

Logistiek Ecopark IJsselvallei Doesburg

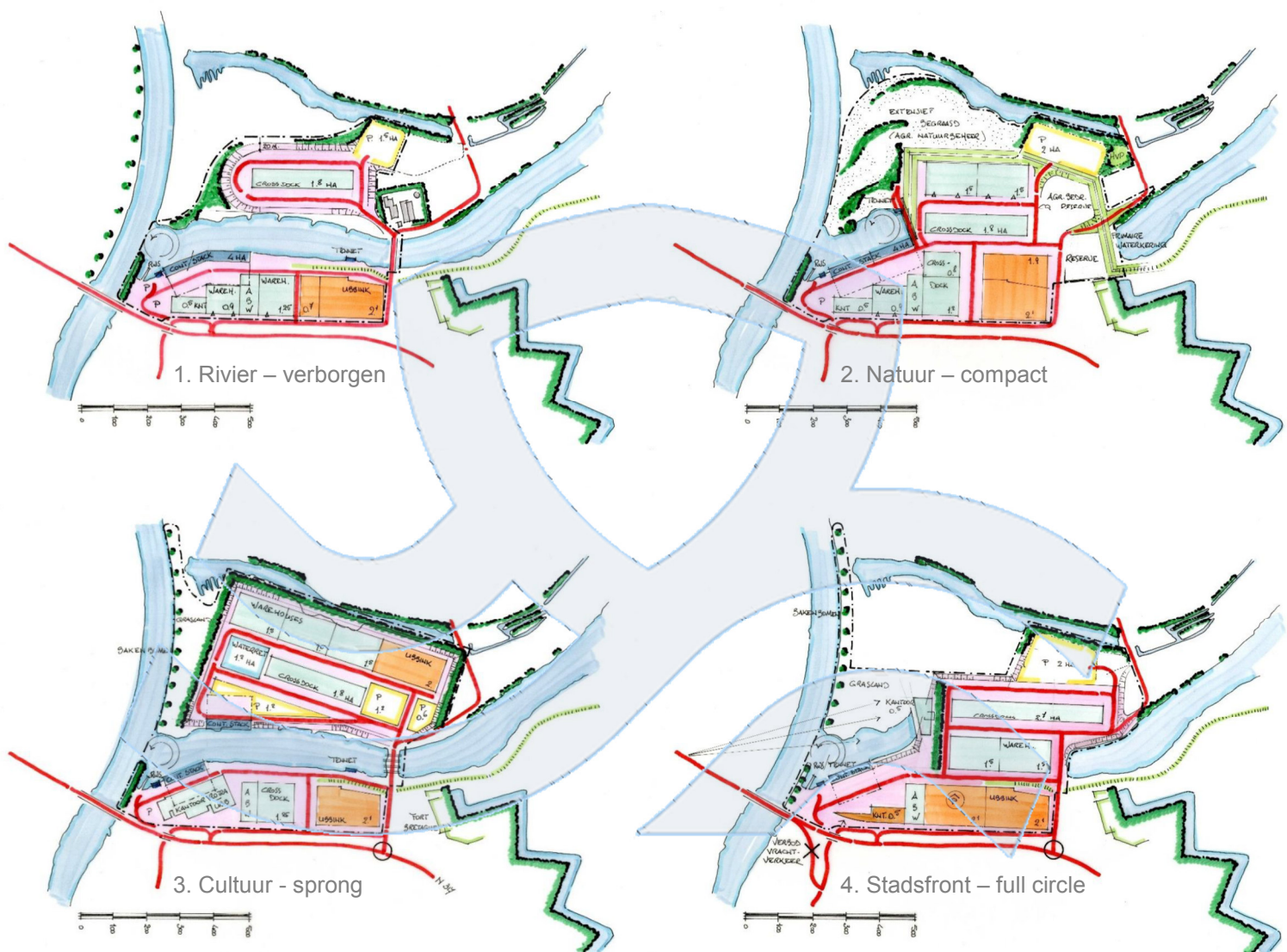
Beoordeling Nautische Veiligheid

Aangeboden aan: Sweco Nederland B.V.

Referentie: S17029R1r1

Datum: 17 november 2017

Status: Definitief



Document statusblad

Titel : Logistiek Ecopark IJsselvallei Doesburg Beoordeling Nautische Veiligheid

Contract no. : Wbs 593, nautische veiligheid, def. 20170316.docx

Referentie : S17029R1r1

Versie : 1

Datum : 17 november 2017

Status : Definitief

Aangeboden aan : Sweco Nederland B.V.

Auteur(s) : Jan Onassis (Aktis Hydraulics)

Gecontroleerd door : Hans Veldman, Marius Dam (Aktis Hydraulics)

Goedgekeurd door : David Hurdle (Aktis Hydraulics)

Distributie : Claudia Swart (Sweco Nederland B.V.)

Revisie	Status	Datum	Recensent	Commentaar
0	concept	16/08/2017	J.J. Veldman, M.A.C. Dam	
1	Definitief	17/11/2017	J. Onassis	Reviewformulier LEID

Per 1 oktober 2017 is Aktis Hydraulics b.v. de nieuwe naam van BMT Ship & Coastal Dynamics b.v.

© Copyright Aktis Hydraulics 2017

Samenvatting

De ontwikkeling van het Logistiek Ecopark IJsselvallei betreft een uitbreiding en doorontwikkeling van het huidige bedrijventerrein aan de Verhuellweg in Doesburg tot een logistiek watergebonden bedrijventerrein.

De op het huidige terrein gevestigde bedrijven Koninklijke Rotra (logistieke dienstverlener) en Ubbink (producent van onder andere systemen voor rookgasafvoer, ventilatie en dakramen) maken een gestage economische groei door. Om ook op langere termijn te kunnen voorzien in de ruimtebehoefte van beide bedrijven, moet het bestaande bedrijventerrein worden uitgebreid. Daarbij worden tevens de faciliteiten voor bedrijven uit de regio om containers aan te bieden voor vervoer over water doorontwikkeld. Het bovineind van de afgedamde IJsselarm 'Het Zwarte Schaar' fungeert hierbij als ontsluiting voor transport over water via de IJssel en als haven met terminals voor diverse bedrijven in het Ecopark.

