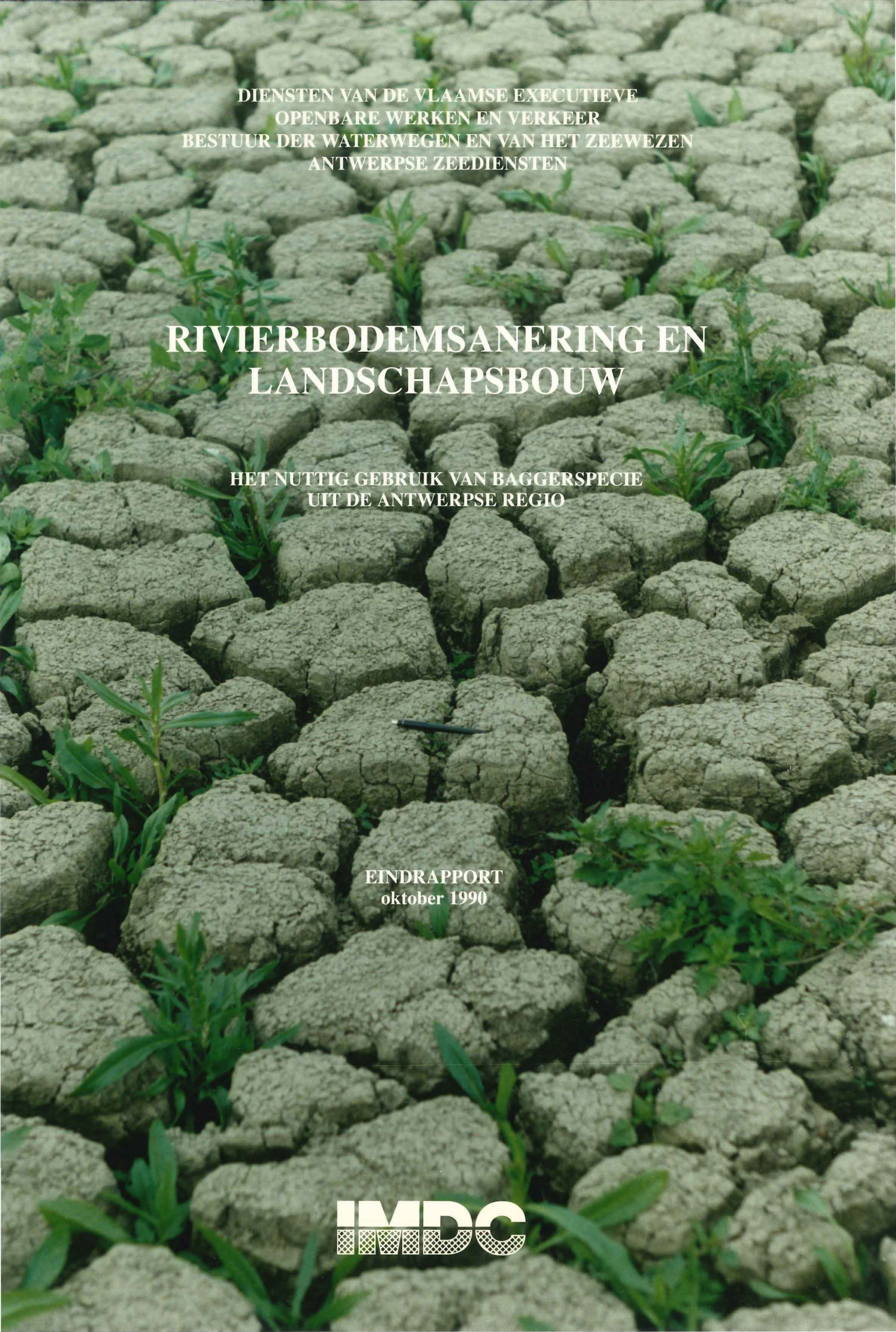




DIENSTEN VAN DE VLAAMSE EXECUTIEVE
OPENBARE WERKEN EN VERKEER
BESTUUR DER WATERWEGEN EN VAN HET ZEEWEZEN
ANTWERPSE ZEEDIENSTEN

RIVIERBODEMSANERING EN LANDSCHAPSBOUW

HET NUTTIG GEBRUIK VAN BAGGERSPECIE
UIT DE ANTWERPSE REGIO

EINDRAPPORT
oktober 1990

IMDC

**DIENSTEN VAN DE VLAAMSE EXECUTIEVE
OPENBARE WERKEN EN VERKEER
BESTUUR DER WATERWEGEN EN VAN HET ZEEWEZEN
ANTWERPSE ZEEDIENSTEN**

RIVIERBODEMSANERING EN LANDSCHAPSBOUW

**HET NUTTIG GEBRUIK VAN BAGGERSPECIE
UIT DE ANTWERPSE REGIO**

SAMENVATTING

**EINDRAPPORT
oktober 1990**

1. INLEIDING

Voorliggende nota is de samenvatting van de belangrijkste resultaten van de opdracht, die op 1.8.89 door de Vlaamse Executieve (Diensten van Openbare Werken en Verkeer - Antwerpse Zeediensten) aan de NV. International Marine and Dredging Consultants werd gegeven.

De opdracht had als doel een middellange termijn-oplossing uit te werken voor het nuttig gebruik van de slibfractie in de onderhoudsbaggerspecie, die vrijkomt bij het instandhouden van de waterdiepten in de Beneden-Zeeschelde en de haven van Antwerpen.

Deze onderhoudsbaggerspecie bestaat zowel uit zand als uit slib. Daar waar het zand nog steeds zeer gegeerd is als ophogingsmateriaal voor industrieterreinen in de haven baart de berging van het slib meer zorgen. Inderdaad, de grondmechanische karakteristieken van een zandophoging zijn merkkelijk beter dan deze van een slibaanvulling zodat deze laatste minder geschikt is als ondergrond voor zware industriële constructies.

De hoeveelheid slib die zich in de Schelde bevindt neemt jaarlijks toe gezien zij niet meer op natuurlijke wijze door middel van overstromingen aan land wordt afgezet. Ook de schorregebieden geraakten geleidelijk opgeslibt. Er dient bijgevolg een lange termijnoplossing gezocht voor een kunstmatige verwijdering en berging van dit slib. Deze oplossing moet ook op het gebied van ruimtelijke ordening aanvaardbaar zijn. In deze studie werd gezocht naar oplossingen voor minimum 10 jaar, bij voorkeur uitbreidbaar tot 20 à 30 jaar.

Een bijkomend probleem bij de berging van de slibfractie is dat van de verontreiniging. Zware metalen en organische micropolluenten zetten zich bij voorkeur af op de slibfractie waardoor deze relatief zwaarder verontreinigd is dan de zandfractie. Een milieu-effect-rapportering behoorde echter niet tot het voorwerp van de studie. Deze rapportering zal in een volgend stadium op de gekozen oplossingen uitgevoerd worden.

Na analyse van de verschillende alternatieven werd besloten om de onderwaterberging niet op te nemen in de studie gezien de groeiende beperkingen voor berging op zee in het kader van de conventies van Londen en Oslo en

voor berging in de Westerschelde in het kader van de Belgisch-Nederlandse overeenkomsten.

Onderwaterberging in cellen onder de dokken is een veelbelovende mogelijkheid als tussentijdse oplossing voor de overbruggingsperiode (ca. 5 jaar) tot de hier voorgestelde oplossing volledig geïmplementeerd zal zijn.

Gezien het groeiend gebrek aan bergingsmogelijkheden werd besloten op de eerste plaats te zoeken naar mogelijkheden om de vrijkomende baggerspecie zoveel mogelijk te valoriseren en nuttig te gebruiken voor landschapsbouwdoeleinden. De gekozen opties laten alle mogelijkheden open om later ook een verdergaande recycling in te passen.

Hiermee beantwoordt de vooropgestelde oplossing aan de beleidsdoelstellingen van de Vlaamse Executieve zoals ze geformuleerd werden in haar standpunt van 31.01.90 inzake de problematiek van de bagger- en ruimingsspecie in Vlaanderen, waarin het zoeken naar nieuwe (bergings)alternatieven als één van de grootste prioriteiten naar voor geschoven wordt.

