TU Delft

Delft University of Technology

Grimar (Grindwinning voor Maas-Rijn verbinding)

Agema, J.F.; Stuip, J.; Küppers, J.A.G.; Tiemersma, J.J.; Ferguson, A.

Publication date
1986

Document Version
Final published version

Citation (APA)
Agema, J. F., Stuip, J., Küppers, J. A. G., Tiemersma, J. J., & Ferguson, A. (1986). *Grimar (Grindwinning voor Maas-Rijn verbinding)*. TU Delft - Faculty of Civil Engineering and Geosciences.

Important note
To cite this publication, please use the final published version (if applicable).
Please check the document version above.

Copyright
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

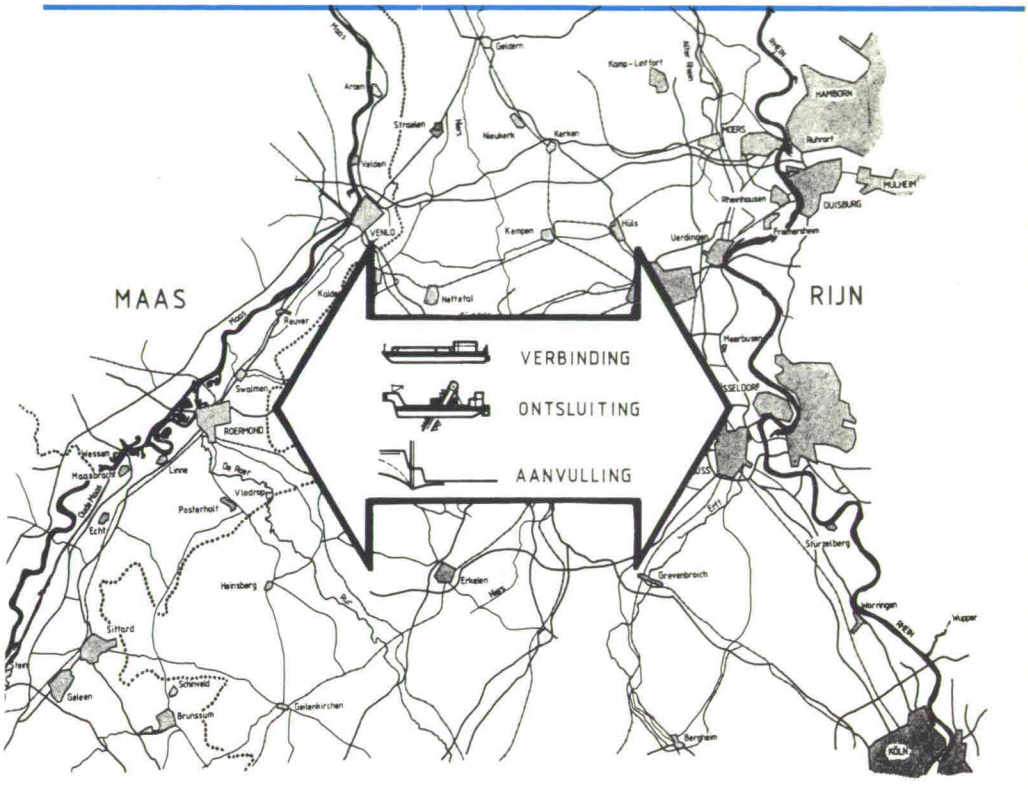
Takedown policy
Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

This work is downloaded from Delft University of Technology.
For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to a maximum of 10.

Grimar

Deel 1: Samenvattingen

November 1986



TU Delft

Technische Universiteit Delft

Faculteit der Civiele Techniek
Vakgroep Waterbouwkunde
Vakgroep Civiele Planologie

GRIMAR : SAMENVATTING

Samenvattingen van de deelrapporten:
- Maas–Rijnverbinding (deelrapport II);
- Grind geëvalueerd (deelrapport III);
- Grindwinning en grindafvoer (deelrapport IV).

Technische Universiteit Delft

Faculteit der Civiele Techniek
Vakgroep Waterbouwkunde
Vakgroep Planologie, Ontwerpen en Organisatie

november 1986

Dit rapport is een samenvatting van het GRIMAR-onderzoek dat door de vakgroepen Waterbouwkunde en Planologie, Ontwerpen en Organisatie van de faculteit der Civiele Techniek van de TU te Delft werd verricht in opdracht van de Researchvereniging Grindwinningsbedrijf.

Het GRIMAR-onderzoek bevat een drietal studies:
- Maas-Rijnverbinding:
  een verkennende studie naar mogelijke scheepvaartverbindingen tussen de Maas en de Rijn alsmede naar de effekten daarvan (Deelrapport II).
- de toekomstige grindbehoefte:
  een nadere beschouwing van de huidige prognoses en aanbevelingen voor nieuw op te stellen prognoses (Deelrapport III).
- Grindwinning en grindafvoer:
  een onderzoek naar de wijzen waarop grindwinning en grindafvoer in van de Maas afgelegen gebieden kan plaatsvinden (Deelrapport IV).

Projektgroep GRIMAR

TU Delft:	Researchvereniging Grindwinningsbedrijf:
Prof.ir. J.F. Agema	Prof.ir.J.G. Balkestein
Ir. J. Stuip	Ing. M.R. Smals
Ir. J.A.G. Küppers	Ing. J.L.M. Grootjans
Ir. J.J. Tiemersma	A.W. Lubberhuizen
Ir. A. Ferguson	

Studiegroep Maas-Rijnverbinding:

TU Delft:	Commissie Maas-Rijnverbinding:
Prof.ir. J.F. Agema	Prof.ir. J.G. Balkestein
Ir. J. Stuip	Ing. M.R. Smals
Ir. A. Ferguson	Ing. J.L.M. Grootjans
Ir. P. Ike	N.B. Abeling
Ir. A.J. 't Jong	Ir. P. Gardeniers
	S.H.J. Houben
	Ir. M.W.E.E. Reinards
	J.W. Schoots
	P.J. Vaes
	Ing. K. Zijlstra

INHOUD

1	Inleiding	7
2	Maas–Rijnverbinding.	11
3	Grind geëvalueerd.	19
4	Grindwinning en grindafvoer.	27

HOOFDSTUK 1 INLEIDING

1 INLEIDING

In Limburg komt een einde aan de mogelijkheden van de huidige winning van zand en grind langs de Maas in zicht. In vele wingebieden die langs de Maas gelegen zijn is de exploitatie reeds beëindigd. Teneinde de grindproduktie te handhaven op een niveau dat het huidige benadert is het wenselijk om de mogelijkheden van exploitatie van de gebieden die verder van de Maas gelegen zijn te beschouwen.

Een belangrijke rol hierbij speelt de ontsluiting van deze potentiële grindwingebieden. Ontginningen van grindwingebieden ondervinden veelal economisch voordeel van de aanwezigheid van vaarwater.

Dit is onder meer reden geweest het onderzoek naar de mogelijkheden van de ontsluiting van de gebieden die verder van de Maas liggen te combineren met een studie naar de haalbaarheid van de aanleg van een Maas–Rijnverbinding, die naast de ontsluiting van de grindwingebieden óók een zinvolle scheepvaartverbinding tussen de Maas en de Rijn kan zijn, alsmede een oplossing kan bieden aan de problemen rond de toenemende daling van de grondwaterstand in het bruinkoolgebied in West–Duitsland, ten zuiden van Mönchengladbach.

