

Utilisation du désagrégateur en mer

Cutteren in zeegang

139034

L'utilisation en mer d'un désagrégateur soulève des problèmes techniques fort complexes. Depuis quelque temps, IHC accorde une haute priorité à la solution de ces problèmes. (*)

Examinons d'abord brièvement les principaux problèmes et les différentes solutions possibles.

Problème essentiel

Par définition, il n'est possible d'obtenir une production optimale que si le désagrégateur est constamment maintenu en position, en d'autres termes les déplacements incontrôlés du désagrégateur doivent rester dans certaines limites. Pour le dragage de déblais peu compacts les déplacements incontrôlés du désagrégateur peuvent être plus grands que ce n'est le cas lors du dragage de déblais durs. Dans ce dernier cas, une production acceptable ne peut être atteinte que si les déplacements incontrôlés de la position du désagrégateur sont minimales. Par ailleurs, une trop grande liberté de mouvements du désagrégateur se traduirait par des à-coups très durs sur les roches et entraînerait l'endommagement du désagrégateur, du système d'élindes ou des points d'attache de l'élinde.

(*) IHC Ports and Dredging & Oil Report n° 93.

Een speciale oplossing voor een zeer harde grond.

De mogelijkheid tot cutteren in zeegang is een in toenemende mate de aandacht vragende uitdaging voor de baggertechniek.

Voor IHC Holland is het vinden van adequate oplossingen voor dit probleem al geruime tijd een zaak, die behoort tot de groep van eerste prioriteiten. (*)

Wat zijn, resumerend, in grote trekken de problemen en de principiële oplossingen ?

Kernprobleem

Het kernprobleem is, dat de cutter voor het verkrijgen van een optimale produktie, vrij nauwkeurig in positie gehouden moet kunnen worden, waarbij de ongecontroleerde verplaatsingen van de cutter binnen zekere toleranties moeten blijven.

Deze toleranties zijn voor zachte grond groter dan voor harde grond. Voor cutteren in harde grond **moeten** de toleranties, relatief gesproken, gering zijn, wil ook maar van produktie sprake zijn. Hiernaast, maar niet van minder belang, resulteert een eventueel te grote bewegingsvrijheid van de cutter in stoten op de - harde - grond en dus in beschadigingen van de cutter en/of het ladderstelsel en/of de bevestigingspunten van de cutterladder.

(*) IHC Ports and Dredging & Oil Report n° 93.

Système actuel et adaptations possibles

Le dragage actuel à l'aide d'un désagrégateur s'effectue à partir d'une unité flottante. Cette méthode a été conçue pour le travail en eaux calmes qui permet le positionnement relativement exact du désagrégateur et des mouvements contrôlés. Avec un engin de dragage équipé de pieux il est néanmoins possible de travailler dans des eaux quelque peu agitées. L'expérience a montré que la hauteur des vagues peut atteindre de 0,5 à 1 m. Les paramètres tels que la longueur et la fréquence des vagues, leur angle, les dimensions, la forme et la répartition du poids de l'engin flottant sont déterminants dans ce contexte.

En cas d'ancrage à l'aide de câbles, la hauteur des vagues acceptable est pratiquement deux fois plus grande, en fonction évidemment des facteurs précités. En général, le travail est poursuivi jusqu'à ce que les limites soient atteintes, qui sont déterminées par les contraintes exercées sur les divers éléments constitutifs de la drague. Pour chaque unité de travail, ces limites ne peuvent être déterminées que dans la pratique. Il est difficile de procéder à des adaptations techniques permettant à un système conçu en principe pour le travail en eaux calmes de travailler également dans des eaux soumises à des vagues relativement importantes. Malgré les recherches effectuées dans ce domaine, il s'avère très difficile de réaliser des progrès.

Quelles sont les adaptations préconisées ?

1. Stabilisation de la plate-forme flottante

1a. Pour un engin d'une forme conventionnelle, il est possible de limiter largement le roulis mais par contre, la réduction des mouvements de tangage et de pilonnement soulève des difficultés pratiquement insurmontables, d'autant plus que, par suite des mouvements latéraux pendant le dragage, l'angle d'incidence des vagues varie constamment.

1b. Augmentation des dimensions de la coque : l'influence de l'énergie des vagues diminue à mesure que les dimensions de la coque augmentent. Une telle solution est toutefois très chère; l'accroissement des dimensions principales soulève en outre des objections pratiques.

1c. Catamaran

Une telle construction est en premier lieu très sensible à certains mouvements de vagues ce qui en diminue les possibilités d'utilisation en tant que drague à désagrégateur. De plus, pour assurer une portance suffisante, les dimensions de la construction devraient être très grandes.

Un catamaran n'est ni sensible au roulis ni au pilonnement mais n'apporte, par rapport à la forme conventionnelle de carénage, aucune amélioration sensible en ce qui concerne le tangage.

1d. Semi-submersible

En raison du faible déplacement d'eau à la surface, ce système est très sensible aux diverses contraintes (contraintes du désagrégateur, déplacement de poids).

Huidige methode van cutteren en de mogelijke aanpassingen

De huidige methode van cutteren is vanaf en door een drijvend werkschip. Deze methode is ontworpen voor opereren in beschermd, dus stil water. Het cutteren geschiedt vanaf een stabiel platform, de positionering is relatief exact en de bewegingen zijn gecontroleerd.