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) worden vier inrichtingsalternatieven voor het Ecopark gepresenteerd. Dit betreft de volgende vier Inrichtingsalternatieven:

1. model rivier – verborgen
2. model natuur – compact
3. model cultuur - sprong
4. model stadsfront – full circle

De inrichting van deze alternatieven wordt schetsmatig getoond op de titelpagina van dit rapport en in detail in de figurensectie achterin het rapport. Vanuit het oogpunt van overslagcapaciteit worden de alternatieven gekenmerkt door uitbreiding van de afmeermogelijkheden voor schepen met een lengte van 100 m. Dit betreft zowel de lengte van de kades als de manoeuvreer mogelijkheden in de haven. Bij de alternatieven 1, 2 en 3 wordt de kadelengte uitgebreid, bij alternatief 4 blijft de kadelengte gelijk.

Het effect van elk van de vier inrichtingsalternatieven op de nautische veiligheid en vlotheid is beoordeeld ten opzichte van het nul-alternatief. Het nul-alternatief is de situatie waarbij het planvoornemen niet doorgaat, maar als onderdeel van de autonome ontwikkeling wel een zwaairom wordt gerealiseerd voor schepen met een lengte tot 86 m.

De inrichtingsalternatieven 1 (rivier – verborgen) en 3 (cultuur – sprong) scoren op de aspecten nautische veiligheid en vlotheid het best. Deze twee alternatieven scoren op veiligheid positief en op nautische vlotheid licht positief.

Inrichtingsalternatief 4 (stadsfront – full circle) scoort ten opzichte van het nul-alternatief licht positief tot neutraal. Daarentegen scoort inrichtingsalternatief 2 (cultuur – sprong) zowel qua veiligheid als qua vlotheid negatief ten opzichte van het nul-alternatief.

Inhoud

Lijst van figuren

Lijst of tabellen

SAMENVATTING	2
1. INLEIDING.....	1
2. AANPAK	2
3. RANDVOORWAARDEN	2
4. NAUTISCHE BESCHRIJVING VAN DE ALTERNATIEVEN.....	3
4.1. NUL-ALTERNATIEF	3
4.2. INRICHTINGSALTERNATIEF 1: MODEL RIVIER – VERBORGEN.....	5
4.3. INRICHTINGSALTERNATIEF 2: MODEL NATUUR – COMPACT	7
4.4. INRICHTINGSALTERNATIEF 3: MODEL CULTUUR - SPRONG	9
4.5. INRICHTINGSALTERNATIEF 4: MODEL STADSFONT – FULL CIRCLE.....	10
5. BEOORDELING VAN DE ALTERNATIEVEN	11
5.1. NAUTISCHE VEILIGHEID.....	11
5.2. NAUTISCHE VLOTHEID	12
5.3. CAPACITEIT HAVENFACILITEITEN	13
5.4. SAMENVATTING VAN DE BEOORDELING	14
REFERENTIES	15

FIGUREN

Lijst van figuren

Figuur 1:	Bestaande situatie bedrijventerrein Verhuellweg	1
Figuur 2:	Ontwerp invaart Zwarte Schaar, Situatie Eindfase, in bewerking (Grontmij,2016)	3
Figuur 3:	Nul-alternatief: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)	4
Figuur 4:	Inrichtingsalternatief 1: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)	5
Figuur 5:	Inrichtingsalternatief 2: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)	7
Figuur 6:	Inrichtingsalternatief 3: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)	9
Figuur 7:	Inrichtingsalternatief 4: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)	10
Figuur 8:	Verschuiving schip bij vaste kraan	13

Lijst van tabellen

Tabel 1:	Afmetingen maatgevende schepen	2
Tabel 2:	Beoordeling nautische veiligheid	11
Tabel 3:	Beoordeling nautische vlotheid	12

1. Inleiding

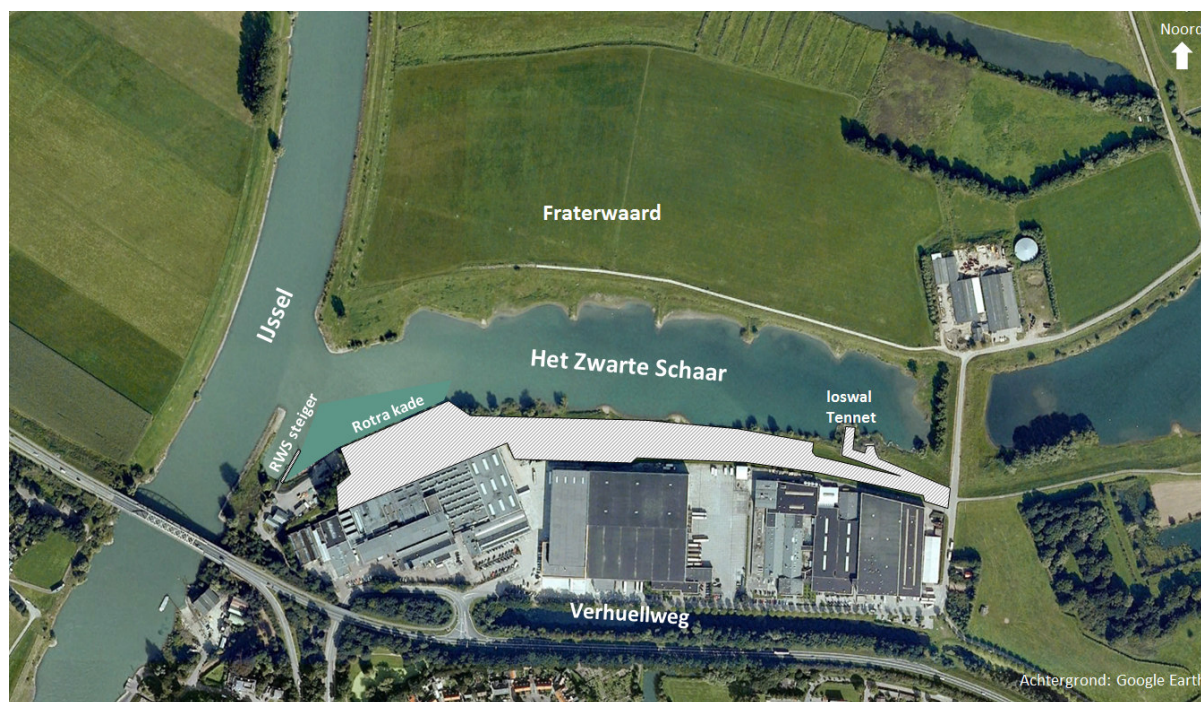
Sweco Nederland is betrokken bij de ontwikkeling van het Logistiek Ecopark IJsselvallei Doesburg. Deze ontwikkeling betreft een uitbreiding van het huidige bedrijventerrein aan de Verhuellweg in Doesburg. Hierbij wordt het bedrijventerrein tevens doorontwikkeld als logistiek watergebonden bedrijventerrein.