Het GRIMAR–onderzoek is daartoe gesplitst in een drietal afzonderlijke studies, te weten:
- Maas–Rijnverbinding; een verkennende studie naar mogelijke scheepvaart–verbindingen tussen de Maas en de Rijn alsmede naar de effekten daarvan. (Deelrapport II).
- Grind geëvalueerd; een nadere beschouwing van de huidige prognosen en aanbevelingen voor nieuw op te stellen prognoses. (Deelrapport III).
- Grindwinning en grindafvoer; een onderzoek naar de wijzen waarop grind–winning en grindafvoer in van de Maas afgelegen gebieden plaats kan vinden. (Deelrapport IV).

Maas–Rijnverbinding.

In de studie Maas–Rijnverbinding is getracht de effekten van de aanleg van het kanaal in een ruim kader te plaatsen, waarbij nieuwe analysetechnieken zijn gebruikt om ongelijksoortige aspekten, onderverdeeld in criteria, te beoordelen en diverse varianten tegen elkaar af te wegen. De studie is onderverdeeld in een tracé–onderzoek, een onderzoek naar de vervoerstromen (scheepvaart) en de funkties die het kanaal onder meer heeft voor onder meer het grondwater in de bruinkoolgebieden, de zand– en grindwinning en de regionale economie.
Voorts wordt aandacht besteed aan het ontwerp en de kosten van het kanaal, alsmede de procedures, voorafgaand aan de aanleg van het kanaal.

Grind geëvalueerd.

Vooral omdat grindwinning gepaard gaat met een groot oppervlaktebeslag is het zaak dat het beleid inzake ontgrondingen wordt gebaseerd op een goede prognose van de grindbehoefte. Daartoe zijn in de studie ''Grind geëvalueerd'' de bestaande prognosemodellen nader beschouwd en worden aanbevelingen gegeven voor nieuw op te stellen prognoses. De prognoses kunnen vervolgens worden vertaald in nog te ontgronden hectares, waardoor een verband kan worden gelegd met toekomstige terreinreserveringen.

Grindwinning en grindafvoer.

De derde studie spitst zich voornamelijk toe op het verschil tussen de ontginning van grindwingebieden nabij een vaarwater en ontginningen van gebieden op enige afstand van een vaarwater, waarbij als voorbeeld respektievelijk een grindwingebied gebied tussen Stevensweert, Ohé en Laak (STEVOL) en een potentiëel grindwingebied nabij Vlodrop hebben gediend. Aan de hand van deze studie wordt getracht een inzicht te geven in wat de gevolgen zijn van de aanwezigheid van een vaarwater nabij een te ontginnen gebied, waardoor het nut van een Maas–Rijnverbinding voor de ontsluiting van potentiële grindwingebieden kan worden bepaald.
Tevens zijn in deze studie de verschillende methoden voor winning en afvoer van grind onderling vergeleken.

In de volgende hoofdstukken worden van de drie studies samenvattingen gegeven.

HOOFDSTUK 2 MAAS-RIJNVERBINDING.

2 MAAS–RIJNVERBINDING

De eerste kanaalverbinding tussen de Maas en de Rijn is gegraven rond het begin van onze jaartelling, ongeveer op de plaats van het kanaal dat tegenwoordig nog onder de namen Rijn–Schiekanaal en Vliet bekend is. Sindsdien zijn in Nederland en ook in West–Europa vele andere kanalen gegraven die binnenlandse steden met elkaar of met zee(havens) verbonden. Ook nu nog worden kanalen aangelegd of scheepvaartverbindingen gerealiseerd: zo zal het Main–Donaukanaal een verbinding vormen tussen het West–Europese vaarwegenstelsel en de vaarwegen van de Donaulanden.

Hoewel het West–Europese vaarwegennet reeds vrij dicht is ontbreken er nog enkele logische verbindingen.Een blik op de vaarwegenkaart van West–Europa leert dat de enige verbindingen tussen Noord–Frankrijk, België en Nederland met de Bondsrepubliek via Lobith en via Delfzijl lopen. Vooral voor de scheepvaart die deelneemt aan het vervoer tussen België, Noord–Frankrijk en Zuid–Nederland aan de ene kant en de Bondsrepubliek, Zwitserland en de Elzas aan de andere kant zou een kortsluiting tussen de Maas en de Rijn ten zuiden van Lobith een verbetering kunnen zijn.

Het is niet voor het eerst dat een dergelijke scheepvaartverbinding onder de aandacht wordt gebracht. Reeds Philips II en Napoleon Bonaparte hebben eens de aanzet tot de aanleg van een Maas–Rijnverbinding gegeven. Steeds waren er politieke verwikkelingen of was er gebrek aan fondsen of was er een ontwikkeling zoals bijvoorbeeld de komst van de spoorweg die de beslissing voor de aanleg verhinderde.

Ook in onze eeuw is een Maas–Rijnverbinding aan de orde gesteld. Meerdere studies zijn over deze scheepvaartverbinding verschenen, hetgeen echter nog niet tot een daadwerkelijke uitvoering heeft mogen leiden.
Huidige omstandigheden kunnen het zinvol doen zijn om de aanleg van een Maas–Rijnverbinding opnieuw in overweging te nemen.
Deze omstandigheden zijn:

- de kosten voor de scheepvaart, en dus ook voor de scheepvaart die via Lobith om moet varen, nemen nog steeds toe (vooral door stijging van de brandstofkosten): een Maas–Rijnverbinding zou voor een deel van de scheepvaart kostenbesparend kunnen zijn;
- bij kleine Rijnafvoeren neemt de verkeersintensiteit op de Rijn sterk toe, met alle gevolgen voor de veiligheid van dien: een West–Oost vaarwegverbinding zou een deel van het verkeer van de Rijn kunnen afleiden;
- het einde van de mogelijkheden tot winning van grind langs de Maas komt in zicht: een nieuw kanaal kan wellicht potentiële wingebieden ontsluiten;
- door de bruinkoolwinning in de Bondsrepubliek Duitsland is de grondwaterstand in de omgeving van Mönchengladbach sterk gedaald, hetgeen verreikende gevolgen heeft: met een kanaal dat langs de bruinkoolwingebieden voert kan rivierwater ter aanvulling van het grondwater aangevoerd worden.

Bij de studie naar effecten van een Maas–Rijnverbinding is getracht het kanaal in een ruimer kader te plaatsen dan in voorgaande studies het geval is geweest. Nieuwe analysetechnieken zijn daarbij gebruikt om ongelijksoortige aspecten, onderverdeeld in criteria, te beoordelen en diverse varianten tegen elkaar af te wegen. De belangrijkheid van een

aspect of criterium kan in de loop van de tijd wijzigen of op eenzelfde moment door diverse belanghebbenden zelfs verschillend gewaardeerd worden. De studie geeft voor zover mogelijk op een objectieve en systematische wijze zoveel mogelijk criteria, weegt deze volgens een bepaalde visie en presenteert consequenties –score of waardering– van deze opvattingen. Zo wordt duidelijk wat de gevolgen zijn als een beslisser voor een bepaalde opvatting –visie– kiest.
Het te beschouwen gebied van ruim 5000 km² is in eenheden van 1 km² opgedeeld. Voor elke eenheid is aangegeven welke criteria van toepassing zijn zoals bos, bebouwing, grondwater, open water, kruising met weg, spoorlijn, etc. Totaal werden voor elke vierkante kilometer 42 criteria getoetst.