Bij het werken op spuds is enige golfbeweging aanvaardbaar. De ervaring heeft geleerd dat golfhoogten van 0,5 tot 1 m acceptabel zijn hoewel de maatgevende parameters zoals golfhoogte, golf-frequentie, hoek van inval, grootte, vormgeving en massaverdeling van het werkschip in dit verband bepalend zijn.

Bij het werken op draden liggen de grenzen ruwweg gesproken 2 maal zo ruim, ook weer afhankelijk van de bovengenoemde voorwaarden.

Gesteld kan worden dat doorgewerkt wordt tot aan de limiet, die bepaald wordt door de optredende krachten op de onderdelen.

Een limiet die per werktuig vaak uitsluitend in de praktijk bepaald wordt. Het is moeilijk zodanige aanpassingen te ontwerpen, dat een in principe voor stil water ontworpen systeem geschikt wordt voor werken in wateren met een golfspectrum van méér dan enige betekenis.

Hoewel dit onderwerp van intensieve en continue research is, zijn de vorderingen moeizaam.

Aan welke aanpassingen wordt gedacht ?

1. Stabilisering van het drijvende platform.

1a. Op een werktuig van conventionele vorm is het slingeren zeer redelijk te beperken maar het reduceren van de in dit verband essentiële stampen en dompbewegingen stuit op grote, en haast niet te overwinnen, praktische bezwaren. Te meer daar door de zwaaibeweging tijdens cutteren de hoek van inval van het zeepatroun steeds varieert.

1b. Schaalvergroting van het casco. Hoe groter het casco hoe minder de invloed van de golfenergie. Eén en ander leidt tot een dure oplossing, terwijl de grote hoofdafmetingen een praktisch bezwaar kunnen zijn.

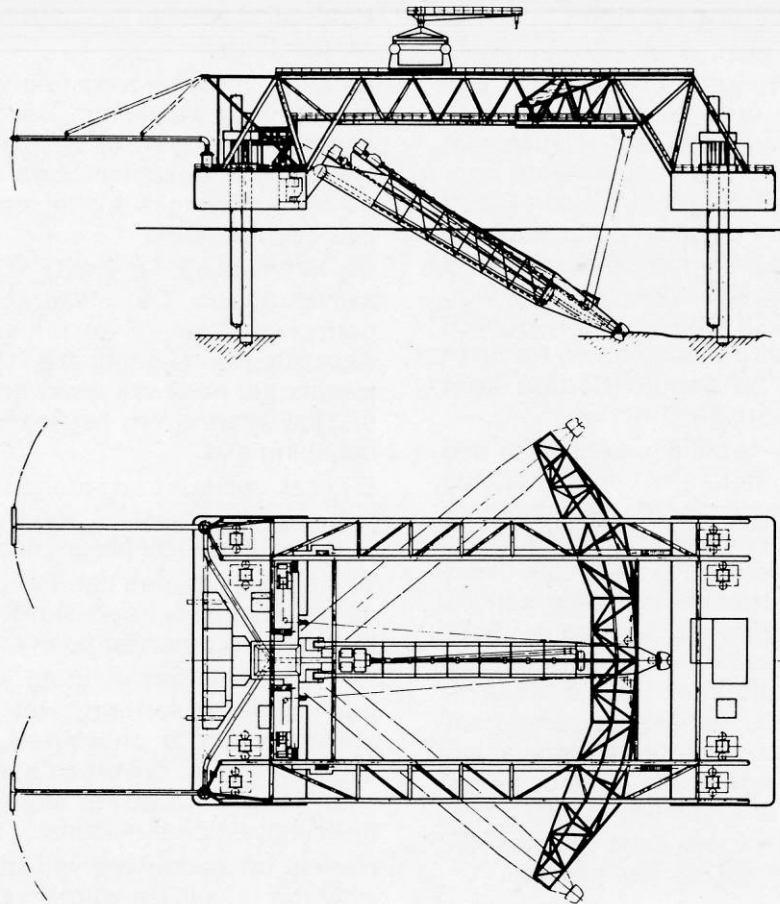
1c. Catamaran.

Het eerste probleem is dat een dergelijk werktuig zeer trimgevoelig is wat alleen al de toepassing voor een cutterzuiger bezwaarlijk maakt. Een tweede probleem is dat, daar nu eenmaal een zeker draagvermogen verlangd wordt, uit hoofde van het grotere constructiegewicht, grotere hoofdafmetingen het resultaat zijn.

Een catamaran is niet slingergevoelig en niet dompgevoelig, maar geeft ten opzichte van een conventionele rompvorm geen verbeteringen ten aanzien van stampbewegingen.

1d. Semi-submersible.

Door het gebrek aan waterverplaatsing aan de oppervlakte heeft dit systeem een grote gevoeligheid voor optredende belastingen (cutterkrachten, verplaatsing van gewichten).



2. Plate-forme flottante non stable.

Les possibilités de ce système sont :

2a. Amortissement des diverses contraintes à l'aide d'un système passif d'amortisseurs : ce système ne réduit pas les diverses contraintes mais uniquement l'effet sur la construction. Malgré son utilisation à diverses reprises, les possibilités d'application de ce système sont très limitées.