2. VOORGESTELDE OPLOSSING

De vooropgestelde oplossing wordt schematisch weergegeven op de bijgevoegde foto en bestaat uit de volgende stappen :

- het slib wordt gebaggerd in de meest slibrijke gebieden van de Zeeschelde en de Antwerpse Haven;
- het slib wordt rechtstreeks of via een bufferput opgespoten in ontwateringsbekkens op een slibverwerkingsterrein;
- gedurende ca. één jaar verblijft het slib in deze bekens waar het de nodige bewerkingen ondergaat zodat het na één jaar een voldoende steekvastheid bezit voor verder transport en gebruik;
- na deze periode wordt het slib afgegraven en vervoerd (over water of over de weg) naar een definitieve bestemmingszone waar de ontwaterde specie gebruikt wordt voor landschapsbouw of landschapsherstel;
- de definitieve bestemmingszone wordt zodanig ingericht en aangevuld dat het terrein na oplevering bruikbaar is voor een maatschappelijk verantwoorde nabestemming

- gekozen in functie van de regionale behoeften;
- de inrichting is eveneens gekozen op basis van een minimale milieubelasting.

3. INVENTARISATIE VAN DE SLIBPROBLEMEN

Op basis van de beschikbare studies en gegevens werd afgeleid dat er jaarlijks ca. 2.000.000 ton sedimenten worden aangevoerd en afgezet in de Zeeschelde (tussen de Nederlandse grens en de Rupelmonding - figuur 3.1) waarvan 500.000 à 600.000 ton slib.

Anderzijds werd er in de periode 1980/1989 jaarlijks gemiddeld 2.350.000 ton zand en 1.800.000 ton slib gebaggerd in de Beneden-Zeeschelde en de Antwerpse haven samen. Hierbij wordt in de Beneden-Zeeschelde overwegend zand gebaggerd met uitzondering van de toegangsgeulen tot de sluizen terwijl in de haven de slibfractie sterk overweegt.

Van de Scheldespecie wordt een belangrijk gedeelte op hiertoe geselecteerde plaatsen terug in de Zeeschelde geklept en dit zowel om economische redenen (lage kostprijs) als wegens het gebrek aan bergingsplaatsen voor slibspecie op het land. De havenspecie wordt deels aan land gebracht en deels terug gestort in overdiepten in de dokken.

Een aanpak ten gronde van de onderhoudsbaggerproblematiek houdt in dat bij de onderhoudsbaggerwerken er minstens een gelijk en bij voorkeur een groter volume wordt verwijderd dan de aangevoerde sedimenten. Het betreft hier zowel zand als slib :

- het zand dat hierbij gebaggerd wordt is weinig verontreinigd en heeft grondmechanisch goede eigenschappen voor het gebruik bij ophoging van industrieterreinen;
- het slib is geotechnisch weinig geschikt en verontreinigd.

Voor het gebruik van het zand stellen zich weinig problemen; de voorliggende opdracht behandelt bijgevolg enkel de verwerking en het nuttig gebruik van de slibfractie. Hierbij dient jaarlijks 650.000 ton slib op land verwerkt te worden om op termijn de verslibbings-tendens van de Zeeschelde om te buigen.

Bij een volledige realisatie van de waterzuiveringsplan-

nen in Vlaanderen kunnen deze volumes op middellange termijn gereduceerd worden met ca. 50%.

In de verdere studie wordt als slib aanzien de specie die gebaggerd wordt op de Zeeschelde in de toegangsgeulen naar de sluizen en in de Antwerpse haven in de zwaaikommen van de sluizen.

4. VERWERKINGSCYCLUS

Gezien het slib een specifieke behandeling moet ondergaan alvorens nuttig gebruikt te kunnen worden is het noodzakelijk om de zand- en slibfractie te scheiden. Deze scheidingsstap wordt in de voorgestelde oplossing gerealiseerd door de natuur zelf omdat de slibrijke sedimenten zich in sterke mate concentreren in de volgende zones :

- de toegangsgeulen naar de zeesluizen
- de zwaaikommen achter de zeesluizen

De eerste vereiste voor het nuttig gebruik van baggerslib is een goede, snelle ontwatering en consolidatie van het slib. Het spreekt vanzelf dat een belangrijk deel van de studie gewijd werd aan deze problematiek. Na analyse van de verschillende mogelijke alternatieven werd er gekozen voor een oplossing met een hoge bedrijfszekerheid en relatief lage exploitatiekosten. Daartegenover staat een vrij groot ruimtebeslag.

De methode bestaat in essentie uit een versnelde consolidatie van het slib waarbij na ca. 1 jaar een voldoende steekvastheid wordt bereikt zodat verder transport en verwerking zonder meer mogelijk is. De volgende stappen zijn voorzien :

- het slib wordt rechtstreeks of via een bufferbekken opgespoten in speciaal daarvoor ingerichte ontwateringsbekkens;
- de initiële vulhoogte is beperkt tot 1 à 2 meter afhankelijk van de densiteit waarmee de bekkens worden gevuld. Een slibbelasting van 500 à 600 kg/m² wordt nagestreefd;
- de ontwateringsbekkens moeten ingericht worden met een draineringssysteem zodat het poriënwater ook via de bodem uit het slibbekken kan treden;
- tijdens het drogen van het slib moeten de nodige maatregelen getroffen worden voor een snelle afvoer

van bovenstaand water (ringgracht);

- na een initiële consolidatie en zettingsperiode van een viertal maanden wordt er gezorgd voor een versnelde evaporatie door het regelmatig (maandelijks) omzetten van het slib in slibruggen.

Onder de vooropgestelde voorwaarden en mits een goede timing (vulling van de ontwateringsbekkens tussen november en februari) kan het slib na 1 jaar afgegraven worden voor een verder nuttig gebruik en komen de ontwateringsbekkens vrij voor een nieuwe cyclus.

De ontwateringsbekkens worden uitgerust met de volgende voorzieningen (een schematische voorstelling wordt gegeven in figuur 4.1.):

- een beperkte oppervlakte (ca. 4 ha per bekken);
- een pijpleidingssysteem voor de toevoer van het slib;
- een goed werkend draineersysteem op de bodem van de bekkens, bij voorkeur met een regelbare waterafvoer;
- een volledig systeem van waterkisten en grachten voor de afvoer van het overtollige water;
- een net van goede toegangswegen voor het afvoeren van het slib;
- een U-vormige verharde toegangsweg in elk bekken met inbegrip van toegangshellingen voor de slibafvoer.

Deze methode wordt reeds op industriële schaal toegepast in de haven van Hamburg zodat de bedrijfszekerheid zonder meer gewaarborgd is. De implementatie voor de Antwerpse regio is zodanig uitgewerkt dat de uitbreiding naar nieuwe verwerkingsstappen (bv. reiniging van het slib, scheiding zand/slib, mechanische ontwatering, ...) zonder meer mogelijk is.

De ontwaterde specie wordt daarna afgevoerd naar een zone waar ze nuttig kan gebruikt worden binnen het kader van landschapsbouw of andere doeleinden.

Uitgaande van de vooropgestelde verwerkingscapaciteit (650.000 t/j) en de maximale slibbelasting in de bekkens van 500 kg/m² is een netto ontwateringsoppervlakte van 130 ha nodig. Inbegrepen de plaats nodig voor de dijken, de wegen, de afwateringsgrachten en een voorziening van ca. 25% voor verdere verwerkingsstappen is een oppervlakte van 200 ha nodig voor een goed functionerende slibverwerkingsinstallatie.

5. AANWENDING VAN HET SLIB

In een eerste fase is er geopteerd om het ontwaterd slib te gebruiken als aanvul- of ophoogmateriaal, dit gezien de aanzienlijke hoeveelheden die jaarlijks vrijkomen en het feit dat verder doorgedreven recyclageprojecten nog in hun kinderschoenen staan.