Voor een bepaalde visie werd telkens het optimale tracé met de minste negatieve effecten gezocht, startend vanuit een gegeven beginpunt en strevend naar een gegeven eindpunt.
De analyse omvatte een viertal visies, te weten:

- Werkgelegenheid, Volkshuisvesting en Economie
- Landbouw en Bosbouw
- Milieu
- Aanlegkosten van het kanaal

In principe kon vanuit elk punt aan de Maas of de Rijn gestart worden met de rekenprocedure. Om het rekenwerk te beperken zijn op grond van de beoordeling van praktische mogelijkheden een aantal reeële begin– en eind–punten geselecteerd.
Langs de Rijn zijn als beginpunten Moers, Friemersheim, Meerbusch, Stürzelberg, Worringen gekozen. Enerzijds zijn de Maas en het Julianakanaal als eindlijn genomen, waarnaar vanuit de Rijn vrijelijk tracé's opgebouwd konden worden. Langs de eindlijn kon naar eindpunten van, voor een bepaalde visie, optimale tracé's gezocht worden.
Anderzijds zijn daar een aantal eindpunten (Arcen, Venlo, Reuver, Linne, Echt/Maasbracht, Born) gekozen waarnaar optimale tracé's bepaald konden worden.

Bestudering van de resultaten leert dat voor de startpunten aan de Rijn de waardering afneemt naarmate deze punten zuidelijker zijn gelegen.
Tracé's vanuit deze punten ''zoeken'' hun weg naar de Maas langs een zo kort mogelijke route, (maar de weg blijft langer dan meer noordelijker gelegen startpunten) en zijn minder aantrekkelijk vanwege de te overwinnen hoogteverschillen (veel ingravingen en ophogingen, veel en grote sluizen en grote verschillen tussen kanaalpeil en grondwaterstand).
Voor startpunten aan de Maas blijken met name de tracé's in het noordelijk gedeelte van het gebied samen te vallen met die welke vanuit de Rijn waren gestart.
Ook hier blijkt dat de meer zuidelijke tracé's minder voorkeur genieten dan de noordelijke.
Uit de evaluatie van de uitkomsten van de analyse gebaseerd op rangschikking van de gegenereerde tracé's naar voornamelijk negatieve effecten blijkt duidelijk de voorkeur voor de meer noordelijke tracé's, te weten Arcen–Moers, Velden–Moers, Velden–Friemersheim en Venlo/Velden–Meerbusch.

Worden nu de positieve effecten voor diverse tracé's nader geanalyseerd dan zal het slechts toeval zijn als dat resulteert in dezelfde tracé's en dezelfde rangorde van voorkeur als bij de schadeanalyse.
Van de positieve effecten is alleen het effect voor de scheepvaart die

deelneemt aan het vervoer tussen België, Noord-Frankrijk en Zuid-Nederland aan de ene kant en de Bondsrepubliek Duitsland , de DDR, Zwitserland en de Elzas aan de andere kant in gekwantificeerde vorm opgenomen.
Uit een evaluatie van uitgevoerde berekeningen naar de voordelen van een aantal Maas-Rijnverbindingen voor de scheepvaart, waarover later meer, kwam naar voren dat juist de meer zuidelijk gelegen tracé's de voorkeur genieten. De rangorde van voorkeur kwam bijkans tegengesteld te liggen aan die van de analyse die gebaseerd was op rangschikking naar negatieve effecten.
De overige mogelijke positieve effecten (zie hieronder) zijn op globale wijze in de beschouwing opgenomen. Deze waardering kon slechts globaal gehouden worden omdat deze effecten moeilijk te kwantificeren zijn, vanwege het feit dat een reeks van andere factoren dan alleen de aanleg van een Maas-Rijnkanaal de mate van eventueel voordeel sterk kunnen beïnvloeden.
Wat betreft de problematiek van de grondwaterstandsverlaging rond de bruinkoolwinning kunnen tracé's ten zuiden van de lijn Roermond-Mönchengladbach-Neuss een funktie vervullen in de oplossing hiervan.
Voor de ontsluiting van grindwingebieden lijken tracé's die door het gebied tussen Velden en Mönchengladbach heen lopen het meest geschikt, met name de in dit gebied zuidelijk gelegen tracé's.
Voor de rol die een kanaal kan spelen in de verdergaande regionale economische ontsluiting genieten tracé's die het gebied tussen Mönchengladbach en Aken doorlopen de voorkeur.

Na een vergelijking in een ''score-card'' van de tracé's op de beschouwde effecten kan gesteld worden dat tracé's die op de Maas aansluiten ergens tussen Reuver en Born de voorkeur genieten. De voorkeurtracé's lopen dan verder langs de grote steden in Duitsland zoals Mönchengladbach en Erkelenz, langs bruinkoolwingebieden om tenslotte tussen Meerbusch en Worringen aan te sluiten op de Rijn.

Op de beschouwde mogelijke positieve effecten wordt nu in het kort ingegaan.

Het voordeel van een Maas-Rijnverbinding voor de scheepvaart die deelneemt aan het vervoer tussen België, Noord-Frankrijk en Zuid-Nederland aan de ene kant en de Bondsrepubliek Duitsland, Zwitserland, de DDR en de Elzas aan de andere kant is berekend met behulp van een routebepalingsmodel (hoofdstuk 3). Uitgangspunt hierbij was het vaarwegennet zoals dat er naar alle waarschijnlijkheid in het jaar 2000 bij zal liggen. Voor een zevental scheepstypes, van spits tot 2-baksduwstel, werd per vervoersrelatie een vergelijking gemaakt tussen de kosten van een vaarroute via Lobith en die van vaarroutes via een vijftal Maas-Rijnverbindingen.
Uit de resultaten blijkt dat vooral voor het scheepvaartverkeer dat van west naar oost vaart een Maas-Rijnkanaal een bruikbare alternatieve route kan zijn. De zuidelijke tracé's zullen het meeste verkeer kunnen aantrekken, doordat zij aantrekkelijk worden voor verkeer dat afkomstig is van Antwerpen. Voor deze tracé's behoort een vervoersomvang van 14 miljoen ton per jaar, waarvan 85 % in west-oost richting, tot de mogelijkheden. De meest noordelijke tracé's zullen waarschijnlijk veel minder vervoer aantrekken: ongeveer 6 miljoen ton. De berekende besparingen voor de scheepvaart belopen, afhankelijk van de ingevoerde verdeling van lading over de scheepstypen en ingevoerde brandstofprijzen, 10 á 25 miljoen gulden per jaar, waarbij de zuidelijke tracé's voordeliger zijn.

Naast het voordeel van een kortere route kan een Maas–Rijnverbinding nog op een andere wijze voor de scheepvaart aantrekkelijk zijn. In het geval van lage waterstanden op de Rijn neemt de intensiteit van het scheepvaart-verkeer daarop sterk toe, terwijl de vaargeul juist smaller wordt. Een secundaire, van west naar oost lopende, vaarroute ten zuiden van Lobith zou een deel van het verkeer van de Rijn kunnen afleiden en zodoende de Rijn ontlasten. Voor deze functie zijn ook de noordelijke tracé's aantrekkelijk, met name voor de scheepvaart afkomstig van Rotterdam.

Het Maas–Rijnkanaal kan naast de verbetering van het internationaal net voor scheepvaartverkeer nog een aantal andere functies vervullen. Ten gevolge van de bruinkoolwinning die in Duitsland in zogenaamde dagbouw geschiedt treden er grote grondwaterspiegeldalingen rond de diepere win-putten op.
Dit heeft tot gevolg dat zetting van de ondergrond optreedt met als moge-lijk gevolg schade aan gebouwen. De grondwaterwinning ten behoeve van de watervoorziening voor steden en industrieën wordt bemoeilijkt. Gebieden die van nature een natte of vochtige voedingsbodem hebben worden droger, het afvoerkarakter van rivieren en beken verandert.
Een Maas–Rijnkanaal zou, indien het niet te ver van deze bedreigde gebie-den gesitueerd wordt, een bijdrage kunnen leveren aan de oplossing van de bestaande problemen met betrekking tot de dalende grondwaterspiegel. Zon-der extra veel hinder voor de scheepvaart zou water, indien in voldoende mate voorradig bij voorkeur uit de Maas (betere kwaliteit), getransporteerd kunnen worden naar de huidige probleemgebieden. Deze maatregel kost wel energie, de bedreigde gebieden liggen immers hoger dan het peil van de Maas.