2b. Compensation par un système d'amortissement actif : Abstraction faite de la puissance requise relativement grande, l'application de ce système est, pour l'instant encore, limitée par les problèmes de contrôle sur lesquels se concentrent les recherches de IHC.

2c. Désaccouplement de l'unité flottante et l'unité de travail se déplaçant sur le fond de la mer. Cette possibilité retient également l'attention de IHC; elle ne semble présenter des avantages que pour l'exploitation et l'exploration de gisements sous-marins.

Les solutions et problèmes exposés ci-dessus conduisent normalement à la mise au point d'un engin immergé.

3. Engin immergé

Bien que certaines expériences aient déjà été faites avec un tel engin, il est peu probable qu'une telle unité de travail de quelque importance puisse être réalisée dans un proche avenir.

Une solution de rechange acceptable pour celle exposée au point 3 est :

2. Acceptatie van het niet stabiele drijvende platform.

De mogelijkheden zijn dan :

2a. Buffering van de optredende krachten door middel van een passief veersysteem.

Hierdoor worden de optredende krachten niet gereduceerd, maar wel het effect op de constructie. Hoewel een enkele maal toegepast, heeft dit systeem vrij nauwe beperkingen in zijn toepassing.

2b. Compensatie door middel van een actief veersysteem.

Los van de relatief grote vermogensbehoefte struikelt toepassing hiervan voornamelijk op de besturingsproblemen. Met name dit punt is voor IHC onderwerp van intensieve research.

2c. Ontkoppeling van drijvend dienstenverlenend vaartuig en zich op de bodem bewegende werkeenheid.

Ook dit heeft zeer de aandacht van IHC hoewel het alleen belangrijk lijkt voor winning en zeemijnbouw.

Een consequent doortrekken van de lijn geschetst in het bovenstaande leidt tot een :

3. Werktuig volledig onder water.

Hoewel hier enkele experimenten mee gedaan zijn, is dit een ontwikkeling die in de nabije toekomst niet op enige schaal gerealiseerd lijkt te worden.

Een interessante tegenpool van 3. is :

4. Une unité de travail au-dessus de l'eau

4a. Principe du Hovercraft

Dans les circonstances actuelles l'application de ce principe semble peu probable en raison de l'énergie requise en permanence par un tel système.

4b. Plate-forme de levage

Une telle construction apporte une solution adéquate lorsqu'il faut travailler dans une eau d'une profondeur raisonnable située dans une région où les conditions atmosphériques sont tellement mauvaises que le nombre de jours ouvrables d'une construction flottante adaptée ou non sont très faibles ou lorsqu'il faut travailler dans des eaux peu profondes mais soumises à des vagues tellement fortes rendant pratiquement impossible l'utilisation d'un engin flottant. Les recherches effectuées il y a quelque temps déjà par IHC Holland ont permis de mettre au point une solution adaptée à ces circonstances. Cette nouvelle solution combinait les expériences acquises dans le domaine des travaux offshore dans le domaine du dragage.

Nouveau projet

Un des nouveaux projets très intéressants dans ce contexte, auxquels a participé IHC au cours des années écoulées, fut la mise au point d'un engin de dragage à désagrégateur pour l'aménagement d'un chenal d'accès de 15 m de profondeur et de 300 m de largeur vers un port en cours de construction.

Ce chenal d'accès a dû être aménagé dans des eaux côtières dont le sous-sol était formé par du grès et d'autres roches. La profondeur du sol variait de 4 à 15 m; pendant une grande partie de l'année les circonstances atmosphériques étaient particulièrement mauvaises. S'appuyant sur une évaluation des possibilités techniques, de la production requise et des facteurs de rentabilité, la société de construction civile opta pour une plate-forme auto-élévatrice mobile à désagrégateur.

Mises à part quelques courtes interruptions, cette plate-forme mobile a pu travailler malgré les mauvaises circonstances atmosphériques locales.

Le transport régulier des déblais dragués fut l'un des problèmes connexes à résoudre. On a opté pour l'utilisation de barges à ouvertures longitudinales équipées d'une installation de propulsion et capables de naviguer en haute mer. Ces unités ont été maintenues en place au point de déchargement des déblais de la plate-forme à l'aide d'un système de positionnement dynamique. Il fut ainsi possible de procéder au chargement optimal des chalands tout en leur conservant leur autonomie totale de mouvements.

(*) Publiées pour la première fois en 1971 dans *Ports & Dragages* n° 72.

4. Volledig boven water.

4a. Hovercraft principe.

Door de grote, permanente energiebehoefte, lijkt de toekomst van dit principe, zeker in de huidige omstandigheden, duister.

4b. Hefeiland.

Wanneer gewerkt moet worden in matig diep water waar de weersomstandigheden zodanig slecht zijn dat een gering aantal werkbare dagen ter beschikking blijft voor een - al of niet aangepast - drijvend werktuig, of wanneer gewerkt moet worden in ondiep water waar het wateroppervlak een « brandingspatroon » heeft en een drijvend werktuig zich bijna in « strandingsomstandigheden » bevindt, is een hefeiland een goede oplossing.