Op dit bedrijventerrein zijn nu alleen Koninklijke Rotra (logistieke dienstverlener) en Ubbink (producent van onder andere systemen voor rookgasafvoer, ventilatie en dakramen) gevestigd. Deze twee echt Doesburgse bedrijven maken echter een gestage economische groei door.

Om ook op langere termijn te kunnen voorzien in de ruimtebehoefte van beide bedrijven, moet het bestaande bedrijventerrein worden uitgebreid. Daarbij worden tevens de faciliteiten voor bedrijven uit de regio om containers aan te bieden voor vervoer over water doorontwikkeld.

Het bovineind van de afgedamde IJsselarm 'Het Zwarte Schaar' fungeert hierbij als haven, en ontsluiting voor transport over water via de IJssel, met terminals voor diverse bedrijven in het Ecopark.

Figuur 1 toont de bestaande situatie met daarin de drie bestaande overslagfaciliteiten: de RWS steiger, de Rotra containerkade en de Tennet loswal.



Figuur 1: Bestaande situatie bedrijventerrein Verhuellweg

In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) worden vier inrichtingsalternatieven voor het Ecopark gepresenteerd. De vier inrichtingsalternatieven dienen in het kader van de m.e.r.-procedure beoordeeld te worden ten aanzien van het effect op de nautische veiligheid.

Aan Aktis Hydraulics bv (voorheen BMT Ship & Coastal Dynamics bv) is gevraagd om aan de hand van een bureaustudie de beoordeling van de nautische veiligheid uit te voeren en in een korte notitie te rapporteren.

2. Aanpak

Uitgangspunt van de beoordeling is het veilig kunnen invaren en uitvaren van de haven, het veilig manoeuvreren binnen de haven en het veilig bij de kade afmeren en vertrekken. Hierbij wordt ook de vlotheid in gebruik meegenomen voor zover deze invloed heeft op de veiligheid.

Bij de beoordeling worden de inrichtingsalternatieven afgezet tegen het nul-alternatief. Het nul-alternatief is de situatie waarbij het planvoornemen niet doorgaat en plangebied zich verder autonoom ontwikkelt. De autonome ontwikkeling is gedefinieerd in de zin van doelstelling. Ook is er een uitwerking beschikbaar waarlangs deze doelstelling naar verwachting gerealiseerd zal gaan worden. Op basis van deze uitwerking is er een realistisch nul-alternatief vastgesteld. De beoordeling van de inrichtingsalternatieven is in relatie tot dit nul-alternatief uitgevoerd.

De nautische evaluatie geschiedt op basis van ontwerprijtlijnen (RVW, 2011), vuistregels, binnenvaartexpertise bij Aktis (voorheen BMT SCD) en eerder onderzoek, in het bijzonder de kennis uit eerder nautisch onderzoek bij Aktis (voorheen BMT SCD) naar de toekomstige toegankelijkheid van Het Zwarte Schaar voor 110 m lange containerschepen (BMT, 2016a) en de ad-interim toegankelijkheid voor 85 m lange containerschepen (BMT, 2016b).

3. Randvoorwaarden

Maatgevende schepen

Het maatgevende schip voor het nul-alternatief is een klasse IV/M6 schip met lengte van 85 m. Het grootste deel van de schepen op de IJssel heeft een lengte tot max. 86 m, mede omdat langere schepen onder ander bemanningseisen van de "Regeling vaartijden en bemanningssterkte binnenvaart" vallen. Het maatgevende schip voor de vier alternatieven is een klasse Va/M8 schip, de grootste klasse op de IJssel, met een lengte van 110 m. De afmetingen van beide schepen zijn weergegeven in Tabel 1.

alternatief		Nul-alternatief	inrichtings-alternatieven	
scheepsklasse		IV / M6	Va / M8	
lengte	m	85	110	
breedte	m	9,5	11,4	
diepgang geladen	m	3,0	3,5	

Tabel 1: Afmetingen maatgevende schepen

Voor de Tennet loskade gaan we (gezien het feit dat deze in één van de alternatieven gecombineerd wordt met de RWS steiger) ervan uit dat de bezoekende schepen net als voor de RWS steiger kleine vaartuigen zijn en niet maatgevend voor de nautische veiligheid en vlotheid van het ontwerp.

Bodemhoogte

De nautische waterdiepte en daarmee de maximale bodemhoogte van de invaart en het manoeuvreergebied wordt conform (RVW, 2011) gebaseerd op de vereiste waterdiepte in een normaalprofiel vaarweg. De maximale afluaddiepte in een haven moet minstens gelijk zijn aan die van de doorgaande vaarweg. In de praktijk wordt daarom de waterdiepte in de aanloop wel gelijkgesteld aan de waterdiepte van de doorgaande vaarweg.

Voor het nul-alternatief resulteert dit in een bodemhoogte van OLR-3,7 m. Dit gaat uit van een waterstand van OLR+0,5 m (OLR 2012), een afluaddiepte van 3,0 m (klasse IV/M6) en een vereiste kielspeling van 40% (RVW, 2011). Voor de inrichtingsalternatieven is de aangehouden bodemhoogte OLR-3,9 m uitgaande van een waterstand van OLR+1,0 m, een afluaddiepte van 3,5 m (klasse Va/M8) en 40% kielspeling.