Nog een andere functie die een Maas–Rijnkanaal kan vervullen is de ont-sluiting van nieuwe grindwingebieden. In Limburg komt het eind in het zicht van de mogelijkheden van de winning langs de Maas. Het is bekend dat in het gebied tussen de Maas en de Rijn uitgebreid zand en grindlagen voorkomen. Globaal gesteld lijken de tracé's die tussen Velden en Mönchengladbach doorlopen voor ontsluiting het meest gunstig te zijn.
Het kanaal kan niet alleen nieuwe wingebieden ontsluiten maar de ontgra-vingen zelf leveren ook zand en grind, waardoor met de opbrengsten uit verkoop van deze bouwstoffen de aanlegkosten van het kanaal enige mate bestreden kunnen worden.

Uiteraard ontsluit het kanaal in het algemeen het gebied aangrenzend het kanaal. Bovendien is er een extra ''uitstraling'' aan het begin en het eind waar dan een aansluiting op een bestaand vaarwegennet gerealiseerd is. Een ontsluiting van Limburg past in het huidige stimuleringsbeleid van de Nederlandse regering.
Voor de uitvoering van dit beleid staan ten dienste de Investeringspremie-regeling (IPR), het Limburgs Instituut voor Ontwikkeling en Financiering (LIOF) en de Perpectievennota Zuid–Limburg (PNL).
Ook in Duitsland wordt een stimuleringsbeleid gericht op het Duitse deel van het beschouwde gebied uitgevoerd, namelijk de Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der Regionale Wirtschaftsstruktuur (GRW).
Het blijkt dat de bijdrage van de aanleg van een kanaal in de stimulering van de regionale economie moeilijk van te voren te voorspellen is en zelfs na de realisatie van een kanaal moeilijk vast te stellen is.
Blijkbaar worden kanalen eerder aangelegd op grond van een visie dan op grond van een duidelijke uitslag van een kosten–baten analyse.

Om enige indicatie te geven van het investeringsniveau is een van de voorkeurtracé's, nl. het tracé Maasbracht/Echt–Meerbusch, globaal uitgewerkt. Aannamen zijn gedaan voor de afmetingen van de dwarsdoorsnede, kanaalpeil, sluisafmetingen e.d.
De resultaten van de routekeuzestudie rechtvaardigt als uitgangspunt een kanaal van vaarwegklasse V. De afmetingen van het kanaal zijn verder afgestemd op de mogelijkheden die de toeleidende vaarwegen bieden.

Dit resulteert in een vaarweg met breedte op de waterlijn: 78 m, diepte: 5 m, breedte op de bodem: 48 m.
Het lengteprofiel omvat 3 stuwpanden. Het eerste gedeelte staat in open verbinding met het Julianakanaal (peil NAP + 33.0 m) en heeft een lengte van 20 km.
Voor het tweede pand is een peil van NAP + 63.0 m en een lengte van 25 km. aangenomen.
Voor het derde pand is het peil op NAP + 38.0 m aangenomen, lengte 20 km.
Na de laatste sluis is er weer een open verbinding met de Rijn, waar het peil NAP + 24.0 m. is aangenomen.
Als criterium voor de keuze van de peilen geldt een minimum aan grondverzet, dat in deze studie nog slechts globaal bepaald kon worden.
Het blijkt dat de kanaalpeilkeuze grote invloed heeft op de omvang van het grondverzet en daarmee op de kosten daarvan die op ca. één vierde van de totale kosten worden geraamd.
Voor overwinning van het grote verval aansluitend op het peil van het Julianakanaal, wordt gedacht aan een scheepslift, voor de andere kanaalpanden kan een schutsluis toegepast worden.
Het voorbeeldtracé kruist 5 spoorwegen, 8 autosnelwegen en een aantal autowegen, een groot aantal kleinere wegen en beken.
Voor een schatting van de kosten is uitgegaan van ervaring met soortgelijke werken, waarbij de bedragen aangepast zijn aan het prijspeil van 1985.
De investeringen voor het uitgewerkte voorbeeld worden geraamd op circa 1.5 miljard gulden. Het grondverzet en de bekleding van het kanaal en de kunstwerken bedragen elk ca. de helft van de totale kosten. De opbrengsten uit verkoop van het –eventueel in overmaat– afgegraven zand en grind, hoewel dit nu nog speculatief is, zijn op ca. 10% van de totale kosten geraamd.
De baten uit ontsluiting van wingebieden buiten de tracé's zijn voor deze berekening nog buiten beschouwing gelaten.

Alvorens met de aanleg van een kanaal kan worden begonnen dienen verschillende procedures doorlopen te worden. Om daar een inzicht in te krijgen zijn in deze studie de procedures aan Nederlandse zijde beschouwd.
Nadat internationaal overeenstemming is bereikt over de verbinding, zal in Nederland een zogenaamde tracéprocedure (duur: ongeveer 3 jaren), gekoppeld aan een Milieu–effectrapportage, gevolgd gaan worden.
Parallel aan de tracéprocedure kunnen globale ruimtelijke reserveringen in het streekplan worden opgenomen.
Als de tracéprocedure afgerond is en een tracé is gekozen, kan er met de Bondsrepubliek Duitsland een verdrag worden gesloten, waarna het tracé in zijn geheel vast is gesteld. Het kanaal kan nu verder uitgewerkt worden tot in detail, waarmee ongeveer 2 jaren mee gemoeid kunnen zijn. Vervolgens kan de fase van de grondverwerving aanvangen, die, afhankelijk van de gevolgde procedure, minimaal 2 á 6 jaren zal kunnen duren. Onderwijl kan het uitgewerkte tracé in ruimtelijke gemeentelijke bestemmingsplannen

worden opgenomen. Ook kunnen de benodigde vergunningen aangevraagd worden en kan het bestek voor de uitvoering geschreven worden. Op het moment dat de procedures zover gevorderd zijn dat binnen afzienbare tijd met het werk aangevangen zou kunnen worden, kan besloten worden tot aanbesteding van het werk. Het is niet ondenkbaar dat, voordat de aanleg kan beginnen, er zeker 10 jaren sinds het begin van de procedures verlopen zullen zijn.

HOOFDSTUK 3 GRIND GEEVALUEERD

3 GRIND GEEVALUEERD

In de door de rijksoverheid uitgegeven consultatie-nota ''Uitgangspunten, Probleemstelling en Doelstellingen met betrekking tot het lange termijn-beleid voor de oppervlaktedelfstoffenvoorziening'' (UPD-nota) wordt via de produktietaakstellingen per provincie een direkt verband gelegd tussen behoefteprognoses en toekomstige terreinreserveringen. Behoefteprognoses zullen derhalve in de toekomstige planningstruktuur voor ontgrondingen zeer waarschijnlijk een belangrijke invloed gaan uitoefenen op de hoeveelheid af te geven ontgrondingsvergunningen in de verschillende provincies.