Anderzijds blijkt dat een aantal exploitanten van natuurlijke rijkdommen in Vlaanderen problemen hebben om te voldoen aan de wederaanvullingsvereiste ten behoeve van de nabestemming.

Bij de keuze van de zones voor de aanwending van het ontwaterde baggerslib is er uitgegaan van de potentiële noden in de betrokken gebieden. Het betreft het herstel van het oorspronkelijk reliëf in kleiexploitatiegebieden, het creëren van bufferzones tussen industrie en landbouw- of woongebieden of het creëren van nieuwe natuurgebieden en recreatiemogelijkheden in de streek.

Tijdens de selectie werd gezocht naar twee types terreinen:

- een terrein voor de verwerking van het slib in de onmiddellijke omgeving van de Zeeschelde. Eventueel kan dit terrein opgesplitst worden in deelgebieden.
- een terrein voor het nuttig gebruik van de ontwaterde specie. Hierbij werd een maximale transportafstand van ca 40 km in acht genomen en werd ervan uitgegaan dat de grotere afstanden per schip moesten overbrugd worden.

De selectie gebeurde op basis van een multicriteria-analyse waarbij de omgeving eerst in de volgende deelgebieden werd onderverdeeld (zie figuur 5.1):

- Haventerrein linkeroever en omgeving
- Haventerrein rechteroever en omgeving
- Rupelstreek - kleiontginningsgebieden
- Antwerpse Kempen - kleiontginningsgebieden

Binnen elk van deze gebieden werd een gedetailleerde afweging gemaakt van de mogelijkheden op basis van hydrogeologische, pedologische, ecologische, cultuurhistorische en planologische criteria.

Na een grondige analyse van de verschillende alternatieven kwamen de volgende mogelijkheden naar voren :

Voor het slibverwerkingsterrein :

- Doelpolder (havengebied linkeroever) - gebied tussen de Zeeschelde en het Doeldok. Er bestaan reeds plannen voor een slibverwerkingsbedrijf in een deel van deze zone (zie figuur 5.2 - zone A en A').
- Melselepolder (havengebied linkeroever) - gebied tussen de Zeeschelde en de expressweg Antwerpen - Knokke. Het betreft een nog niet in gebruik genomen concessie van Finaneste (zie figuur 5.2 - zone B).
- Walenhoek (havengebied rechteroever) - gebied tussen het vormingsstation en de autoweg Antwerpen - Bergen op Zoom. Het gebied is voorzien als ambachtelijke industriezone waarvan de realisatie op dit ogenblik in bespreking is (zie figuur 5.3 - zone A).
- Zandvlietsluis (havengebied rechteroever) - gebied ten noorden van de sluis en haar toegangseul. Het gebied komt ook in aanmerking voor een tweede containerterminal langs de Schelde (zie figuur 5.3 - zone B).

Alle potentiële slibverwerkingsterreinen liggen in het havengebied; dit om de transportafstanden van de natte baggerspecie zoveel mogelijk te beperken en gezien de functionele aansluiting van de ontwatering bij de havenactiviteiten. De terreinen Walenhoek en Zandvlietsluis komen vooral in aanmerking voor slib uit de Antwerpse haven.

Tabel 5.1 geeft de maximale beschikbare oppervlakte voor de verschillende terreinen. Hieruit dienen voor een globale oplossing 200 ha te worden gekozen al dan niet verdeeld over meerdere zones.

verwerkingszone	beschikbare oppervlakte
Doelpolder	200 à 400 ha
Melselepolder	100 ha
Walenhoek	75 ha
Zandvlietsluis	100 ha

Tabel 5.1 : Maximaal beschikbare oppervlakte voor een slibverwerkingsinstallatie

Voor een definitieve bestemmingszone :

- Beverenpolder (havengebied linkeroever) - buffergebied tussen de industriezone en de aangrenzende landbouwzone (zie figuur 5.2 - zone C, D en E).
- Walenhoek (havengebied rechteroever) - gebied aansluitend bij de afvalverwerkingszone Hoge Maai - Indaver enerzijds en de voorgestelde ontwateringszone anderzijds (gewestplanbestemmingen : reservegebied voor ambachtelijke industrie en bijzonder industriegebied voor afvalverwerking) (zie figuur 5.3 -zone C).
- Morenhoek (Rupelstreek) - wederaanvulling van een kleiexploitatiegebied aansluitend bij de storten van Prayon (zie figuur 5.4).
- Het Blak (Antwerpse Kempen) - wederaanvulling van een kleiexploitatie, aansluitend bij het bestaand recreatiegebied Brebos (zie figuur 5.5).

Tabel 5.2 geeft een overzicht van de voornaamste karakteristieken.

Bestemmingszone	Oppervlakte (ha)	Capaciteit 10 ⁶ t	Weinig doorlatende laag	Voorgestelde nabestemming
Beverenpolder	201	19,3	polderklei	schermfunctie natuurbouw
Walenhoek	84	8,8	polderklei	passieve recreatie afvalverwerking
Morenhoek	123	19,7	Boomse klei	schermfunctie ecologisch gerichte bosbouw
Het Blak	149	17,9	Kempische klei	actieve recreatie

Tabel 5.2 : Samenvatting van de voornaamste karakteristieken van de potentiële bestemmingszones

6. NABESTEMMING EN LANDSCHAPSINPASSING

Voor elk van de gekozen zones werd nagegaan hoe de inpassing in het landschap tijdens en na het gebruik van het terrein optimaal kan gerealiseerd worden.

De verwerkingszones moeten permanent ter beschikking blijven van het projekt. Indien echter op middellange termijn een andere ontwateringsmethode wordt gevonden kunnen deze terreinen opnieuw in het industrieel havengebied geïntegreerd worden.

De zones voor het nuttig gebruik van de baggerspecie als aanvul- of ophoogmateriaal hebben een meer gedifferentieerde inpassing en bestemming:

- Beverenpolder (fig. 6.1) :

de ophogingen worden gerealiseerd in de bufferzone rond het industriegebied als een extra visuele afscherming tussen dit terrein en de omringende polders. Door vormgeving en beplanting kan het eveneens geschikt gemaakt worden voor natuurbouw en een beperkte mate van extensieve recreatie.

- Walenhoek (fig. 6.2) :

de ophogingen worden gerealiseerd als scherm tussen het haventerrein en de omringende polderdorpen (Hoevenen, Stabroek,...). Gezien de ligging net naast het afvalverwerkingsbedrijf INDAVER bestaat de mogelijkheid om de slibverwerking hiermee planologisch te integreren met o.a. het gebruik van de ontwaterde specie als afdek- of zelfs als afdichtingsmateriaal.

- Morenhoek (fig. 6.3) :
binnen het kader van de herinrichting van de kleiontginningengebieden in de Rupelstreek kan de voorgestelde aanvulling de reliëfvariaties beter harmoniseren. De zone moet verder geïntegreerd worden in de vooropgestelde nabestemming als natuurgebied met recreatiemogelijkheden.
- Het Blak (fig. 6.4) :
het gebruik van de ontwaterde specie resulteert in de wederaanvulling van de betrokken kleiexploitatiezone. Gezien het verder afgelegen karakter bestaat de mogelijkheid om het terrein in te richten voor bv. hellings- en/of lawaaisporten waaraan er in deze streek een zekere behoefte bestaat. Dit zou kunnen in aansluiting met bestaande recreatiegebieden in de omgeving.