4. Nautische beschrijving van de alternatieven

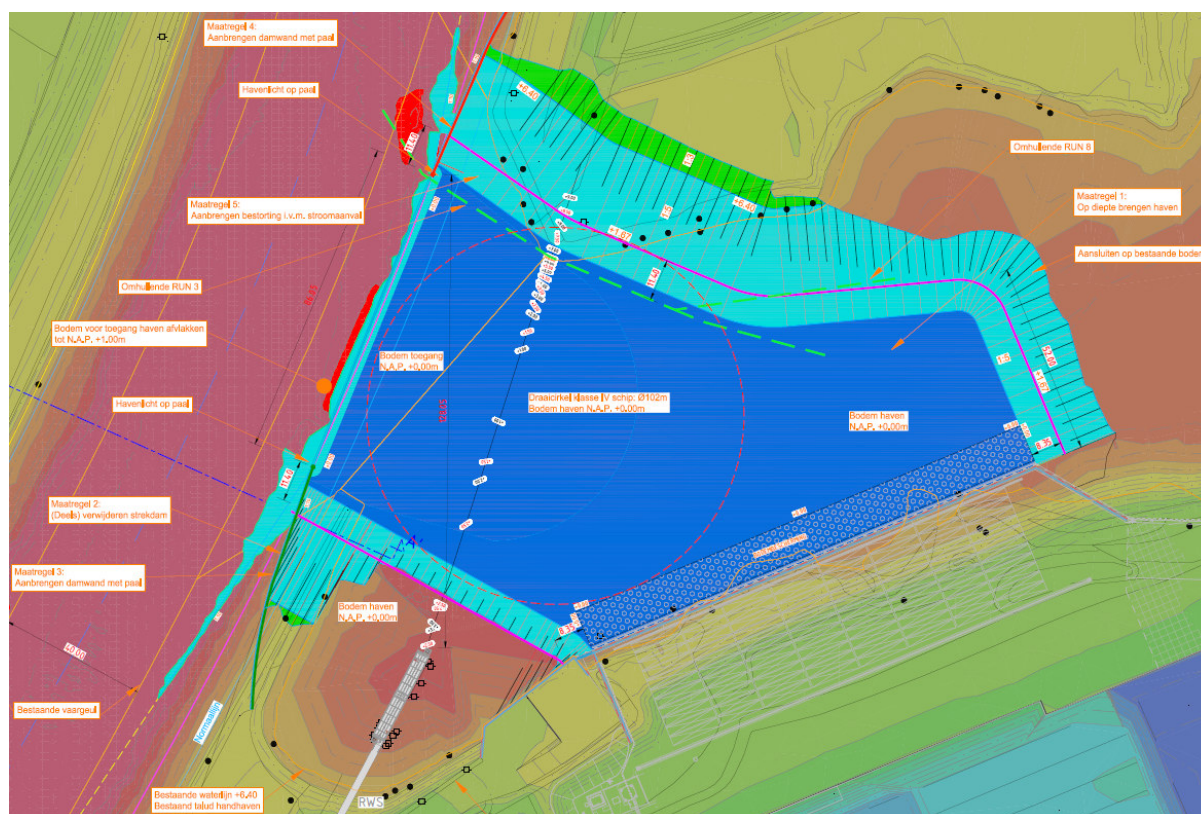
4.1. Nul-alternatief

Het nul-alternatief is gedefinieerd als de autonome ontwikkeling waarbij de huidige situatie (zie Figuur 1) wordt verbeterd en voorzien van een zwaaigelegenheden waar schepen met een lengte tot maximaal 86 m (klasse IV/M6) nog veilig kunnen keren.

Sweco (voorheen Grontmij) heeft een ontwerp voor de invaart Zwarte Schaar gemaakt dat aan dit uitgangspunt voldoet (Grontmij,2016). Sweco heeft dit ontwerp gebaseerd op de resultaten van de simulatie studies voor 110 m en 85 m lange schepen (BMT,2016a en 2016b). Voor de MER wordt er vanuit gegaan dat deze aanpassing van de invaart een integraal onderdeel is van de autonome ontwikkeling om te komen tot een veilige invaart voor de zwaaigelegenheden.

Eind ontwerp autonome situatie

Figuur B0 in de figurensectie van het rapport toont de overall lay-out van de eindfase zoals die door Sweco (voorheen Grontmij) is uitgewerkt. Deze eindfase is het nul-alternatief dat als referentie dient voor de beoordeling van de nautische effecten. Een uitsnede van de haveninvaart en het manoeuvreergebied is weergegeven in Figuur 2.



Figuur 2: Ontwerp invaart Zwarte Schaar, Situatie Eindfase, in bewerking (Grontmij,2016)

De invaart heeft een bodembreedte van 86 m, iets meer dan één scheepslengte. Dit is de ondergrens van wat gebruikelijk is voor een dergelijke invaart vrijwel haaks op de rivier. Deze breedte maakt de zwaai ook goed toegankelijk en vlot te gebruiken voor schepen die de haven uitsluitend komen bezoeken om te zwaaien. De invaart is vormgegeven door middel van verticale schermen die iets aan de rivierzijde van de normaallijn zijn geplaatst. Het scherm duwt de stroomdraad richting rivier waarmee de aanzanding van de vaargeul wordt beperkt.

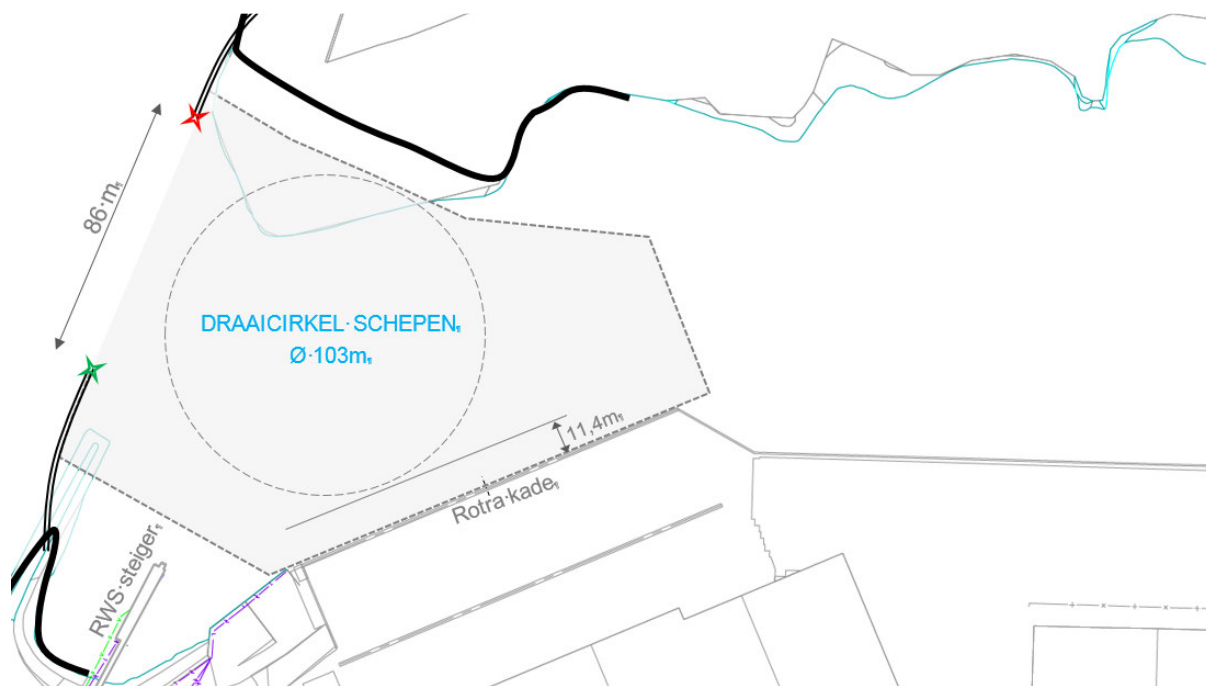
De afstand tussen de RSW-steiger en het noordelijke (=rode) havenhoofd zou ten opzichte van de tekening (grontmij,2016) nog iets moeten worden vergroot tot 143 m. Dit conform het advies in BMT(2016a). Bij een afstand van 143 m (=1,3 x scheepslengte klasse Va/M8) kunnen 110 m lange schepen namelijk de haven veilige oversteur (=achteruit) binnenvaren. Daarmee wordt de configuratie van de nul-variant toekomstbestendig, want de havenhoofden liggen dan op de beoogde locatie voor klasse Va/M8 inrichtingsalternatieven (zie beschrijving §4.2).