Voor het opstellen van behoefteprognoses voor de verschillende oppervlaktedelfstoffen is binnen de Interdepartementale Commissie voor ontgrondingen een werkgroep ''Verkenningen'' (ICO-werkgroep) in het leven geroepen. Het verschijnen van het eindrapport van deze ICO-werkgroep in 1984 betekent dat nu voor de eerste maal door de Rijksoverheid ramingen zijn opgesteld van het toekomstig verbruik van grind. Na kritiek op vroegere prognoses van het Nederlands Economisch Instituut (NEI) uit 1976, van de Stichting Natuur en Milieu (N&M) uit 1980 en van de Technische Hogeschool Delft (THD) uit 1982 ontwikkelt de ICO-werkgroep twee nieuwe prognosemodellen waarmee de werkgroep vervolgens een raming van de toekomstige behoefte aan grind heeft opgesteld.

Konform de voorstellen in de UPD-nota zullen de toekomstige jaarlijkse produktietaakstellingen voor grind gebaseerd worden op bovengenoemde ICO-behoefteramingen. In de nieuwe ''Verordening op ontgrondingen in Limburg'' van 1982 is bovendien de mogelijkheid opgenomen dat in het ontgrondingenplan een maximaal toelaatbaar ontgrondingstempo c.q. een globaal tempo kan worden aangegeven. Indien de provincie van dit instrument gebruik wil maken, dan zullen deze wintempi eveneens afgeleid moeten worden uit de prognose van de toekomstige landelijke behoefte. Gelet op het hier bovengenoemde belang van een goede toekomstverkenning van de behoefte aan grind is in voorliggend rapport het eindrapport van de ICO-werkgroep Verkenningen nader geanalyseerd.

Onnauwkeurigheden in historische verbruikcijfers (onder meer veroorzaakt door verschil in gebruikte definities) en een niet nauwkeurig opgesteld prognosemodel kunnen aanzienlijke afwijkingen in de raming van het toekomstig verbruik van grind tot gevolg hebben. Om deze reden wordt allereerst aandacht geschonken aan de statistische gegevens met betrekking tot de produktie, import en export van grind die door de ICO-werkgroep en die door andere instanties als basismateriaal zijn gebruikt.

De ICO-werkgroep Verkenningen heeft haar ramingen gebaseerd op gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS). Vroegere prognoses van andere instanties waren tot op heden gebaseerd op gegevens van het Grind-verkoopkantoor (GVK). De verbruikgegevens (produktie + import - export) van grind in Nederland van het CBS en het GVK, waar de behoefteprognoses op gebaseerd worden, zijn echter niet met elkaar in overeenstemming. Met name wat betreft de import zijn er grote verschillen. In 1983 bijvoorbeeld registreerden het CBS en het GVK een import van respectievelijk 10.5 miljoen ton en 6.2 miljoen ton. Het grindverbruik in Nederland vertoont daardoor eveneens grote verschillen. Volgens het CBS bedroeg het verbruik in 1983 17.5 miljoen ton terwijl het GVK 13.5 miljoen ton registreerde.

Het blijkt dat de landelijke produktiegegevens (inklusief export) van grind volgens het CBS en het GVK eveneens niet met elkaar in overeenstemming zijn. Dit komt ondermeer omdat in de CBS-gegevens ook de geproduceerde hoeveelheden ''berggrind'' en ''grindzand'' zijn opgenomen. De CBS-gegevens hebben bovendien het nadeel dat hierin ook andere soorten stenen zijn opgenomen die niet afgezonderd kunnen worden.

Voor de jaren 1971, 1972 en 1975 t/m 1978 zijn de produktiecijfers van grind inklusief breekgrind uit de provincie Limburg hoger dan de CBS-cijfers voor heel Nederland. In principe is dit niet mogelijk. Het GVK geeft voor de desbetreffende jaren wel hogere (landelijke) cijfers dan de provincie Limburg.

De konklusie die hieruit getrokken kan worden is dat het CBS mogelijk te lage cijfers verstrekt aangaande de produktie van grind en grind inklusief breekgrind in Nederland als gevolg waarvan een prognose van het toekomstig verbruik gebaseerd op deze CBS-gegevens eveneens te laag zal zijn. Omdat de betrouwbaarheid van de ICO-prognosemodellen mede afhankelijk is van de historische CBS-gegevens is noodzakelijk dat het statistisch basismateriaal met betrekking tot grind nader onderzocht wordt.

Er kan worden aangetoond dat met behulp van de grindverbruikgegevens van het GVK statistisch gezien, onder gebruikmaking van verschillende methoden, betrouwbaarder prognose-modellen worden verkregen dan met de gegevens van het CBS. Op statistische gronden verdient een model waarin de GVK-cijfers zijn opgenomen derhalve de voorkeur.

Het is onduidelijk waarom de ICO-werkgroep in hoofdstuk twee van haar eindrapport alsnog tracht om het (verouderde) prognosemodel uit 1976 van het NEI te aktualiseren. Het NEI-model was gebaseerd op een relatie tussen het GVK-grindverbruik en het cementverbruik. In de THD-publikatie ''Grind in de toekomst'' uit 1982 is een model ontwikkeld dat het GVK-grindverbruik direkt verklaard met behulp van de investeringen in de woningbouw (W-bouw), de Utiliteitsbouw (U-bouw), de Grond-, Weg- en Waterbouw (GWW) en de exportwaarde van betonprodukten (EX). Statistisch gezien is het THD-model vele malen betrouwbaarder dan het NEI-model.

De ICO-werkgroep heeft bovendien geen rekening gehouden met de aanbevelingen die in bovengenoemde THD-publikatie zijn gedaan ten aanzien van de werkwijze van het NEI. Zo heeft men bijvoorbeeld bij de aktualisatie van het NEI-model niet eerst een relatie gelegd tussen het grindverbruik en het cement- en asfaltbetonverbruik. De konklusie is dat de ICO-werkgroep de aktualisatie niet zorgvuldig heeft uitgevoerd en dat de (slechte) resultaten mede een gevolg zijn van de werkwijze die hierbij is gevolgd.

Bij de opstelling van haar regressiemodellen heeft de ICO-werkgroep, evenals het NEI, geen rekening gehouden met de investeringen in militaire bouwwerken. In dit rapport is aangetoond dat door toevoeging van deze militaire U-bouwinvesteringen de regressievergelijkingen die de ICO-werkgroep heeft opgesteld een verandering ondergaan. Op grond van dit feit en de wetenschap dat voor militaire bouwwerken, net als voor andere bouwwerken, grind nodig is (kausaal verband) moeten de ICO-regressievergelijkingen worden aangepast.

Voor de omrekening van de CBS–bouwinvesteringen van ''na'' revisie naar ''voor'' revisie heeft de ICO–werkgroep verhoudingsgetallen gebruikt die berekend zijn uit het jaar 1977. De verhoudingsgetallen voor de jaren 1978 en 1979 wijken aanzienlijk af van die uit 1977 waardoor de ICO–investeringen na 1977 een aanzienlijke afwijking vertonen. Dit geldt met name voor de GWW–sektor. De ICO–werkgroep had in ieder geval de verhoudingsgetallen over bovengenoemde jaren kunnen middelen.

Het CBS is momenteel bezig om de bouwinvesteringen vanaf 1969 om te rekenen in het systeem van ''na'' revisie. Indien deze gegevens in 1985 beschikbaar komen, kunnen de tot nu toe opgestelde regressievergelijkingen vanaf het jaar 1969 in het systeem van ''na'' revisie opnieuw worden doorgerekend.

Tevens wordt getracht een nadere onderbouwing te geven van de stelling dat het niet wenselijk is om het grindverbruik te verklaren met behulp van de totale investeringen in de bouwnijverheid, zoals de ICO–werkgroep dat met behulp van haar eerste model heeft gedaan.