7. INRICHTINGS- EN AANVULPROCEDURES

Bij het vastleggen van deze procedures werd er uitgegaan van basiscriteria op drie grote vlakken :

- Geotechnische criteria :
 - realisatie van stabiele taluds
 - draagkrachtige oppervlakken
 - controleerbare zettingen
- Milieutechnische criteria :
 - afscherming van de onderliggende grondwatertafels
 - gecontroleerde afvoer van het overtollige water
 - beperking van transporthinder
- Planologische criteria :
 - inpassing qua nabestemming in de omgeving
 - aanvaardbare reliëfvariaties

De toepassing van deze randvoorwaarden resulteren in een type doorsnede voor het voorontwerp waarin de volgende specifieke voorzieningen getroffen werden :

- beperking van de taluds tot 1/10;
- een ondoorlatende laag (van natuurlijke oorsprong of kunstmatig aangebracht) onder de aangevoerde

- ontwaterde specie om zo een ongecontroleerde uitwisseling van grondwater en/of polluenten tussen de ophoging en het natuurlijk terrein te voorkomen;
- bovenop deze laag wordt een laag draineerzand voorzien om het insijpelende poriënwater af te voeren en zo waterconcentraties onderaan de aanvullingen te voorkomen;
 - een laagsgewijze opbouw met afwisselend lagen van 2 meter ontwaterde baggerspecie en 30 centimeter draineerzand om te voorkomen dat er zich in het aanvulmassief zones met wateroverspanning zouden vormen die aanleiding kunnen geven tot vervloeiing;
 - regelmatige verdichtingsprocedures bij het opbouwen van de aanvullingen;
 - het afwerken van het aanvulmassief met een nieuwe draineerlaag en een bovenliggende bewortelingslaag om een goede afscherming van de aangevulde specie te realiseren;
 - een gescheiden opvang (en eventueel behandeling) van het overtollig poriënwater verzameld via de draineerlagen in het aanvulmassief en van het afstromende oppervlaktewater.

Het spreekt vanzelf dat het definitieve ontwerp hiervan kan afwijken indien dit voordelig zou blijken op ecologische of economische gronden temeer daar er op dat ogenblik een aanzienlijke hoeveelheid extra gegevens zullen beschikbaar zijn aangaande de baggerspecie en de bestemmingszones.

Daarnaast zijn de nodige voorzorgen genomen om de extra milieubelasting ten gevolge van het transport te beperken door geen slibtransporten toe te laten in woonkernen en in de Scheldetunnels.

8. MILIEUASPECTEN

Uitgebreide chemische analyses uitgevoerd door het Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie van de baggerspecie uit de Beneden-Zeeschelde leidden tot de conclusie dat de betreffende slibspecie verontreinigd is. Voor de Antwerpse Haven is er een volledig onderzoeksprogramma in uitvoering. Voorlopig werd aangenomen dat het slib van de toegangsgeulen representatief is voor deze specie.

In de volgende fase van het projekt moet een doorgedreven Milieu-effect-onderzoek uitsluitend geven betreffende de exacte potentiële risico's voor de omgeving en de noodzaak aan specifieke beschermingsmaatregelen.

Tot deze meer gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn is ervan uitgegaan dat een aantal beschermingsmaatregelen nuttig zijn en dat de inrichting van de terreinen zo moet gebeuren dat diepgaande ingrepen in de toekomst eenvoudig mogelijk moeten zijn.

Bij de voorstellen werd specifieke aandacht besteed aan:

- het gecontroleerd afvoeren van overtollig water zodat inpassing van een zuiveringstrap mogelijk blijft
 - het aanwezig zijn (of aanbrengen) van een weinig doorlatende laag in de definitieve bestemmingszones om water- en pollutenuitwisseling met de omgeving onder controle te houden
 - de toepassing van specifieke baggertechnieken (hoge dichtheid, beperkte overloop,...)
 - het beperken van de milieuhinder tijdens het transport
- Indien uit het Milieu-effect-onderzoek zou blijken dat specifieke maatregelen nodig zijn (waterzuivering, behandeling van het slib, extra afdichtingsmaatregelen,...) dan zijn deze op een eenvoudige manier in te passen in het ontwerp met een minimum aan bijkomende kosten.

Indien anderzijds zou blijken dat bepaalde maatregelen overbodig zijn dan resulteert dit in een kostenbesparing van het ontwerp.

9. KOSTENRAMING

Tenslotte werd een gedetailleerde kostenraming opgemaakt voor de ganse procedure (verwerking en nuttig gebruik van het slib). Hiervoor werd het prijsniveau juni 1990 als basis gekozen. De volgende aspecten werden inbegrepen :

- transport van het slib naar de verwerkingszone
- inrichting van de ontwateringsbekkens
- ontwatering van het slib
- transport van het slib naar de bestemmingszone(s)
- inrichting en afwerking van de bestemmingszones
- aanvulling van de bestemmingszone

De volgende besluiten volgen uit de kostenanalyse:

- de globale kostprijs van de volledige slibverwerking ligt tussen de 1050 en 1700 BF per ton droge stof;
- vanuit economisch standpunt verdient het aanbeveling om het slib uit de haven van Antwerpen te ontwateren en te bergen in het gebied Walenhoek net naast Indaver en de Hoge Maai (1100 BF/t); ontwatering te Zandvliet en berging in het gebied Walenhoek is 40 BF/t duurder en creeert extra verkeersdrukte binnen de haven;
- gezien de korte transportafstand is de combinatie Melsele polder (ontwatering) - Beverenpolder (berging) de goedkoopste oplossing voor het Scheldeslib (1050 BF/t). Alternatieven zijn ontwatering rond het Doeldok en transport naar de Beverenpolder (1115 BF/t);
- de jaarlijkse kosten voor een volledige implementatie worden geraamd op 720 miljoen BF inbegrepen de investeringskosten op de verschillende terreinen maar exclusief huur van de terreinen en intrestlasten;
- de investeringen voor de slibverwerkingsinstallaties worden geraamd op 350 miljoen BF. Voor de definitieve bestemmingslocaties is er ca één miljard BF nodig bij de aanvang van de werken voor de onderliggende draineerlaag en ca 2,4 miljard BF voor de volledige afwerking na het beëindigen van de aanvullingen. Deze bedragen gelden voor de zones Beverenpolder en Walenhoek samen.
- rechtstreekse opspuiting van de specie in beperkte laagdiktes naar de definitieve bestemmingszone op de Beverenpolder inclusief een versnelde ontwatering kost 1095 BF/ton. Het beperkte prijsverschil weegt niet op tegen de nadelen zoals : een verminderde bergingscapaciteit, mindere geotechnische karakteristieken van de aanvulling en een tweejaarlijkse cyclus hetgeen een dubbel oppervlaktebeslag betekent.

Een detailoverzicht van de kostenstructuur wordt gegeven in de tabellen 8.1 en 8.2 waar de kosten per ton droge stof worden gegeven i.f.v. de baggerzone, de plaats van de verwerkingszone en de plaats van het nuttig gebruik. In deze kostenraming werd een toeslag van 15% ingerekend voor onvoorziene uitgaven en van 8% voor het opstarten en uitvoeren van proefprojecten voor de verdere slibverwerkingsprocédés.

Behandelingszone	DOELDOK			MELSELEPOLDER		
Bestemmingszone	Haven L.O.	Rupelstreek	Kempen	Haven L.O.	Rupelstreek	Kempen
Baggeren	pm	pm	pm	pm	pm	pm
Pompen naar de ontwateringsbekkens	60	60	60	75	75	75
Ontwateren + uitgraven	274	274	274	274	274	274
Transport naar de bestemmingszone	110	224	326	42	224	326
Aanvullen van de bestemmingszone	180	205	229	180	205	229
Toezicht	20	20	20	20	20	20
TOTALE BEHANDELINGS-KOST PER TON	644	783	909	591	798	924
Investeringskosten	263	260	313	263	260	313
SUBTOTAAL	907	1043	1222	854	1058	1237
Onvoorzien 15% Proefprojecten 8%	136 73	157 83	183 98	128 68	159 85	186 99
TOTAAL	1116	1283	1503	1050	1302	1522

Tabel 8.1 : Zeeschelde Slib - Operationele kosten (BF/ton droge stof)

