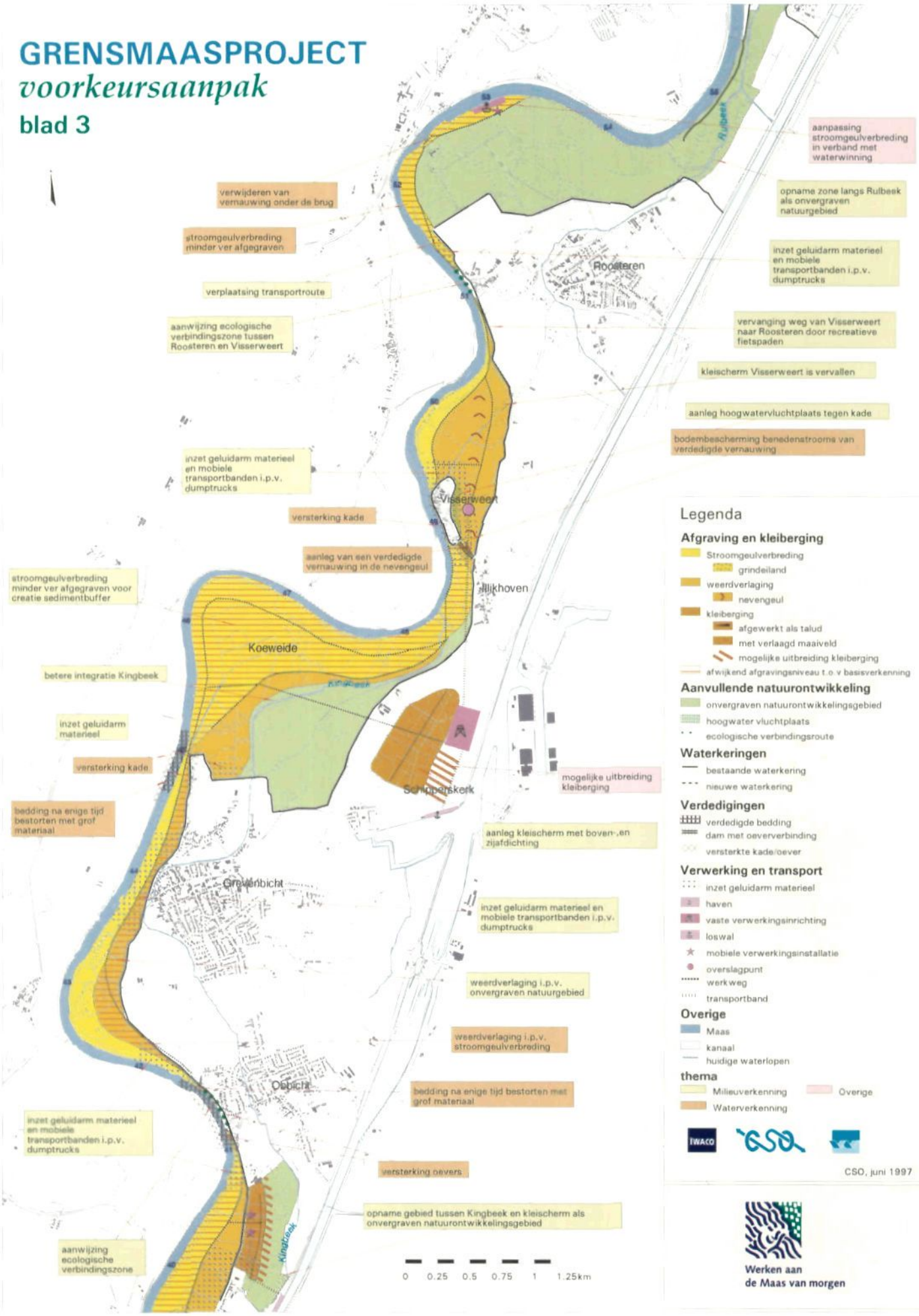
GRENSMAASPROJECT
voorkeursaanpak
blad 1



GRENSMAASPROJECT
voorkeursaanpak
blad 2



GRENSMAASPROJECT
voorkeursaanpak
blad 3



FOTOVERANTWOORDING

13 aanleg kades: F. Schepers/De Maaswerken; 17 Hochter Bampd: F. Schepers/De Maaswerken; 20 Maas Roosteren: fotograaf onbekend; 20 wildrooster: F. Schepers/De Maaswerken; *21 stuw Borgharen: Rijkswaterstaat* Directie Limburg; 21 overlaat Bosscherveld: F. Schepers/De Maaswerken; 23 Maasarm Stokkem: F. Schepers/De Maaswerken; 25 kronkelwaarden: J. Reker/IWACO; 26 archeologie Roosteren: Rijksmuseum voor Oudheden/Leiden; 31 overslag delfstoffen: J. van der Sommen/IWACO; 33 landbouw: F. Schepers/De Maaswerken; 34 fietsen: G. Kurstjens/Stichting Ark; 36 pompstation Borgharen: ARGOS fotobureau/M. Terlouw; 37 Air Liquide: F. Schepers/De Maaswerken; 41 flessenhals Grevenbicht: F. Schepers/De Maaswerken; 41 grind: F. Schepers/De Maaswerken; 44 oeverbescherming: F. Schepers/De Maaswerken; 45 de Kink: R. Schols/Provincie Limburg; 52 besproeien transportroutes: J. van der Sommen/IWACO; 55 hoogwatervluchtplaats: F. Schepers/De Maaswerken; 56 zichtlijn Haertelstein: F. Schepers/De Maaswerken; 57 hoogstamboomgaard: J. Houwen/Provincie Limburg; 59 uitloogproef: Iwaco; 62 speciewingebied: fotograaf onbekend; 63 Kingbeek: D. Heikens/IWACO

Grafische verzorging:
Bureau van de Manakker,
grafische produkties bv,
Maastricht