Omdat per bouwsektor de investeringen onderling in de loop der jaren nogal aan veranderingen onderhevig zijn en bovendien het grindverbruik per sektor per geïnvesteerde gulden verschilt, is de kans erg groot dat ondanks een hoge korrelatiekoëfficiënt de werkelijkheid hierdoor maar ten dele benaderd wordt.

Eveneens is het niet wenselijk om het grindverbruik uitsluitend te verklaren met behulp van de investeringen in de Utiliteitsbouw zoals de ICO–werkgroep dat heeft gedaan in haar tweede model, omdat deze investeringen voor het grootste deel uit investeringen van bedrijven bestaan. In het algemeen reageren bedrijfsinvesteringen sterker op konjunkturele schommelingen. Aangezien met name de laatste 20 jaren de samenhang tussen de investeringen in de verschillende bouwsektoren laag is moet er naar gestreefd worden om het grindverbruik te verklaren met behulp van verklarende variabelen die de ontwikkeling in de afzonderlijke bouwsektoren weergeven.

Er is aandacht besteed aan de wijze waarop de ICO–werkgroep de toekomstige bouwinvesteringsprognoses met behulp van de door haar zelf opgestelde regressievergelijkingen heeft vertaald in een raming van het toekomstig verbruik. De ICO–werkgroep heeft voor het toekomstig grindverbruik voor de periode 1990–2000 twee verschillende ramingen opgesteld. Deze twee verschillende ramingen zijn echter niet gebaseerd op verschillende bouwinvesteringscenario's maar op verschillende statistische modellen. Als zodanig kan het verschil tussen de twee bovengenoemde ramingen opgevat worden als een statistische onnauwkeurigheid c.q. onzekerheid.

Voor meer inzicht omtrent de onzekerheden op de lange termijn is het noodzakelijk dat eveneens de ''Optimistische variant'' en de ''Pessimistische variant'' uit de nota 'De trend in de bouwproduktie' van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM) worden doorgerekend in de raming van het toekomstige grindverbruik. De ICO–werkgroep is alleen uitgegaan van de ''Centrale variant'' uit bovengenoemde nota.

Ook bouwprognoses die door andere onderzoekinstellingen zijn opgesteld kunnen in de beschouwing worden meegenomen, waardoor zeker op de lange termijn een beter inzicht in de onzekerheden wordt verkregen.

Eveneens had de ICO-werkgroep de statistische marge van het voorspelde grindverbruik moeten aangeven, om de betrouwbaarheid van de voorspelde waarden tot uitdrukking te laten komen.

Rekening houdend met het bovenstaande wordt -bijvoorbeeld- voor de periode 1990-1995 de ondergrens en bovengrens van de voorspelde waarde respektievelijk 11.5 en 18.3 miljoen ton, indien wordt uitgegaan van het eerste ICO-prognosemodel. De ICO-voorspelling bedroeg op basis van dit model voor bovengenoemde periode exakt 15.4 miljoen ton per jaar.

Voor het ontgrondingenbeleid is het in verband met een tijdige reservering van nieuwe grindwingebieden op dit moment reeds van belang om de marges voor de periode 1990-1994 te onderkennen omdat het operationaliseren van projektplannen wel zeven à tien jaar kan vergen. In verband met een flexibele planning kan niet worden volstaan met een getrokken lijn die het toekomstig grindverbruik moet representeren, met het risiko dat te laat op mogelijke toekomstige ontwikkelingen wordt ingespeeld. Alle kwantitatieve onzekerheden en afwijkingen die invloed kunnen hebben op de besluitvorming ten aanzien van de reservering van nieuwe grindwingebieden dienen expliciet gemaakt te worden.

Het is derhalve noodzakelijk dat de verwachte marges in de voorspellingen met betrekking tot het gebruik van alternatieve materialen, het toekomstige importsaldo en het aandeel dat Limburg zal leveren in de toekomstige Nederlandse grindproduktie worden doorberekend in de raming van de toekomstige Limburgse produktie. Vanaf 1970 -bijvoorbeeld- varieerde het Limburgse aandeel in de Nederlandse grindproduktie van 75 % tot 90 %.

Voor de reservering van de toekomstige terreinen dient in ieder geval te worden uitgegaan van een toekomstige produktie overeenkomstig het gemiddelde scenario. In de planologische procedures moet in verband met een flexibele planning bovendien rekening worden gehouden met de mogelijke ontwikkelingen volgens het maximum produktie-scenario.

Uit de wijze waarop de ICO-werkgroep in 1984 prognoses heeft opgesteld voor de toekomstige behoefte aan grind blijkt dat er te weinig rekening wordt gehouden met de onzekerheden die het planningsproces met betrekking tot nieuwe terreinreserveringen voor ontgrondingen kenmerken. Dit is een van de redenen waarom wordt voorgesteld om voor de winning van grind een **monitoringsysteem** (c.q. een procesbewakingssysteem) te ontwikkelen. Omdat de overheid van plan is om meer taken in het voorbereidingsproces met betrekking tot ontgrondingen naar zich toe te trekken komt de noodzaak van een monitoringsysteem nog sterker naar voren.

Voor ontgrondingen kan een onderscheid gemaakt worden naar monitoring op landelijk nivo en provinciaal nivo. Op landelijk c.q interprovinciaal nivo kan de bepaling van de toekomstige behoefte (=vraag) aan grind als een centraal element worden gezien. De werkzaamheden met betrekking tot de voorraadbepaling (=aanbod) is vooral een provinciale aangelegenheid. Gezien de voorstellen over de nieuwe planningsstruktuur in de UPD-nota, dient de voorraadbewaking bovendien landelijk gekoördineerd te worden.

In het kader van een te voeren ontgrondingenbeleid met betrekking tot de grindwinning zal onder **monitoring** worden verstaan:

> Het voortdurend selektief verzamelen en interpreteren van informatie over de ontwikkelingsgang van het systeem waarop het planningsproces betrekking heeft, teneinde te komen tot een vroegtijdige advisering betreffende de bijsturing van het beleid.

Het doel van een dergelijk systeem is om de verandering van omstandigheden en ontwikkelingen tijdig te onderkennen en op hun waarde voor de inhoud en de effektuering van het ontgrondingenbeleid te kunnen beoordelen.

Voor het ontwikkelen van een goed monitoringsysteem is het noodzakelijk dat bekend moet zijn op welke grindsoorten het ontgrondingenbeleid zich richt en voor welke grindsoorten de relevante ontwikkelingen moeten worden gevolgd.

Het is eveneens noodzakelijk dat vooraf eerst aandacht wordt besteed aan het afstemmingsprobleem tussen de gegevens waarmee tot nu toe behoefte-prognoses (= vraag) zijn opgesteld en de gegevens met betrekking tot de grindvoorkomens van de Rijksgeologische dienst. In onderhavig rapport is aangetoond dat de gegevens van het GVK om meerdere redenen het meest geschikt zijn voor de kwantitatieve onderbouwing van het ontgrondingen-beleid ten aanzien van de grindwinning.

Een belangrijk aandachtpunt is verder de toegestane **beleidsmarge** van de prognose. Dit begrip wordt wel gedefinieerd als de marge waarbinnen de prognose-uitkomsten op een bepaald tijdstip mogen fluktueren, zonder dat dit gevolgen heeft voor het planningsproces waarbinnen de resultaten worden gebruikt. De beleidsmarge geeft de grenzen aan hoe nauwkeurig een prognose moet worden opgesteld. Tot op heden is een dergelijke beleids-marge voor de winning van grind en andere oppervlaktedelfstoffen niet vastgesteld.