Behandelingszone	DOELDOK			WALENHOEK			ZANDVLIET		
Bestemmingszone	Haven L.O.	Rupelstreek	Kempen	Haven R.O.	Rupelstreek	Kempen	Haven R.O.	Rupelstreek	Kempen
Baggeren	pm	pm	pm	pm	pm	pm	pm	pm	pm
Pompen naar de ontwateringsbekkens	175	175	175	150	150	150	36	36	36
Ontwateren + uitgraven	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Transport naar de bestemmingszone	110	224	326	-	258	320	151	224	326
Aanvullen van de bestemmingszone	180	205	229	186	205	229	186	205	229
Toezicht	20	20	20	20	20	20	20	20	20
TOTALE BEHANDELINGS-KOST PER TON	759	898	1024	630	907	993	667	759	885
Investeringskosten	272	300	352	271	303	355	265	297	349
SUBTOTAAL	1031	1198	1376	901	1210	1348	932	1056	1234
Onvoorzien 15%	155	179	207	135	181	202	140	158	185
Proefprojecten 8%	82	96	110	72	97	108	75	85	99
TOTAAL	1268	1473	1693	1108	1488	1658	1147	1299	1518

Tabel 8.2 : Havenslib - Kosten (BF/ton droge stof)

In de kostenraming zijn niet inbegrepen :

- B.T.W en andere belastingen
- grond- en concessierechten
- milieuheffingen
- intrestlasten

10. PROCEDURELE ASPECTEN

In het eindrapport wordt een overzicht gegeven van de verschillende procedures die doorlopen moeten worden om de nodige vergunningen te verkrijgen. De aandacht ging hierbij naar de procedures op het vlak van :

- de ruimtelijke ordening
- het milieubeleid

11. AANBEVELINGEN VOOR VERDER ONDERZOEK

Tijdens de studie werden er op verschillende tijdstippen lacunes ontmoet in de beschikbare gegevens zodat nader onderzoek nodig is op volgende vlakken :

- de identificatie van de milieutechnische karakteristieken van de baggerspecie
- de consolidatie eigenschappen van het slib
- een geotechnisch en geofysisch onderzoek van de bestemmingslocaties
- de identificatie van regionale noden i.v.m. de nabestemming van de gekozen sites

Deze onderzoeken kaderen in een gedetailleerd milieu-effect-onderzoek waarbij aandacht dient geschonken te worden aan de volgende aspecten :

- een raming van de potentiële risico's voor grondwaterverontreiniging (via modelonderzoek)
- een milieu-effect-onderzoek van 2 of 3 sites
- een detailontwerp van de gekozen site(s)

Daarnaast kan er eventueel reeds gestart worden met voorbereidende onderzoeken en proefprojecten voor verder doorgedreven verwerkings- en recyclageprocedures zoals:

- het extraheren van contaminanten
- het fractioneren van de baggerspecie
- het gebruik als grondstof

- het aanpassen van het baggerproces
- de zuivering van het proceswater

In de kostenraming werd hiervoor een toeslag voorzien bovenop de uitvoeringskost.

12. VOORGESTELD SCENARIO

Na afweging van de verschillende mogelijkheden en hun financiële, technische, planologische en ecologische consequenties wordt er als basisoplossing geopteerd voor het volgende scenario:

- Scheldeslib : ontwatering in de Doelpolder en gebruik voor visuele schermen in de Beverenpolder
 - Havenslib : ontwatering en berging in Walenhoek
- De beide cycli worden hieronder meer in detail weergegeven.

12.1 Slib uit de Zeeschelde

Basisoplossing :

- **Baggerzone** : Toegangsgedul Kallosluis, en/of toegangsgedul Berendrecht-Zandvliet.
- **Jaarlijks baggervolume** : 432.000 t droge stof of ca 1.000.000 m³ à 1,25 t/m³
- **Slibverwerkingszone** : Doeldok (140 ha)
- **Transport** : Per vrachtwagen
- **Definitieve bestemmingszone** : Beverenpolder (205 ha)
- **Kostprijs** : 480.000.000 BF/jaar of 1115 BF/t

Mogelijk alternatief: een gedeelte van de ontwatering kan gerealiseerd worden op Melselepolder (100 ha beschikbaar). Dit resulteert in een kostprijsreductie van 65 BF/ton voor 280.000 ton of een besparing van 18.000.000 BF/jaar. De splitsing over twee terreinen veroorzaakt mogelijk organisatorische moeilijkheden en

meerkosten. Daarenboven is de zone te Melselepolder moeilijker vrij te maken gezien voor dit terrein reeds een concessie bestaat van Finaneste.

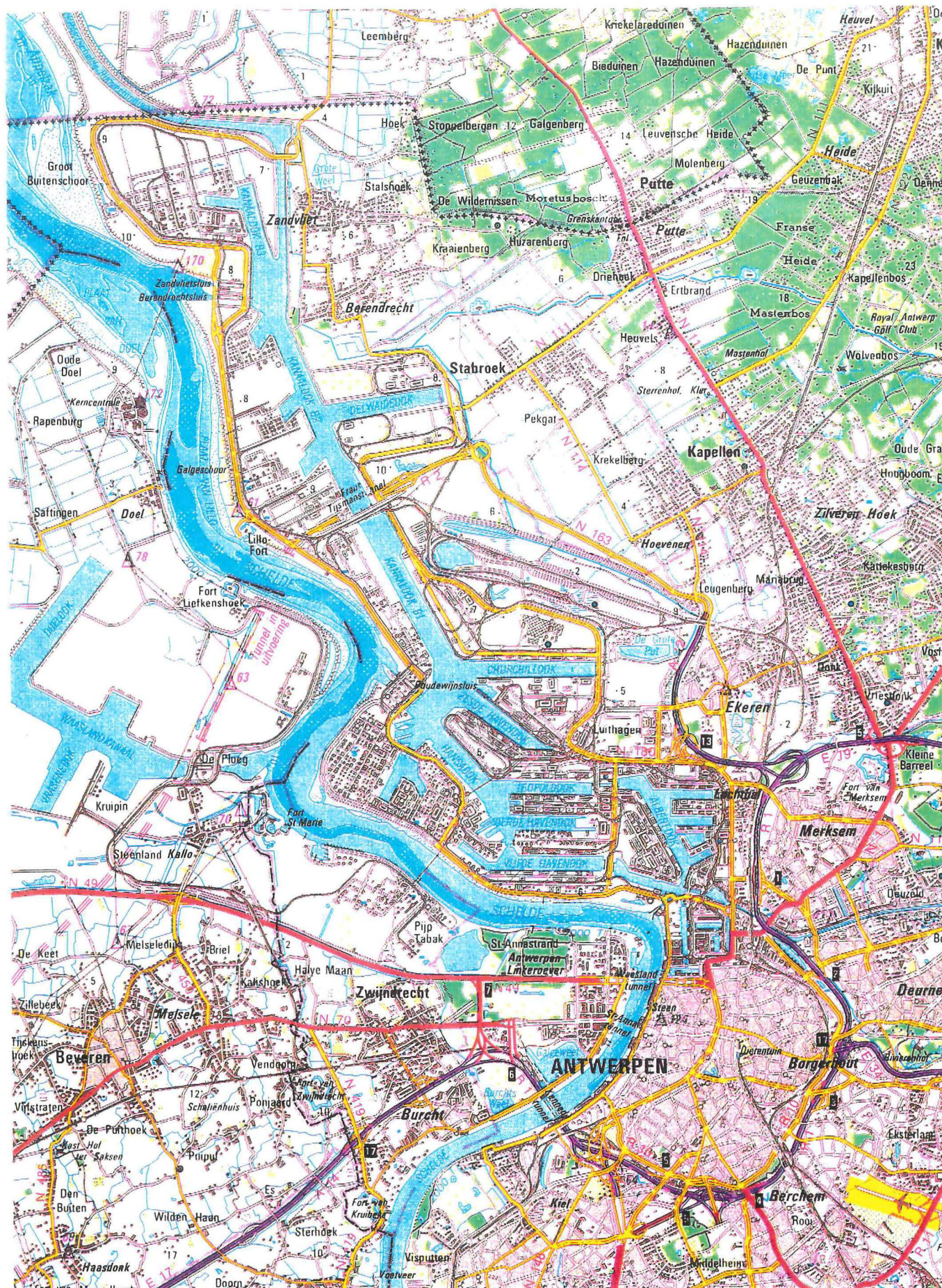
12.2 Slib uit de haven van Antwerpen

Basisoplossing :