De zwaairom diameter van 103 m is conform (RVW, 2011) gelijk aan 1,2 x scheepslengte L. De zwaairom dient zowel voor gebruik van scheepvaart op de IJssel die uitsluitend van de haven gebruik maakt om te keren, als ook voor de schepen met bestemming Rotra kade die bij aankomst of vertrek willen keren. Gezien de benodigde ruimte van de zwaairom is een afgraving van de zuidwestpunt van de Fraterwaard en een verplaatsing van het benedenhoofd noodzakelijk.

De zwaairom moet steeds beschikbaar zijn, ook als de Rotra kade bezet is. De draaicirkel begint daarom op één scheepsbreedte van 11,4 m (klasse Va/M8) uit de kade. Dit om de gebruiksflexibiliteit van de Rotra kade niet te beperken. De verstoring van het laad/losproces aan de containerkade door waterbewegingen van zwaaiende schepen is daarbij minimaal.

Nul-alternatief

Het nul-alternatief is schematisch weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Nul-alternatief: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)

De belangrijkste kenmerken van het nul-alternatief zijn:

- Invaaropening van 86 m (=max. lengte Klasse IV/M6) vormgegeven met schermen;
- Draaicirkel met diameter 103 m (=1,2 x scheepslengte klasse IV/M6);
- Draaicirkel buiten de bakelij/normaallijn,
- Draaicirkel 11,4 m (=scheepsbreedte Klasse Va) uit de kade; en
- De afstand tussen de RWS-steiger en het rode havenhoofd: 143 m (1,3 x lengte Klasse Va/M8).

4.2. Inrichtingsalternatief 1: model Rivier – Verborgen

Figuur B1 in de figurensectie van het rapport toont de overall lay-out van inrichtingsalternatief 1.

De voor de scheepvaart relevante verschillen ten opzichte van het nul-alternatief zijn:

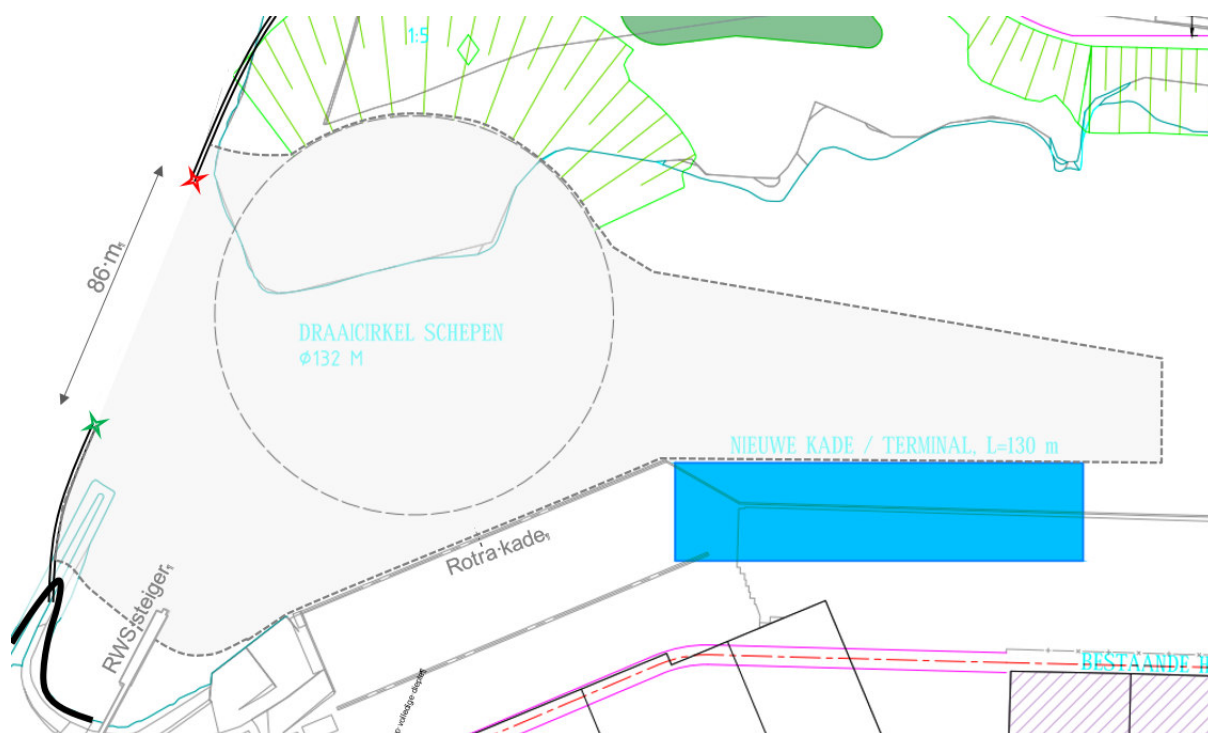
- de Rotra kade wordt onder een knik met 130 m verlengd;
- de zwaairom wordt vergroot tot 132 m diameter.

Invaaropening

In Figuur B1 is te zien dat voor de realisatie van de zwaairom een aanzienlijke afgraving noodzakelijk is bij de zuidwesthoek van de Fraterwaard. De invaaropening wordt niet verbreed of anderszins gewijzigd. De verwachting is dan ook dat er ten opzichte van het nul-alternatief geen significant effect is op de aanzanding in de vaargeul.

Gezien de benodigde vergroting en verdieping van het gebaggerde gebied in de haven om met klasse Va/M8 schepen de 2 kades te kunnen gebruiken is de verwachting dat deze variant wel tot extra sedimentatie in de haven zal kunnen leiden.

Figuur 4 toont de configuratie (incl. de positie van de verticale schermen uit het nul-alternatief) welke we als te beoordelen inrichtingsalternatief 1 zullen beschouwen.