Bovendien is duidelijkheid vereist omtrent de tijdstippen en tijdsperioden waarvoor een prognose wordt ontwikkeld. Een tijdsperiode van vijf jaar is volgens de UPD-nota een reële periode voor het operationaliseren van projektplannen. In de praktijk is de hiervoor benodigde tijd doorgaans veel langer.

In het algemeen moet eerst worden nagegaan welke faktoren in welk verband de ontwikkelingen in het verbruik van grind bepalen. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan de relatieve toename van het gebruik van beton in de laatste decennia en het achterhalen van de (oorzakelijke) variabelen die het grindverbruik verklaren.

Indien wordt uitgegaan van bouwinvesteringen als verklarende variabelen verdient het aanbeveling om te trachten het grindverbruik te verklaren met behulp van ''geldstromen'' waarbij de geldbedragen die niet direkt te maken hebben met het gebruik van bouwmaterialen (salarissen e.d.) buiten beschouwing worden gelaten. Eveneens zou rekening moeten worden gehouden met vertragingseffekten tussen het moment dat een hoeveelheid grind (bij de bron) wordt geregistreerd en het moment van registratie van de bijbehorende betalingen c.q. investeringsbedragen (op de bouwplaats).

Door de prognose van de toekomstige produktie te vertalen in de aantallen nog te ontgronden hektares wordt een direkt verband gelegd met de mogelijke toekomstige terrein-reserveringen. Indien wordt aangenomen dat er gemiddeld 150.000 ton per ha wordt gewonnen dan zullen de afwijkingen als gevolg van de marges in de huidige prognoses over een planningsperiode van 10 jaar enkele honderden hektares bedragen. Het is de vraag of bovengenoemde afwijkingen nog binnen de beleidsmarge vallen.

Ook bij de vaststelling van de grindvoorraden in toekomstige wingebieden dienen marges te worden aangegeven omdat de voorraad nooit exakt kan worden bepaald in verband met de wisselende samenstelling grondspecie, variërende laagdiktes, enz..

De meeste werkzaamheden in het kader van een op te zetten monitoring-systeem hebben een eenmalig karakter. Is een dergelijk systeem eenmaal operationeel, dan kan het vrij eenvoudig en snel op de gewenste tijdstippen worden geaktualiseerd.

In ieder geval moet een informatiesysteem worden opgezet om gegevens beschikbaar te maken over het werkelijk verbruik (c.q. produktie, import en export) van de verschillende grindsoorten en de feitelijke ontwikkelingen van de inputvariabelen die in het prognosemodel zijn opgenomen. Indien de ingevoerde inputvariabelen berekend zijn uit andere gegevens, dient het rekenschema hiervan beschikbaar te zijn, opdat de inputvariabelen snel en adequaat geaktualiseerd kunnen worden.

Om het opgestelde prognosemodel op zijn betrouwbaarheid te toetsen is het raadzaam altijd de gerealiseerde inputvariabele(n) in het model in te voeren, en niet alleen te volstaan met een vergelijking van het werkelijke verbruik en het voorspelde verbruik.

HOOFDSTUK 4 GRINDWINNING EN GRINDAFVOER

4 GRINDWINNING EN GRINDAFVOER.

De winning van grind zal in de toekomst moeten verschuiven naar verder van de Maas afgelegen gebieden dan tot op heden het geval is, waarbij de bereikbaarheid van deze gebieden een belangrijke rol zal gaan spelen.
Bij het nu in ontginning zijnde gebied ''Panheel'' is de provincie Limburg voor het eerst overgegaan tot toewijzing van een groter wingebied, waarbij de ontginning plaatsvindt door de gezamelijke grindproducenten. De per producent te winnen quota zijn daarbij afhankelijk van het aandeel dat zij in de ontginning hebben. Het is dan ook mogelijk dat sommige winwerktuigen gedurende een langere periode buiten bedrijf zijn, omdat het quotum van de producent voor die betreffende periode reeds is bereikt, met als gevolg een oneconomische inzet van materieel. Tot op heden zijn de wingebieden vanaf vaarwater bereikbaar, waardoor het mogelijk is met binnenschepen tot aan de winwerktuigen te varen. Aan boord van de winwerktuigen, voornamelijk emmerbaggermolens, maar daarbij ook baggergrijpers en luchtdrukzuigers, bevindt zich in de meeste gevallen een verwerkings-installatie, waarin de specie wordt gewassen, gezeefd en gebroken en van waaruit de binnenschepen kunnen worden geladen met de door de afnemers gewenste fracties.

Na de ontginning van het gebied nabij Panheel kan men overgaan tot de ontginning van een gebied tussen Stevenweert, Ohé en Laak, Stevol genaamd. Voor een vergelijking van twee gebieden waarbij de afstand tot vaarwater als belangrijkste criterium geldt zijn een tweetal gebieden nader op mogelijkheden van ontginning onderzocht, namelijk het gebied Stevol en een gebied nabij Vlodrop op ca. 7,5 km. van vaarwater.

Voordat echter met de uiteindelijke winning van grind kan worden aangevangen moet allereerst de bovengrond uit (een deel van) het grindwingebied worden verwijderd. Een belangrijke rol daarbij speelt de stand van het grondwater ten opzichte van de bovengrond, alsmede de bestemming van de bovengrond die zowel binnen het grindwingebied kan liggen als daarbuiten. Uitgaande van het feit dat de bovengrond voor herinrichting binnen het grindwingebied wordt bestemd heeft men slechts te maken met transport-afstanden van ca. 1750 m.
Bij droog ontgraven van de bovengrond krijgen scrapers de voorkeur. Dieplepels kunnen worden ingezet indien de bovengrond zich zowel boven als onder de grondwaterspiegel bevindt. Transport vindt daarbij plaats met vrachtwagens. Toch kan men met dieplepels slechts tot op beperkte diepte onder de grondwaterspiegel graven, waardoor in sommige gebieden natte ontgraving nodig zal blijken. Daarbij zal de voorkeur worden gegeven aan inzet van cutterzuigers of baggerwielzuigers, die met betrekking tot baggerdiepte, capaciteit en overslag zeer gunstig zijn ten opzichte van de overige winwerktuigen. Indien de inzet van natte winwerktuigen noodzakelijk is kan men overwegen ook het gedeelte van de bovengrond boven de grondwaterspiegel in de natte te ontgraven, door met een hoge bres te werken. Een kostenvergelijking is nodig om tot een juiste keuze te komen.

De methode van ontginning van het grindwingebied is primair afhankelijk van de situering van de grindlaag, vooral ten opzichte van de grondwaterstand, de wijze van herinrichting, de vorm van samenwerking, maar vooral de bereikbaarheid ten opzichte van vaarwater. De aanleg van een kanaal naar ver van vaarwater afgelegen gebieden is dikwijls te kostbaar, waardoor bij natte ontginning het grind aan de wal (aan de rand van het grindwingebied) moet worden overgeslagen om over land naar vaarwater te worden getransporteerd.