IHC research heeft voor dit deelgebied geruime tijd geleden een oplossing gevonden waarbij de gecombineerde ervaringen van de offshore- en baggeractiviteiten tot deze oplossing leidden.

Nieuw project

Een in dit verband interessant project waar IHC gedurende het afgelopen jaar bij betrokken was, was het ontwerpen van een cutterend werktuig voor het maken van een 15 m diep en 300 m breed toegangskanaal naar een in aanleg zijnde haven.

Het kanaal moet uiteraard in kustwater aangelegd worden; bodemgesteldheid zandsteen, limestone en caprock; diepteverloop van de bodem 4 tot 15 m; een gedeelte van het jaar slechte weersomstandigheden.

Uit een evaluatie van technische mogelijkheden, verlangde produktie en rentabiliteit koos de aannemer voor het wandelend cutterhefeiland.

Dit wandelend cuttereiland kan in de ter plaatse heersende weersomstandigheden doorwerken, behalve in de paar procent slechtste.

Een even belangrijk, hieraan gekoppeld probleem is, te zorgen dat de specieafvoer onder deze weersomstandigheden gegarandeerd is. De oplossing hiervoor werd gevonden in het toepassen van volledig zeewaardige splijthopperschepen met eigen voortstuwing.

Door middel van een dynamisch positioneringssysteem worden de schepen op hun plaats gehouden onder het lossysteem van het cutterhefeiland.

Hierdoor wordt een contactloze belading verkregen met tegelijkertijd behoud van volledige bewegingsvrijheid van de schepen.

(*) Voor het eerst gepubliceerd in 1971 in *Ports and Dredging & Oil Report* n° 72.

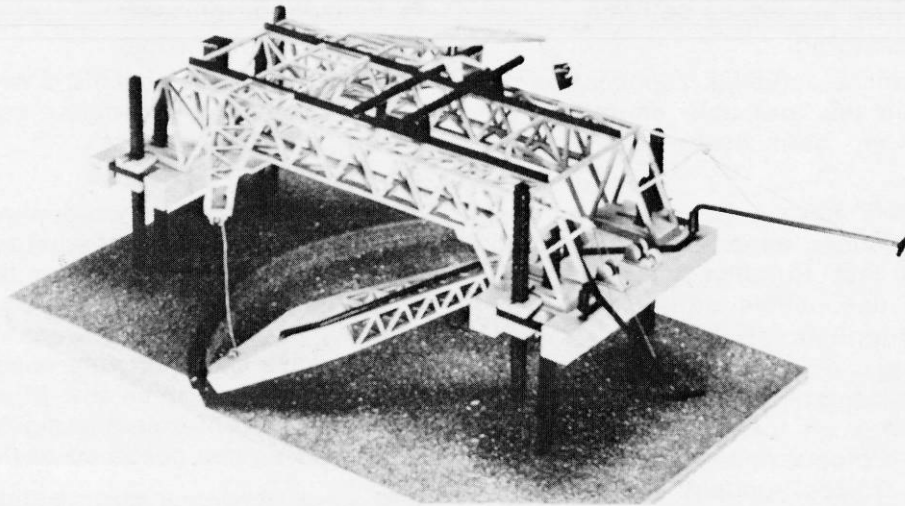


Plate-forme auto-élevatrice mobile à désagrégateur (WADSEP = Walking And Dredging Self Elevating Platform).

Les critères de conception auxquels devait répondre la plate-forme mobile étaient :

- conditions atmosphériques de travail :

hauteur maximale des vagues	4,50 m
période maximale des vagues	7,2 sec.
vitesse du courant	0,5 m/sec.
vitesse du vent	65 km/heure
- conditions atmosphériques en position « survival », avec élinde relevée au maximum :

hauteur maximale des vagues	6 m
période des vagues	8 sec.
vitesse du courant	0,5 m/sec.
vitesse du vent	130 km/heure
- désagrégateur :

profondeur de dragage	17 m
rayon d'action	65 m
puissance	2000 cv (2 x 1000 cv)
nombre de tours	30 tours/min
- pompe immergée

puissance	2000 cv (2 x 1000 cv)
-----------	--------------------------
- diamètre de la conduite d'aspiration 800 mm
- diamètre de la conduite de refoulement 750 mm
- Autonomie totale avec suffisamment de vivres a bord
- Aménagements de jour
- Satisfaire entièrement aux conditions de classification tant en position flottante qu'en position « survival »
- tous les éléments à bord doivent être accessibles aux grues mobiles, capables de déplacer les éléments les plus lourds
- Equipée pour les circonstances atmosphériques tropicales;

température de l'eau de mer max.	35°C
température de l'air	0 - 45°C
humidité relative	95%

Het wandelend cutterhefeiland. (WADSEP = Walking And Dredging Self Elevating Platform).