- **Baggerzones** : Zwaaikommen Berendrecht-Zandvliet en Boudewijn - Van Cauwelaert.
- **Jaarlijks baggervolume** : 216.000 t droge stof of ca 1.000.000 m³ à 1,15 t/m³
- **Slibverwerkingszone** : Walenhoek (70 ha)
- **Transport** : Per vrachtwagen
- **Definitieve bestemmingszone** : Walenhoek (84 ha)
- **Kostprijs** : 240.000.000 BF/jaar of 1110 BF/ton

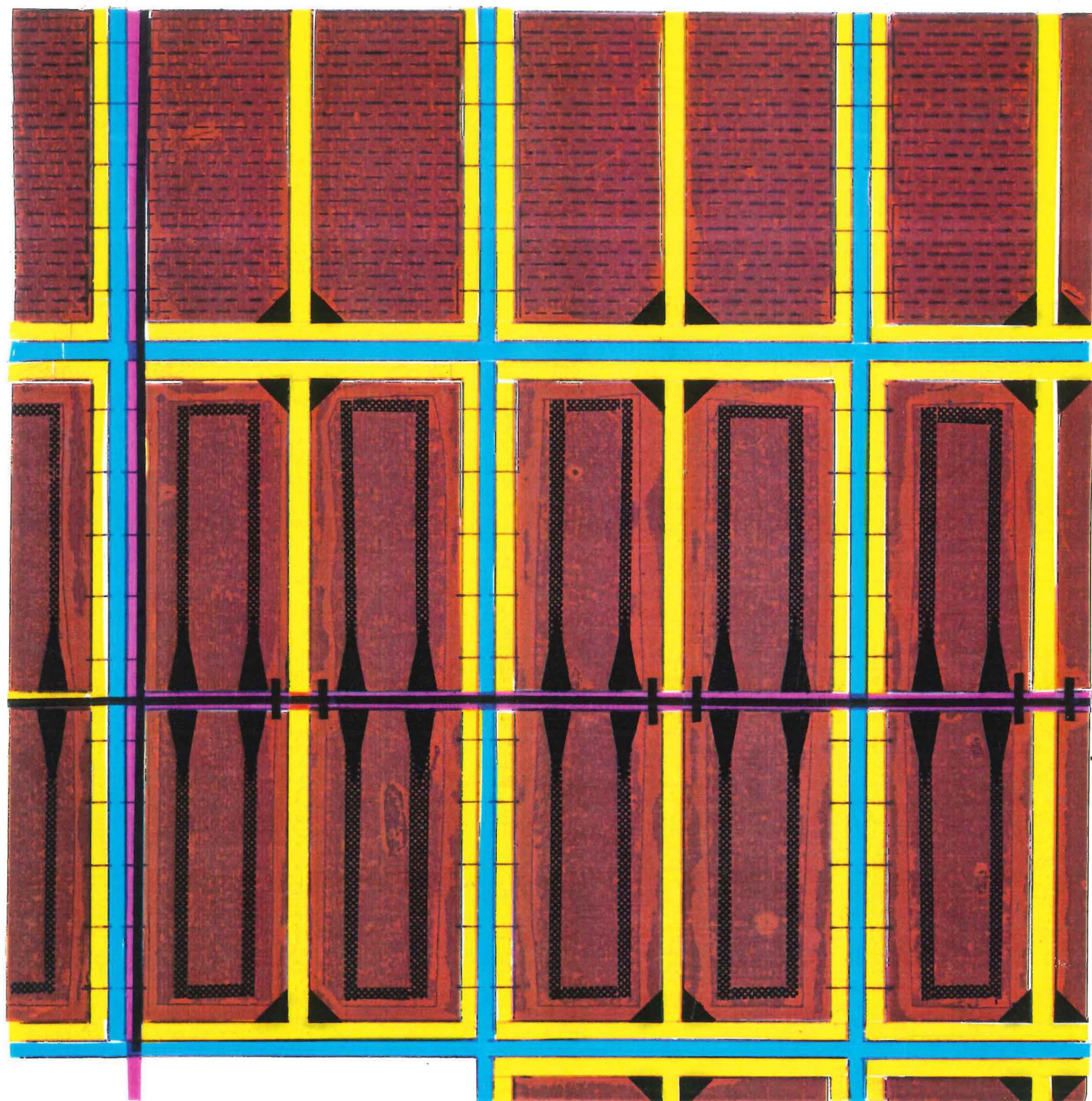
Mogelijk alternatief: de ontwatering kan eveneens gebeuren in de zone ten noorden van de Zandvlietsluis. Dit vergt een meerprijs van 40 BF/t of ca. 8.500.000 BF/jaar en creëert bijkomende verkeersdrukke in de haven.





Zicht op de Beneden-Zeeschelde
en de Antwerpse Haven

Figuur 3.1

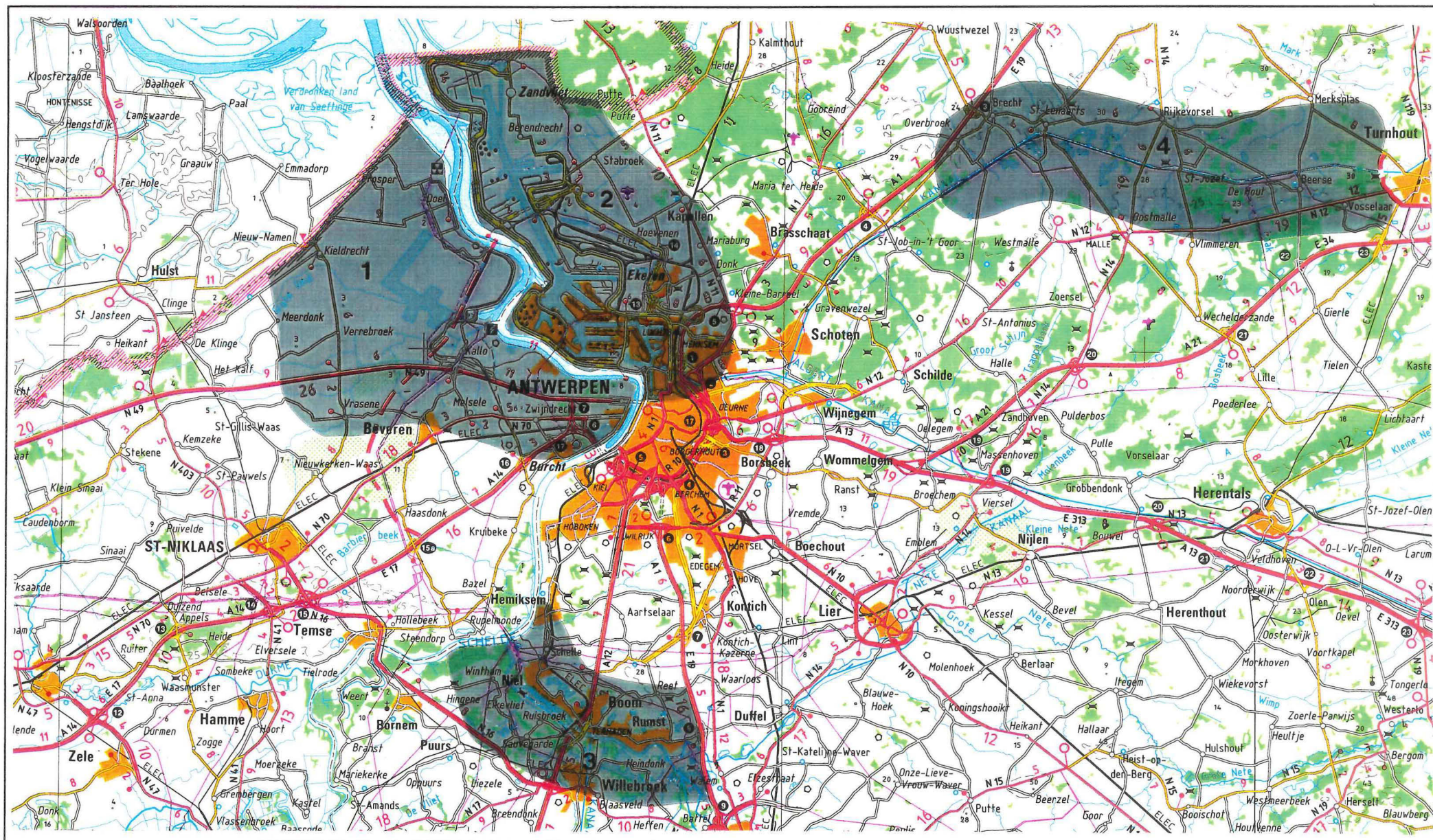


-  Stortkist
-  Draineerbuizen
-  Ontwateringsgrachten
-  Dijk
-  Verharde weg
-  Toegangshelling
-  Persleiding