Voor winning en afvoer van grind zijn een aantal mogelijkheden onderzocht. Met betrekking tot de vorm van samenwerking kunnen in dit geval een tweetal voor handen zijnde methoden van samenwerking worden onderscheiden. Ten eerste de zogenaamde individuele winning, zoals in Panheel, waarbij alle producenten in het gebied zijn vertegenwoordigd en elke producent een quotum, afhankelijk van zijn aandeel, mag produceren. Ten tweede is er een vorm van samenwerking waarbij de producenten gezamelijk beheer hebben over het materieel, zowel voor winning als voor transport en waarbij verrekening plaatsvindt op basis van de totale grindopbrengst. Een voordeel van deze tweede methode is dat de specie snel kan worden samengevoegd om naar vaarwater te worden getransporteeerd, eventueel na het uitzeven van de fractie die voor herinrichting is bestemd.
Het meten van de gewonnen hoeveelheden voor de verrekening bij individuele winning door de grindproducenten kan eerst plaatsvinden nadat scheiding van de specie in fracties heeft plaatsgevonden, maar voordat de fracties worden samengevoegd voor gezamelijk transport, hetzij naar vaarwater, hetzij met binnenschepen naar de afnemers. Om hierin te voorzien kan bij de ontginning van het grindwingebied nabij Vlodrop worden gekozen tussen volledig individuele winning zonder samenvoeging van de specie of met verwerking en samenvoeging nabij vaarwater.
De tweede vorm van samenwerking geniet echter de voorkeur, waarbij wordt gekozen voor de inzet van meerdere winwerktuigen met samenvoeging aan de rand van het grindwingebied en verwerking bij vaarwater.

Bij de ontginning van zowel het gebied ''Stevol'' als het gebied ''Vlodrop'' krijgen de emmerbaggermolen en de baggergrijper de voorkeur.
De cutterzuiger en de baggerwielzuiger, die de specie door middel van een persleiding naar de rand van het grindwingebied transporteren hebben slechts een beperkte baggerdiepte, waardoor deze werktuigen slechts in een aantal grindwingebieden effectief kunnen worden ingezet. Het grindwingebied Vlodrop met een gemiddelde maximale baggerdiepte van ca. 20 m. valt hierdoor dus al af. Bovendien moet bij het persen van grind rekening worden gehouden met een enorme slijtage waardoor veel onderhoud noodzakelijk is en waardoor ook stagnaties zullen optreden.

De geschatte grindproduktie uit de nieuwe grindwingebieden is geschat op 5.000.000 ton grind per jaar. Het zand in de grindlaag kan worden gebruikt voor de herinrichting van het gebied, maar kan ook uit het gebied worden afgevoerd ten behoeve van de voorziening in industriezand etc.

Het gevolg van de afvoer van zand ten behoeve van de produktie is dat met gering extra materieel extra inkomsten worden gemaakt. Het gebruik van zand voor de herinrichting kan de ontginning economisch onhaalbaar maken. Voordat men besluit het zand voor herinrichting te gebruiken is een kostenvergelijking noodzakelijk. Bij deze studie is vanwege het feit dat men in de toekomst de hoeveelheid oppervlaktewater wil gaan beperken er

toch van uitgegaan dat het zand binnen het grindwingebied voor herinrichting wordt ingezet.

Voor de bepaling van het aantal in te zetten winwerktuigen in gebied ''Vlodrop'' is voor de verschillende winwerktuigen een capaciteitsberekening uitgevoerd. Daaruit blijkt dat bij een werktijd van ca. 1600 uur per jaar 10 emmerbaggermolens met een emmerinhoud van 650 liter òf 7 met een emmerinhoud van 900 à 1000 liter benodigd zijn. Van de cutterzuigers heeft men er 10 van het type IHC Beaver 3300 nodig, terwijl men kan volstaan met 4 IHC baggerwielzuigers, type Beaver 4000 W. Tenslotte kan men nog 13 baggergrijpers met een capaciteit van 400 m^3 vaste stof per uur òf 11 airliftzuigers inzetten.

Transport van grind uit het grindwingebied ''Stevol'' kan eenvoudig vanaf de winwerktuigen plaatsvinden door zoals in Panheel binnenschepen direkt vanaf de zeefinstallaties aan boord van het winwerktuig te laden. Hier is, in tegenstelling tot de ontginning van het gebied Vlodrop, geen overslag en landtransport van grind noodzakelijk.
Bij het transport van grind vanaf de winwerktuigen in het gebied ''Vlodrop'' naar vaarwater heeft men te maken met transport over een tweetal trajekten. Het eerste trajekt ligt binnen het grindwingebied en omvat het transport van specie naar de rand van het grindwingebied. Transport kan hier plaatsvinden met persleidingen, drijvende transportbanden of lichters. Trajekt II is het transport van grind van de rand van het grindwingebied naar vaarwater. Hiervoor kan worden gekozen uit de transportband, vrachtwagens, persleidingen of aanleg van een spoorlijn.

Een persleiding wordt slechts ingezet bij winning met baggerwielzuigers of cutterzuigers. Bij andere winwerktuigen komt deze methode niet in aanmerking. Bovendien leveren de drijvende leidingen, alsmede de drijvende transportbanden, hinder op voor de scheepvaart binnen het grindwingebied. Men kan hierbij denken aan hinder bij het verplaatsen van de winwerktuigen. Andere nadelen van een drijvende transportband zijn de hoge investeringen en de gevoeligheid voor defekten, waardoor de gehele band komt stil te liggen.
Duidelijke voorkeur krijgt de lichter. Met name de grote flexibiliteit van dit transportmiddel, alsmede de onafhankelijkheid van weersomstandigheden en de plaats van verwerking spelen hierbij een grote rol. Bij inzet van de lichter is het mogelijk een verwerkingsinstallatie aan boord van het winwerktuig te plaatsen. Het grind kan dan in de gewenste fracties vanaf het werktuig worden afgevoerd, waardoor individuele winning zeer goed mogelijk is. Een nadeel van de inzet van lichters is de noodzakelijke overslag en de benodigde losinstallatie aan de rand van het grindwingebied.
De lichter kan men lossen met grijperinstallaties aan de wal of door de specie of het grind te klappen en het vervolgens met grijpers op de kant te halen.

Om het grind naar vaarwater te transporteren bestaat,naast de transportband en de persleiding, ook nog de mogelijkheid vrachtwagens of spoor in te zetten. De aanelg van een spoorlijn brengt echter zeer hoge investeringen met zich mee en gaat gepaard met een groot oppervlaktebeslag, terwijl de geringe flexibiliteit van de spoorlijn het niet toelaat dit transport zonder al te hoge kosten naar andere grindwingebieden te verplaatsten, waardoor afschrijving over zeer lange termijn niet mogelijk is. Dit is bij de inzet van transportbanden wel het geval. Een transportmethode met een

maximale flexibiliteit is het vrachtwagentransport. Uitvallen van één enkele vrachtwagen heeft slechts zeer geringe gevolgen voor de voortgang van de ontginning en met name de afvoer van het grind. Een nadeel dat bij inzet van vrachtwagens optreedt is de stagnatie bij slechte weersomstandigheden en de relatief hoge loonkosten.
Inzet van een persleiding wordt afgeraden, omdat bij verpompen van grind grote slijtages zullen optreden met daarmee gepaard gaande stagnaties. Bovendien gaat het om hoeveelheden met hoge concentraties en een grote leidingdiameter, waardoor zeer hoge pompvermogens zijn vereist.

Ten behoeve van een kostenvergelijking van de ontginning van de gebieden ''Stevol'' en ''Vlodrop'' is een globale schatting gemaakt van de kosten voor transport van het grind naar vaarwater met vrachtwagens en transportbanden. Transport met vrachtwagen blijkt hier zoals verwacht duidelijk hoger te liggen dan transport met transportbanden, wat wordt veroorzaakt door de hoge loonkosten.
Alleen het transport naar vaarwater levert een extra kostenpost van f 6,95 per ton grind voor vervoer per vrachtwagen en f 1,42 voor vervoer met transportbanden, hetgeen tot gevolg heeft dat met betrekking tot de inzet van materieel een zo economisch mogelijke oplossing moet worden gekozen om de ontginning van gebieden op enige afstand van vaarwater rendabel te maken.