De resulterende eisen die aan het te ontwerpen WADSEP gesteld werden, waren :

- weersomstandigheden in werktoestand :

max. golfhoogte	4,50 m
max. golfperiode	7,2 sec
max. stroomsnelheid	0,5 m/sec
max. windsnelheid	65 km/uur
- weersomstandigheden in overlevingstoestand, met werktuig in hoogste stand :

max. golfhoogte	6 m
max. golfperiode	8 sec
max. stroomsnelheid	0,5 m/sec
max. windsnelheid	130 km/uur
- cutter

cutterdiepte	17 m
zwaai breedte	65 m
vermogen	2000 pk (2 x 1000 pk)
toerental	30 omw/min
- onderwaterpomp

vermogen	2000 pk (2 x 1000 pk)
zuigleiding	Ø 800 mm
persleiding	Ø 750 mm
- volledig selfsupporting met voldoende voorraden aan boord
- dagaccommodatie
- drijvend en staand volledig voldoen aan classificatie-eisen
- alles aan boord bereikbaar met rijdende kraan, geschikt om de zwaarste te vervangen delen te verplaatsen
- tropische klimaatomstandigheden, d.i.

zeewatertemperatuur max.	35°C
luchttemperatuur	0 - 45°C
relatieve vochtigheid	95%

- L'engin doit pouvoir être remorqué à l'état flottant
- Possibilité de pouvoir travailler même à l'état flottant.

Conception

L'engin est formé par deux pontons reliés par deux constructions d'acier. L'élinde est fixée entre les pontons sous ces deux constructions d'acier.

Le treuil de levage de l'élinde est suspendu à un chariot mobile se déplaçant sur une voie en arc de cercle fixée à l'une des constructions reliant les deux pontons.

La distance entre les pontons est déterminée par la longueur de l'élinde qui à son tour est fonction de la largeur de déplacement du désagrégateur et non de la profondeur de dragage, ce qui est habituellement le cas.

Les pieux sont fixés aux extrémités des pontons; il y a au total 4 pieux pouvant être déplacés dans le sens de la longueur et 4 pieux auxiliaires.

La salle des machines, les ateliers, le matériel auxiliaire, etc. sont logés dans les pontons.

Dimensions principales :

Longueur hors tout	90,40 m
Largeur hors tout y compris voies de roulement du palan de l'élinde	71,00 m
Espace libre entre la partie inférieure de la plate-forme et la surface de l'eau en position de travail à 17 m de profondeur d'eau	3,00 m
Espace libre en position « survival »	8,00 m
Port en lourd	
- position de travail	640 t
- engin flottant	435 t

Pontons

Les dimensions des pontons qui assurent la flottaison de l'engin avec un franc-bord suffisant sont respectivement de 45,60 x 17,40 m (respectivement 16,20 m) x 6,00 m. Les pontons sont construits selon les méthodes de construction usuelles, avec une tôle normale en construction navale. Afin de garantir un poids minimal, on s'est efforcé d'obtenir une relation optimale entre les surfaces planes et les renforcements.

Construction entre les deux pontons

Afin d'obtenir un rapport aussi optimal que possible entre rigidité, poids et prix de revient, cette construction a été exécutée à l'aide de tubes d'acier. La construction soutenant le palan de l'élinde est démontable afin de réduire la largeur de transport de l'engin.

Système de levage et de déplacement

La plate-forme dispose de quatre pieux déplaçables dans le sens de la longueur à l'aide desquels il est possible de déplacer la plate-forme chaque fois de 3 mètres.

A la fin de chaque course des pieux, le poids de la plate-forme est transféré sur les quatre pieux auxiliaires et les quatre pieux de travail sont

- het werktuig moet geschikt zijn om drijvend verslept te worden
- de mogelijkheid moet aanwezig zijn óók in drijvende toestand te kunnen werken.

Het ontwerp

Het werktuig bestaat uit twee pontons verbonden door twee hoofdvakwerkconstructies.

Tussen de pontons en onder de hoofdvakwerkconstructies is de cutterladder bevestigd. Het boven-laddertakelblok is opgehangen aan een aangedreven wagenstel rijdend aan een in de hoofdvakwerkconstructie verweven uithouder met een cirkelboogvorm.

De afstand tussen de pontons is bepaald door de ladderlengte die op zijn beurt weer bepaald is door de zwaai breedte van de cutter en dus in tegenstelling tot wat gebruikelijk is, niet door de baggerdiepte.

De palen zijn ingeklemd aan de uiteinden van de pontons; in totaal zijn er vier in langsrichting verschuifbare palen en vier hulppalen.

In de pontons zijn de machinekamer, werkplaatsen, voorraden etc. ondergebracht.

Hoofdgegevens :

Lengte over alles	90,40 m
Breedte over alles, inclusief cutter-takel-uithouders	71,00 m
Vrije ruimte tussen onderzijde platform en waterspiegel in werkconditie op 17 m waterdiepte	3,00 m
Vrije ruimte als boven, in overlevingsconditie	8,00 m
Deadweight, all told :	
- staand werktuig	640 t
- drijvend werktuig	435 t

De pontons

De pontons hebben de afmetingen 45,60 m x 17,40 m (resp. 16,20 m) x 6,00 m en zorgen voor het drijfvermogen bij voldoende vrijboord. Ze zijn uitgevoerd volgens de gebruikelijke constructiemethodes en van normaal scheepsbouwstaal. Met het oog op minimaal gewicht is uiterste zorg besteed aan een optimaal evenwicht tussen plaatvelden en hun verstijvingen.