Figuur 4: Inrichtingsalternatief 1: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)

Een hoge paal als havenhoofd aan het uiteinde van de schermen bevordert de nautische veiligheid en vlotheid van de manoeuvres (het bovenhoofd kan nu scherp aangevaren worden wat de haveninvaart effectief verbreed, de ruimte achter de zuidelijke havendam wordt geschikt gemaakt voor overstuur invaren). De locatie van het noordelijke havenhoofduiteinde is dusdanig gekozen dat de RWS steiger op een afstand van 1,3 x de lengte van een klasse Va/M8 schip ligt. De 30% marge wordt als een afdoende veiligheidsmarge beschouwd voor het overstuur naar binnen varen.

De doorvaarbreedte van de invaart is gelijk aan die van het nul-alternatief (iets meer dan 85 m). Dit betekent voor de 110 m lange klasse Va/M8 schepen dat deze uit de afvaart regelmatig de haven

overstuur (achteruit) zullen invaren, wat in veel gevallen sowieso de voorkeursmethode zal zijn. Vlot en veilig vanuit de afvaart achteruit invaren wordt gefaciliteerd door de duidelijke afbakening van de invaart en doordat direct achter de zuidelijke havendam extra manoeuvreerruimte is gecreëerd.

Een verder voordeel van dit alternatief ten opzichte van het nul-alternatief is de mogelijke grotere uitloop tijdens de stopmanoeuvre van de invarende schepen.

Zwaaikom

De zwaaikom diameter van 132 m is conform de richtlijnen (RVW, 2011) voor de klasse Va/M8 schepen (1,2 x scheepslengte). De zwaaikom houdt verder afstand tot de oorspronkelijke kade zodat deze volledig vrij is te gebruiken, ook als er schepen aan de kade liggen.

Manoeuvreergebied

Het op diepte te houden manoeuvreergebied is aanzienlijk groter dan bij het nul-alternatief. Afgezien van de grotere zwaaikom is ook het gebied rond de RWS steiger nog verder uitgebaggerd dan bij het nul-alternatief.

Kade

Door de verlenging van de kade wordt de totale kadelengte 260 m. Doordat er een knik in de kade zit moeten die als 2 individuele kades beschouwd worden, wat, ten opzichte van een gestrekte aaneengesloten kade, de flexibiliteit voor het gebruik beperkt.

De bereikbaarheid van het verlengde deel van de kade is goed. De breedte van het manoeuvreergebied voor het verlengde deel van de kade is puur indicatief aangegeven. Bij het bepalen van de uiteindelijk benodigde ruimte wordt uitgegaan van een verrijdbare kraan.

Verrijdbare kraan

Er wordt uitgegaan van een verrijdbare kraan. Daarbij hoeft er geen rekening mee te worden gehouden met het feit dat de schepen ca. 40 m verhaald moeten kunnen worden om de lading van uit één vast punt uit het hele ruim te kunnen laden en lossen.

4.3. Inrichtingsalternatief 2: model Natuur – Compact

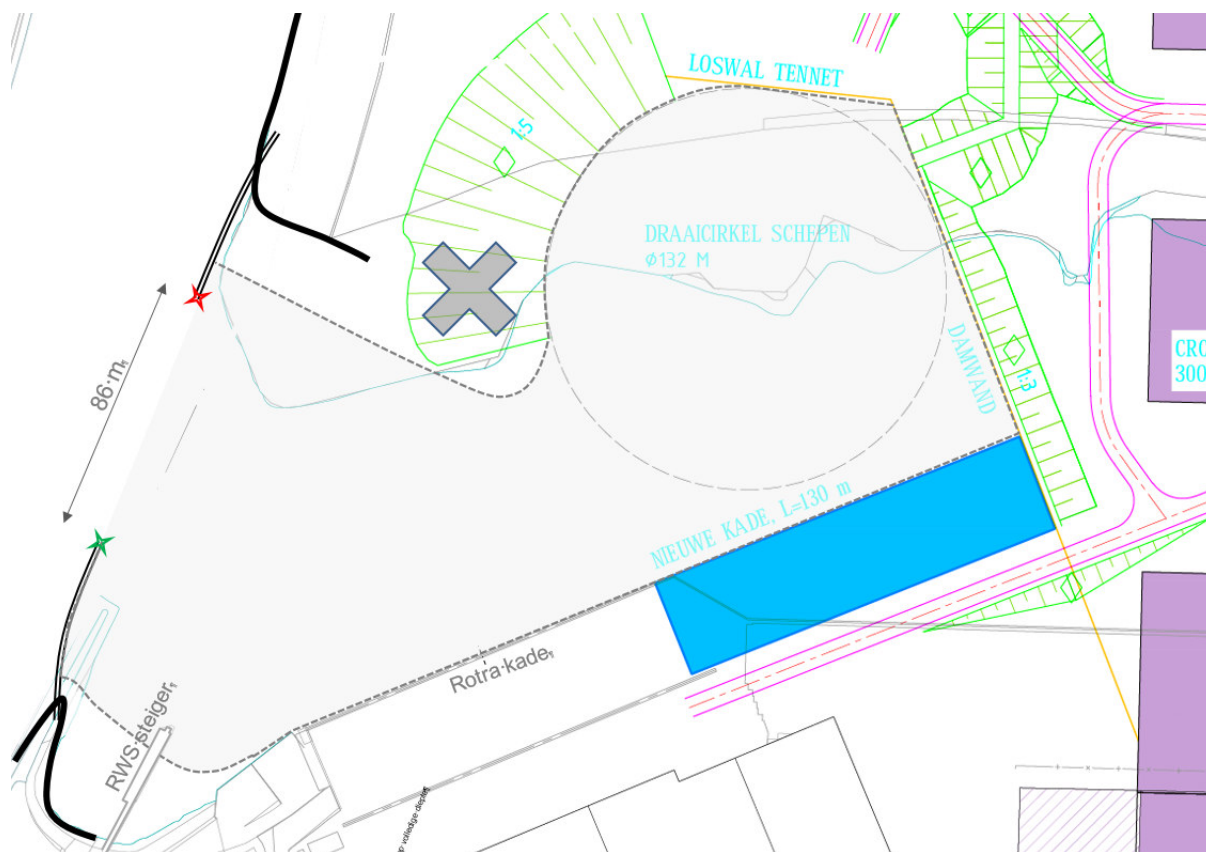
Figuur B2 in de figurensectie van het rapport toont de overall lay-out van inrichtingsalternatief 2.