Schematisch overzicht van de
slibverwerkingsinstallatie

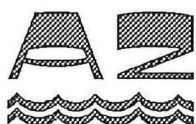
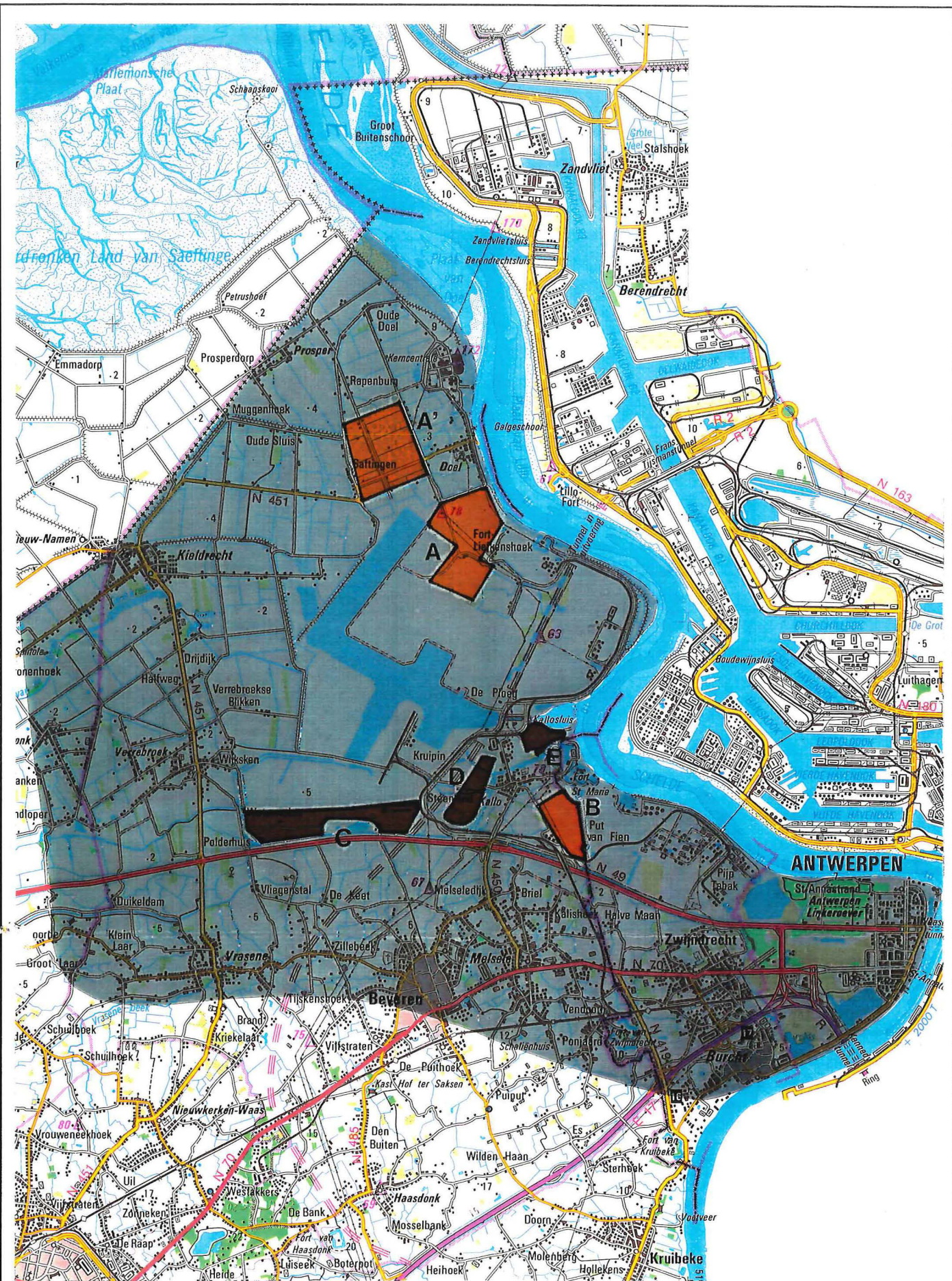
Figuur 4.1



Weerhouden zones voor slibverwerking en slibberging

1. Havengebied linkeroever
2. Havengebied rechteroever
3. Rupelstreek
4. Antwerpse Kempen

Figuur 5.1



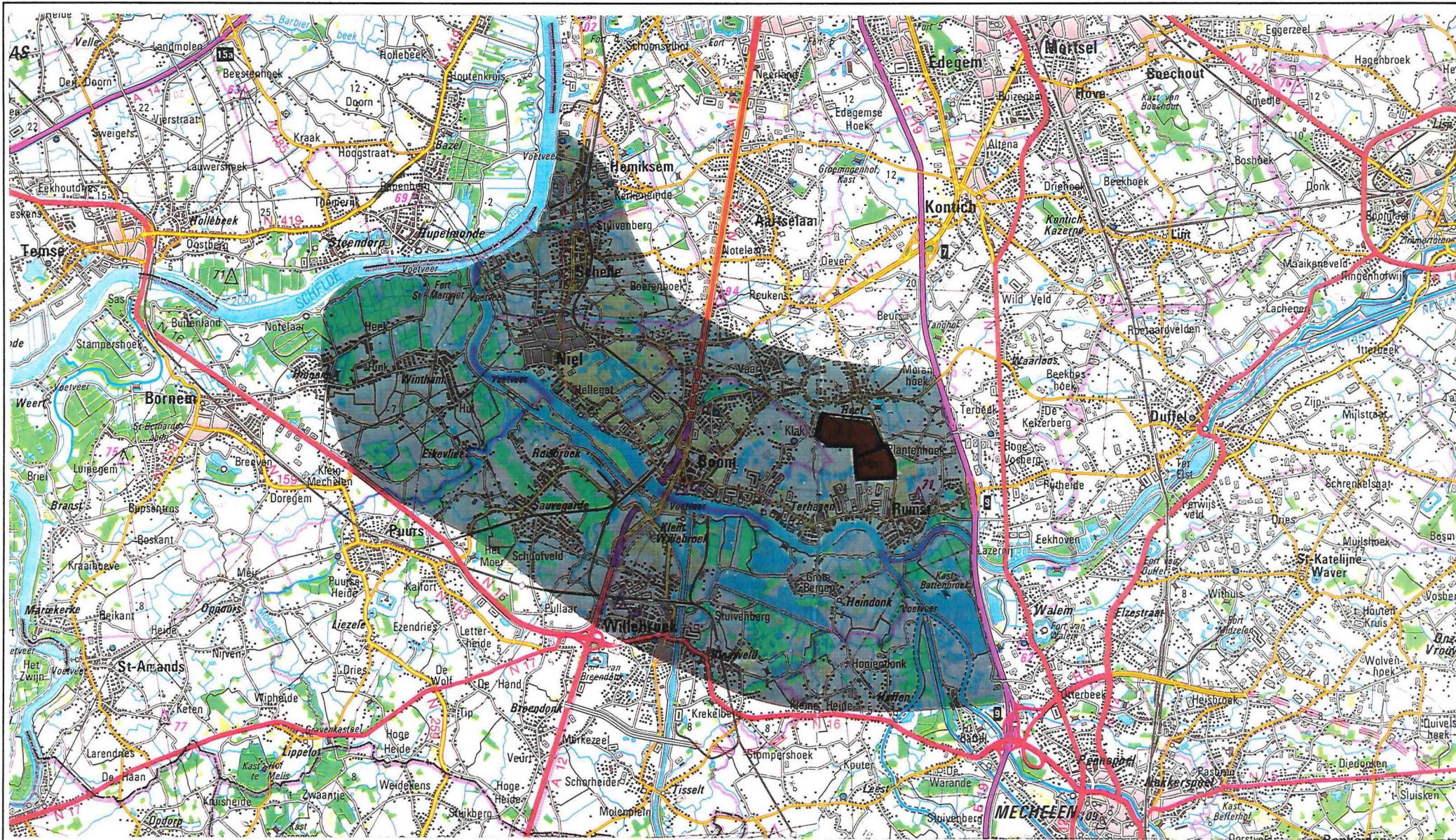
Havengebied Linkeroever:
 weerhouden zones voor slibverwerking (A en A' = Doelpolder;
 B = Melselepolder) en slibberging (C, D, E)