De vakwerkconstructie

Een juist evenwicht tussen sterkte, stijfheid, gewicht en kostprijs werd verkregen door de constructie voornamelijk in stalen pijp uit te voeren. De uithouders, buiten de breedte, voor het cutterladdertakel zijn demonteerbaar in verband met te minimaliseren transportbreedte.

Het hef- en loopsysteem

Het eiland heeft vier in langsrichting verschuifbare werkpalen door middel waarvan een verplaatsing in één slag van 3 meter mogelijk is.

ramenés en position de départ. Ce cycle d'opération permet les déplacements de la plate-forme.

Les pieux sont du type IHC Standard avec une section de 1,80 x 1,80 m et équipés de quatre rangées de dents. La longueur des pieux est de 43 mètres, l'enfoncement prévu dans le sol étant de 1 mètre.

Les pieux de travail et les pieux auxiliaires sont tous calculés pour pouvoir résister aux charges maximales pendant le travail.

En position de survie, les huit pieux de la plate-forme sont abaissés. Les systèmes de levage du type breveté IHC sont tous actionnés par des vérins hydrauliques. La vitesse moyenne de levage de la plate-forme est de 16m/heure.

Il est possible de corriger quelque peu le cours de la plate-forme par des charges asymétriques sur les pieux. Toutes les opérations d'abaissement et de déplacement de la plate-forme sont effectuées par un seul homme à partir de la cabine de contrôle.

Élinde

Les deux extrémités de l'élinde sont construites à l'aide de tôles renforcées, le tronçon du milieu étant formé par une construction ouverte afin de réduire l'influence des vagues et de limiter le poids de l'ensemble. Une articulation horizontale et verticale reliée au ponton arrière permet à l'élinde de se déplacer dans toutes les directions voulues. L'élinde comprend les installations du désagrégateur et de la pompe immergée, tous deux entraînés par des moteurs fixés sur l'élinde au-dessus de l'eau. Les déplacements latéraux de l'élinde s'effectuent au moyen de treuils d'ancres.

Désagrégateur

Le désagrégateur est du type utilisé par IHC sur les grandes dragues suceuses à désagrégateur, conçues pour le dragage de déblais compacts ou rocheux.

L'entraînement du désagrégateur est fixé sur la partie supérieure de l'élinde et formé par deux moteurs électriques à courant continu développant chacun 1000 cv à 900 tours/minute. La vitesse de rotation des moteurs peut être réglée entre 1350 et 450 tours/min. ce qui correspond respectivement à 45 et 15 tours/minute du désagrégateur. Les moteurs peuvent fournir 1250 cv pendant 8 heures. Les deux moteurs sont accouplés à une boîte de réduction par l'intermédiaire d'un embrayage à friction.

Pompe de dragage

La pompe immergée est du type IHC à paroi unique équipé d'un rouet à trois pales d'un diamètre de 1900 mm.

La pompe est entraînée par deux moteurs électriques placés sur la partie supérieure de l'élinde, développant chacun 1000 cv à 900 tours/minute. L'entraînement a lieu par l'intermédiaire d'une boîte de réduction avec un rapport de 4,5 : 1. Le nombre maximal de tours de la pompe est d'environ 275 tours/min. Ces deux moteurs

Aan het eind van de slag wordt het gewicht van het eiland overgebracht op de vier hulppalen en worden de vier werkpalen in vrije slag in voorste positie gebracht, enzovoort.

De palen zijn van het standaard IHC doostype met de doorsnede van 1,80 x 1,80 m met vier tandrijen. Ze hebben een lengte van 43 meter, waarbij gerekend is op 1 meter penetratie in de bodem.

De groep werkpalen en de groep hulppalen zijn ieder berekend voor de maximale belastingen in werkconditie. Om de krachten in de overlevingsconditie te weerstaan, worden alle 8 palen aan de grond gezet.

Het bewegingssysteem langs de palen bestaat uit twee jacking ringen verbonden, via kogelscharnieren, met twee hydraulische cilindres. De topring bevat de werkvangen, de onderring, met het pontonlichaam verbonden, bevat de houdvangen.

De vangen in boven- en onderring worden horizontaal geactiveerd door kleine hydraulische cilindres in de ringconstructie. Alle jacking eenheden zijn identiek en van het gepatenteerde IHC ontwerp. De gemiddelde hefsnelheid van het platform is 16 m/uur.

Door asymmetrische belasting der palen, eventueel tot aan de grens van de toelaatbare uitbuiging, is een geringe koerscorrectie mogelijk met het eiland staande op de palen.

De gehele operatie heffen/dalen en voortschuiven wordt bediend door één man vanuit de controlecabine.

De cutterladder

Boven- en onderende zijn geconstrueerd met verstijfde plaatvelden, het middenstuk in open vakwerk om de golfvloed te reduceren en het gewicht laag te houden. De ondergrens van het gewicht is hierbij bepaald door de verlangde gewichtsdruk ter plaatse van de cutter. Een horizontale en een verticale scharnierverbinding met het achterponton zorgen voor de bewegingsvrijheid van de ladder in de gewenste richtingen. De ladder bevat de cutter- en onderwaterpompinstallaties, beide voorzien van bovenwater-aandrijving op de ladder.