De voor de scheepvaart relevante verschillen ten opzichte van het nul-alternatief zijn:

- het bovineind van Het Zwarte Schaar wordt over meer dan helft van de lengte gedempt en aan het uiteinde voorzien van een damwand
- de bestaande kade wordt verlengd met 130 m
- de loswal van Tennet wordt verplaats van de zuidzijde van Het Zwarte Schaar naar de Noordzijde (aan de Fraterwaard) en uitgebreid tot een kade een lengte van ca. 70 m
- de zwaairom wordt verplaatst naar een positie achter in de haven en vergroot tot 132 m

Invaaropening

De invaaropening wordt niet verbreed of anderszins gewijzigd. De verwachting is dan ook dat er ten opzichte van het nul-alternatief geen significant effect is op de aanzanding in de vaargeul. Figuur 5 toont een indicatieve inrichting van de haveninvaart en het manoeuvreergebied. Anders dan bij inrichtingsalternatieven 1 en 3 biedt de grotere bevaarbare ruimte, gezien de vorm van deze ruimte minder voordelen als additionele stoplengte voor de invarende schepen.



Figuur 5: Inrichtingsalternatief 2: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)

De hier geschetste vorm is zelf nautisch nadelig voor schepen die de haven vooruit willen invaren uit de afvaart (zelfs voor klasse IV/M6 schepen) daar de terugwijkende noordoever van de haven de stoplengte erg beperkt. Mogelijke verbeteringen:

- Het weghalen van het uitstekende deel van de oever (aangegeven met een grote X in de figuur). Echter de vorm is minder voordelig dan bij de andere alternatieven waar de draaicirkel nog veel meer ruimte biedt.

- Een volledig herontwerp van de invaart (zuidelijker). Echter de RWS steiger zou dan moeten worden verwijderd om de invaart voor schepen die overstuur de binnen komen veilig te maken en een volledige herontwerp is mogelijk duurder dan de eerdere genoemde optie.

Vooralsnog beoordelen we de configuratie zoals weergegeven in Figuur 5

Zwaaikom

De zwaaikomdiameter van 132 m is conform de richtlijnen (RVW, 2011) voor de klasse Va/M8 schepen (1,2 x scheepslengte). De zwaaikom houdt verder afstand tot de verlengde containerkade aan de zuidkant maar niet tot de Tennet loswal aan de noordkant. Daardoor is de zwaaikom niet bruikbaar voor klasse Va/M8 schepen als er aan deze beide kades schepen afgemeerd liggen.

Hoewel de maat van 1,2 x de scheepslengte een inherente veiligheidsmarge in zich behelst, is bij dit inrichtingsalternatief het geval dat aan 3 van de 4 zijden van de zwaaikom zich een harde verticale constructie bevindt (Loswal Tennet, damwand, verlengde kade). Met mogelijk schepen afgemeerd aan beide uiteindes zou een grotere veiligheidsmarge onzes inziens op zijn plaats zijn.

De locatie van de zwaaikom betekent ook dat deze minder makkelijk te bereiken is. De manoeuvre naar binnen om gebruik te maken van de zwaaikom en ook de manoeuvre terug naar de IJssel zijn lang en lastig. Door schepen die de haven alleen gebruiken om te zwaaien zal dit als bezwaarlijk ervaren worden, maar ook voor schepen met bestemming de haven zelf is dit nadelig. Verder zal het schroefwater van de zwaaiende schepen in dit afgesloten gebied tot onrustige bewegingen (verstoring losoperaties en verhoogde afmeer-krachten) van de afgemeerde schepen en erosie van de kadewand kunnen leiden.

Manoeuvreergebied

Het totale op diepte te houden manoeuvreergebied is aanzienlijk groter dan bij het nul-alternatief. Afgezien van de grotere zwaaikom is ook het gebaggerde gebied rond de RWS steiger groter dan in het nul-alternatief.

Kade

De containerkade (Rotra) wordt verlengd met 130 m tot een lengte van 260 m. Naast de containerkade wordt de loswal van Tennet ook omgevormd tot een kade met lengte van ca. 70 m wat de totale kadecapaciteit van de haven naar ca. 330 m brengt. Let echter wel dat de Tennet kade interfereert met het gebruik van de zwaaikom.

Anders dan bij inrichtingsalternatief 1 zit er geen knik tussen de huidige en het nieuwe deel van de containerkade. Hierdoor ontstaat een aaneengesloten kadelengte van totaal 260 m. Dit kan meer flexibiliteit in gebruik geven dan 2 kadedelen van 130 m in een knik (aan een kade van 260 m kunnen bijvoorbeeld tegelijkertijd 2 klasse IV/M6 schepen en nog een derde, kleiner schip gelijktijdig worden afgemeerd).

Daarentegen wordt de effectieve kadelengte beperkt doordat er aan het eind van de kade een verticale damwand zit. Bij het schuiven onder de kraan kunnen de schepen, indien dat noodzakelijk zou zijn, niet een eindje 'uitsteken'. Dit beperkt de effectieve lengte met max. 30 m, zie bespreking §4.2).

Ook tijdens het afmeren en vertrekken van de kade zullen de schepen steeds rekening moeten houden met dit harde obstakel terwijl ook de toevoer van water naar de effectiviteit van schroef erdoor beperkt zal worden. Verder zullen de damwand en bodem beschermd moeten worden tegen het schroefwater van manoeuvrerende schepen die met de kop naar buiten afgemeerd liggen.

4.4. Inrichtingsalternatief 3: model Cultuur - Sprong

Figuur B3 in de figurensectie van het rapport toont de overall lay-out van inrichtingsalternatief 3.

De voor de scheepvaart relevante verschillen ten opzichte van het nul-alternatief zijn:

- aan de noordzijde van Het Zwarte Schaar wordt een tweede 130 m lange containerterminal gerealiseerd;
- de zwaairom wordt vergroot tot 132 m diameter.

Invaaropening

De invaaropening wordt niet verbreed of anderszins gewijzigd. De verwachting is dan ook dat er ten opzichte van het nul-alternatief geen significant effect is op de aanzanding in de vaargeul. Figuur 6 toont een indicatieve inrichting van de haveninvaart en het manoeuvreergebied. Net als bij inrichtingsalternatief 1 is ook hier meer stoplengte beschikbaar voor de invarende schepen.

Zwaairom

De zwaairom diameter van 132 m is conform de richtlijnen (RVW, 2011) voor de klasse Va schepen (1,2 x scheepslengte). De zwaairom houdt verder afstand tot de huidige kade zodat deze volledig vrij is te gebruiken, ook als er schepen aan de kade liggen.

Manoeuvreergebied en kade

Het op diepte te houden manoeuvreergebied is aanzienlijk groter dan bij het nul-alternatief. Afgezien van de grotere zwaairom is ook het gebied rond de RWS steiger nog verder uitgebaggerd dan bij het nul-alternatief. De bereikbaarheid van de tweede kade is goed en er is (in tegenstelling tot inrichtingsalternatieven 1 en 2) geen potentiële interferentie tussen de twee kades als beide bezet zijn door klasse Va/M8 schepen. Wel beperkt het feit dat kades los van elkaar staan de flexibiliteit (zie §4.3).