Figuur 5.2



Havengebied Rechtoeroever:
 weerhouden zones voor slibverwerking (A = Walenhoek;
 B = Zandvlietsluis) en slibberging (C = Walenhoek)

Figuur 5.3

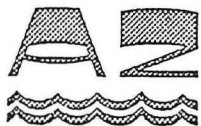
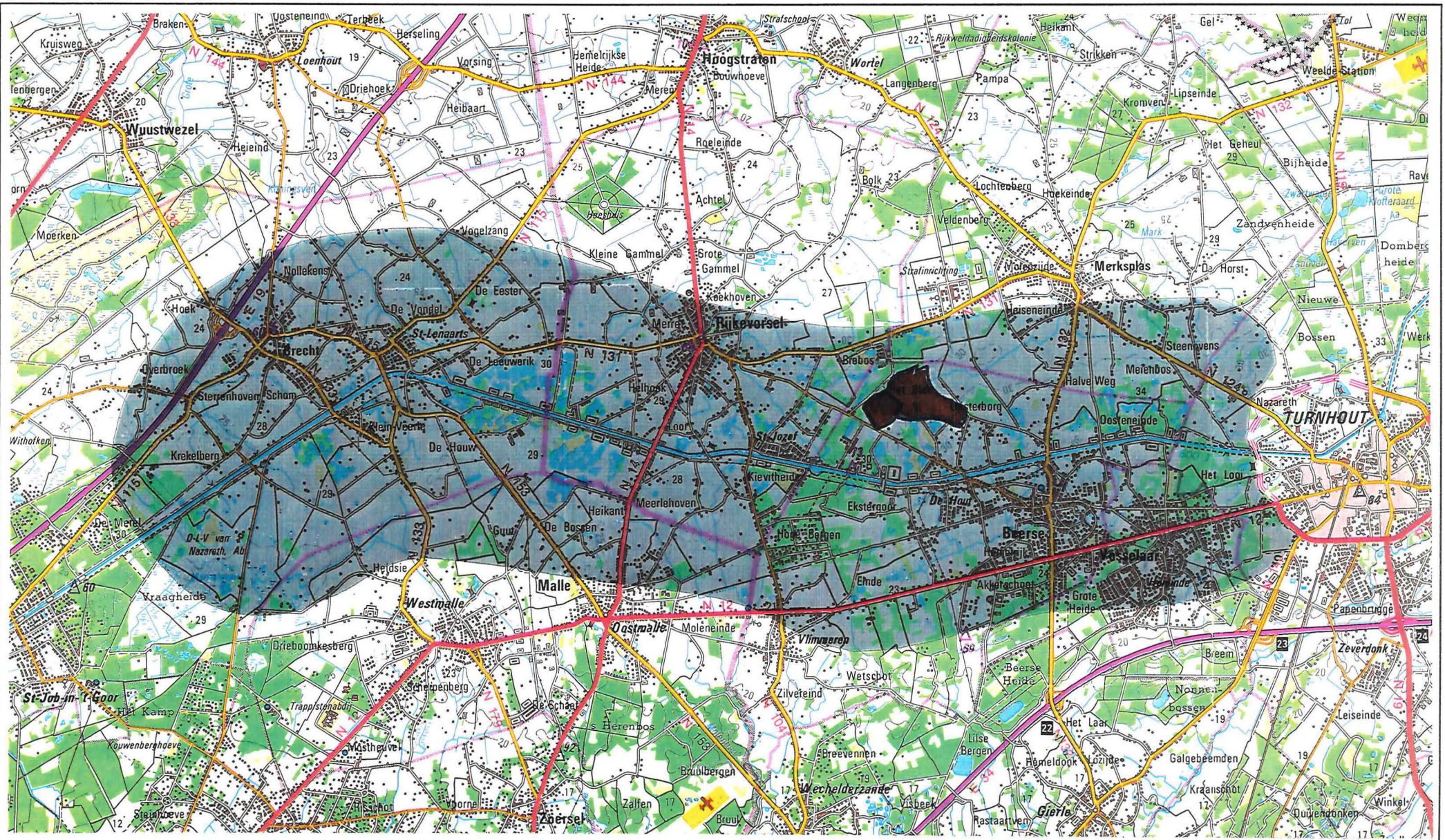


A2

IMDC

Rupelstreek: situering slibberging

Figuur 5.4



IMDC

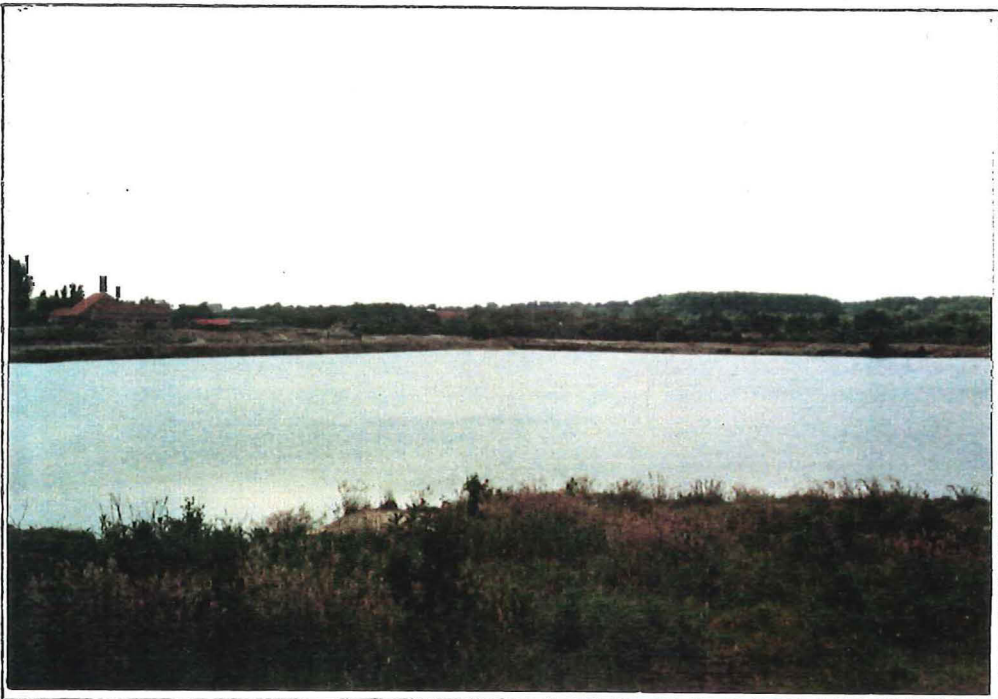
Antwerpse Kempen: situering slibberging

Figuur 5.5



Zicht op de bestemmingslocaties
Beverenpolder (havengebied Linkeroever) (boven)
en Walenhoek (havengebied Rechteroever) (onder)

Figuren 6.1. en 6.2



Zicht op de bestemmingslocaties
Morenhoek (Rupelstreek) (boven) en Blak (Antwerpse
Kempen) (onder)