De dwarsscheepse bewegingen van de cutterladder zijn conventioneel door middel van voorzijlieren en ankers.

Cutterinstallatie

De cutterinstallatie wijkt principieel niet af van wat toegepast wordt op het grote aantal bij IHC in aanbouw zijnde zware cutterzuigers, ontworpen voor werken op zware respectievelijk harde grond. De cutteraandrijving op het bovenste gedeelte van de ladder geschiedt door twee gelijkstroomelektromotoren van ieder 1000 pk bij 900 omw/min.

Stilstandkoppel 150 %.

De toerenregeling van de motoren kan geschieden tussen 1350 en 450 omw/min hetgeen voor de cutter 45 resp. 15 omw/min betekent. De motoren kunnen gedurende 8 uur 1250 pk leveren.

électriques peuvent également être surchargés jusqu'à 1250 cv pendant une période de 8 heures. Les moteurs électriques et les générateurs assurant l'entraînement du désagrégateur et de la pompe à dragage sont interchangeables.

Les diamètres d'entrée et de sortie de la pompe de dragage sont respectivement 800 et 750 mm.

Installation de déchargement

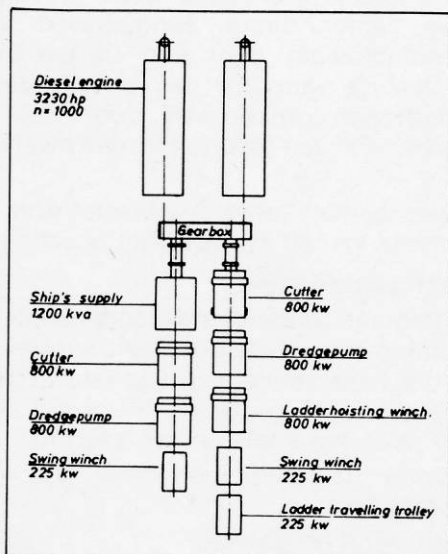
Cette installation est formée par un tuyau d'un diamètre de 750 mm et d'une longueur de 30 m portant à l'extrémité un diffuseur de 6 m de long. Ce tuyau est relié au ponton par l'intermédiaire d'une rotule qui permet dans certaines limites des déplacements horizontaux et verticaux. On a opté pour deux installations de déchargement afin de permettre aux chalands à positionnement dynamique de choisir la position la plus favorable en fonction des circonstances atmosphériques et des conditions de la mer.

Puissance installée

L'énergie à bord de la plate-forme est fournie par :

- 2 moteurs diesel principaux développant environ 3200 cv
- 1 moteur diesel auxiliaire 1250 cv
- 1 moteur diesel de port 350 cv

Les moteurs diesel principaux entraînent deux séries de générateurs par l'intermédiaire d'un réducteur.



Cabine de contrôle

Toutes les opérations de dragage et d'actionnement des pieux sont commandées et contrôlées à partir de la cabine de contrôle placée sur le ponton arrière. Toutes ces opérations sont largement automatisées.

Unités de transport

Les études en matière de transport ont débouché sur la conception d'un type de barge à ouverture longitudinale, équipé d'une installation de propulsion et d'un système de positionnement dynamique, capable de transporter et de décharger en eau peu profonde toutes sortes de déblais, en particulier des déblais rocheux.

Beide motoren zijn via een slipbeveiligde frictiekoppeling verbonden met een tandwielreductiekast met ingebouwd een 200 tons stuwdruklager.

De baggerpomp

De onderwaterpomp is van het enkelwandige IHC type met een driebladige waaier, Ø 1900 mm.

De pomp wordt door 2 boven water op de cutterladder geplaatste elektromotoren van ieder 1000 pk bij 900 omw/min aangedreven via een tandwielreductiekast met reductieverhouding 4,5 : 1.

Het maximale pomptoerental is ongeveer 275 omw/min. De elektromotoren zijn ook weer gedurende 8 uur overbelastbaar tot 1250 pk.

De elektromotoren en generatoren voor de cutter en de baggerpompaandrijving zijn volledig uitwisselbaar. Zuiginlaat- en persuitlaatdiameter van de pomp zijn 800 resp. 750 mm.

Specielosinrichting

De losinrichting bestaat uit een opgehangen lospijp met een diameter van 750 mm en een lengte van 30 m met aan het eind een diffusor van 6 m lengte. De verbinding met het eiland is via een kogelscharnier in een draaistuk dat gelimiteerde horizontale en verticale verdraaiing toestaat. Er is gekozen voor twee losinrichtingen om het voor de dynamisch gepositioneerde transportschepen mogelijk te maken de gunstigste positie in te nemen in variërende weers- en zeeomstandigheden.

Energie-opwekking

De energie-opwekking geschiedt door

- 2 hoofddieselmotoren van ca. 3200 pk
- 1 hulpdiesel 1250 pk
- 1 havendiesel 350 pk

De hoofddieselmotoren drijven via een gemeenschappelijke tandwielreductiekast twee treinen generatoren aan volgens onderstaande schets.

Controlecabine

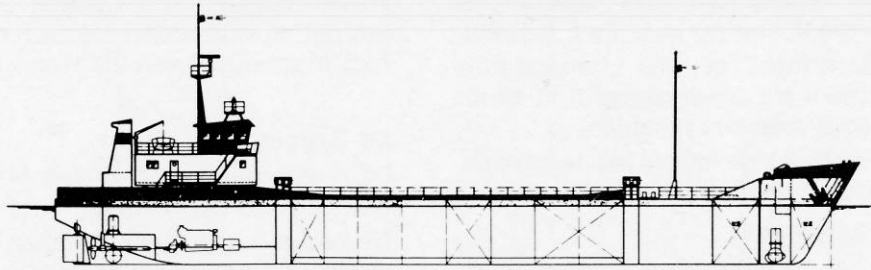
Het volledige proces rond de palen en de baggeroperaties wordt bestuurd en gecontroleerd met behulp van uitgebreide instrumentatie en automatisering, vanuit de controlecabine op het achterpontoon.

De transportschepen

Uit de systeemkeuze en de kwantitatieve transportstudie resulteerde het volgende scheepsontwerp.

Type

Een voor alle grondsoorten geschikt splijthopperschip met eigen voortstuwing, speciaal ontworpen voor het transport van rots en voor het lossen in ondiep water. Het schip is voorzien van een dynamisch positioneringssysteem.



Caractéristiques principales

Longueur hors tout	environ 72,50 m
Longueur entre perpendiculaires	68 m
Largeur	12,50 m
Creux	6,00 m
Enfoncement moyen sur marque dragage	5,35 m
Capacité de puits	1235 m ³
Chargement du puits	2635 tonnes
Capacité de charge	2685 tonnes
Vitesse	10 nœuds
Equipage	8 personnes

Classification : « Hopperbarge Deep Sea ».

Ce type spécial de barge s'inspire du principe appliqué pour l'IHC Omnibarge et la barge IHC Splitrail. Ce type de barge est équipé du système d'ouverture et de fermeture hydraulique et du système d'étanchéité breveté IHC.

Salle des machines

La propulsion est assurée par deux hélices réglables dont chacune est entraînée directement par un moteur diesel de 760 cv accouplé à une boîte de réduction. L'avant des moteurs diesel est accouplé à des générateurs de courant alternatif fournissant l'énergie pour les hélices latérales. Il y a en outre deux générateurs diesel électriques fournissant le courant de bord.

Positionnement dynamique

Le positionnement en dessous des diffuseurs de l'installation de chargement de la plate-forme s'effectue à l'aide des deux hélices de propulsion à pas réglable et des hélices latérales entraînées par des moteurs électriques de 450 cv et placées à l'avant et à l'arrière du navire.

Le système de positionnement dynamique est conçu en fonction des critères suivants :

Angles du vent et des vagues	45°
Vitesse maximale du vent	65 km/h
Angle des courants	90°
Vitesse maximale du courant	0,5 m/sec.
Hauteur maximale des vagues	4,5 m
Période des vagues	7,2 sec.

Les opérations d'approche et de positionnement de la barge près de la plate-forme mobile sont commandées et contrôlées automatiquement à partir de la plate-forme. La commande manuelle de ces opérations est également possible. Les signaux à partir de la plate-forme mobile peuvent être soit optiques ou radiographiques. L'écart admissible de la position du navire de transport peut atteindre au maximum 4 mètres.

Hoofdgegevens :

Lengte over alles	ca. 72,50 m
Lengte tussen de loodlijnen	68,00 m
Breedte	12,50 m
Holte	6,00 m
Gem. diepgang op baggermerk	5,35 m
Hopperinhoud	1235 m ³
Hopperlading	2635 ton
Draagvermogen	2685 ton
Snelheid	10 knopen
Bemanning	8 personen

Volledige classificatie « « Hopperbarge Deep Sea »

Het speciale ontwerp is gebaseerd op het IHC Omnibarge en IHC Splitrail principe met het uitwendig energieloze hydraulische open- en sluitmechanisme en de IHC-patentafdichting.

Machiniekamer

De voortstuwing geschiedt door 2 verstelbare schroeven, ieder direct aangedreven via een tandwielreductiekast door een dieselmotor van 760 pk. Van de voorzijde van de dieselmotoren wordt vermogen afgenomen door een wisselstroomgenerator, ten behoeve van de dwarschroeven.

Verder zijn geïnstalleerd 2 wisselstroom dieselgeneratorsets van 80 kW voor het boordnet.

Dynamisch positioneren

Het positioneren onder de diffusors van de speciaal-inrichting geschiedt door een subtiel samenspel van de twee verstelbare voortstuwingsschroeven en de elektrisch gedreven dwarschroeven van ieder 450 pk in het voor- en achterschip.

Het systeem is ontworpen voor de volgende omstandigheden ;

Invalshoek wind en golven	45°
Windsnelheid max.	65 km/uur
Invalshoek stroming	90°
Stroomsnelheid max.	0,5 m/sec
Golfhoogte max.	4,5 m
Golfperiode	7,2 sec

De benadering van en de positionering naast de WADSEP worden via een automaat bestuurd en gecontroleerd vanaf het cuttereiland; natuurlijk is handbesturing mogelijk. De signalen vanaf het cuttereiland kunnen optisch of radiografisch zijn. Aan de positie van het transportschip is een tolerantie van totaal 4 meter toegestaan.