Figuur 6: Inrichtingsalternatief 3: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)

4.5. Inrichtingsalternatief 4: model Stadsfront – Full circle

Figuur B4 in de figurensectie van het rapport toont de overall lay-out van inrichtingsalternatief 4.

De voor de scheepvaart relevante verschillen ten opzichte van het nul-alternatief zijn:

- de loswal van Tennet wordt gecombineerd met de faciliteiten van RWS
- de zwaairom wordt vergroot tot 132 m diameter.

Invaaropening

De invaaropening wordt niet verbreed of anderszins gewijzigd. De verwachting is dan ook dat er ten opzichte van het nul-alternatief geen significant effect is op de aanzanding in de vaargeul. Figuur 7 toont een indicatieve inrichting van de haveninvaart en het manoeuvreergebied.

Zwaairom

De zwaairom diameter van 132 m is conform de richtlijnen (RVW, 2011) voor de klasse Va/M8 schepen (1,2 x scheepslengte). De zwaairom houdt verder afstand tot de Rotra kade zodat deze volledig vrij is te gebruiken, ook als er schepen aan de kade liggen.

Manoevreergebied en kade

Het op diepte te houden manoeuvreergebied is iets groter dan bij het nul-alternatief. Afgezien van de grotere zwaairom is ook het gebied rond de RWS steiger nog verder uitgebaggerd dan bij het nul-alternatief.

De kadelenkte wordt in dit alternatief niet verlengd en blijft op 130 m.

De nieuwe locatie van de Tennet loswal zal meer last hebben van schroefwater van overlans binnenvarende schepen.



Figuur 7: Inrichtingsalternatief 4: inrichting havenmond en manoeuvreergebied (indicatief)

5. Beoordeling van de alternatieven

In dit hoofdstuk worden de inrichtingsalternatieven nautisch beoordeeld in vergelijking tot het nul-alternatief. De beoordeling gebeurt op de aspecten nautische veiligheid en vlotheid en is daarbinnen weer onderverdeeld in een aantal deelaspecten. De scores zijn als volgt gedefinieerd:

- ++ veel beter dan nul-alternatief
- + beter dan nul-alternatief
- o gelijkwaardig aan nul-alternatief
- slechter dan nul-alternatief
- veel slechter dan nul-alternatief

De vergelijking van de nautische veiligheid gebeurt primair op basis van de situatie voor het maatgevende schip (nul-alternatief klasse IV/M6, inrichtingsalternatieven klasse Va/M8) en secundair naar het op de IJssel meest voorkomende grote schip (in alle gevallen klasse IV/M6).

5.1. Nautische veiligheid

Tabel 2 toont de beoordeling van de inrichtingsalternatieven in relatie tot het nul-alternatief (zie Figuur 3). Onder de tabel wordt een korte onderbouwing van de scores gegeven. In §4 staan verdere nautische achtergronden van elk alternatief.

Let wel dat louter een toename van gebruik van de haven resulteert in een negatieve score op nautische veiligheid; meer verkeer door de havenmond resulteert immers in meer kruisend verkeer op de IJssel en daarmee in een groter aantal potentieel onveilige situaties (ook al is de situatie zelf veilig ontworpen).

deel aspect	nul-alternatief	inrichtingsalternatief			
		1	2	3	4
invaart maatgevend schip (Va/M8, L=110 m)	n.v.t.	o/-	-	o/-	o/-
invaart meest voorkomend (IV/M6, L= 85 m)	o	+	o	+	+
overstuur invaren (Va/M8, L=110 m)	n.v.t.	o	o	o	o
overstuur invaren (IV/M6, L= 85 m)	o	+	+	+	+
uitloopgebied stoppen (Va/M8, L=110 m)	n.v.t.	++	-	++	o
uitloopgebied stoppen (IV/M6, L= 85 m)	o	++	o	++	+
manoeuvreren & zwaaien (Va/M8, L=110 m)	n.v.t.	o	-	o	o
manoeuvreren & zwaaien (IV/M6, L= 85 m)	o	++	o	++	++
overall effect op nautische veiligheid	o	+	-/0	+	o/+

Tabel 2: Beoordeling nautische veiligheid

Invaart maatgevend schip

Alle inrichtingsalternatieven scoren hier iets minder omdat bij de inrichtingsalternatieven het maatgevende schip (110 m lengte klasse Va/M8) onder bepaalde omstandigheden alleen overstuur kan invaren gezien de breedte van de invaart. Hoewel deze manoeuvre, gezien de inrichting, als veilig wordt beschouwd wordt het feit dat het schip in die omstandigheden maar één manoeuvreeroptie heeft toch als licht negatief beoordeeld. In het nul-alternatief heeft het klasse IV/M6 maatgevende schip meer flexibiliteit.

Invaart meest voorkomend

Dit betreft steeds het klasse IV/M6 schip. Alle invaarconfiguraties zijn gelijk maar ruimer dan het nul-alternatief. De meeste scores dan ook positief ten opzichte van het nul-alternatief. Alleen bij alternatief 2 is de score neutraal omdat de uitloop aan de noordkant gelijk blijft.

Overstuur invaren

Overstuur (achteruit) invaren vanuit de afvaart is een belangrijke optie bij het veilig kunnen binnenvaren. De inrichtingsalternatieven bieden hiervoor achter de zuidelijke dam meer ruimte dan het nul-alternatief.

Uitloopgebied stoppen

Bij het vooruit naar binnen varen vergroot de extra ruimte de veiligheid van de stopmanoeuvre. Bij inrichtingsalternatieven 1 en 3 is veel extra stopruimte aanwezig om (gecontroleerd) de vaart uit het schip te halen. Alternatief 2 scoort negatief omdat de uitloop door de knik en het talud aan de noordzijde beperkt blijft. Bij alternatief 4 is de uitloop in relatie tot de afmetingen van het desbetreffende maatgevende schip vergelijkbaar met die van het nul-alternatief.

Manoeuvreren en zwaaien

Dit betreft het manoeuvreren en zwaaien binnen de haven. Alle alternatieven scoren hier gelijk met uitzondering van alternatief 2, waar zowel de complexe manoeuvre van en naar de zwaairom, als ook de beslotenheid van de zwaairom (zie opmerkingen §4.3) als negatief voor de veiligheid worden beoordeeld.

5.2. Nautische vlotheid

Tabel 3 toont de beoordeling in relatie tot het nul-alternatief. Onder de tabel wordt een korte onderbouwing van de scores gegeven. In §4 staan verdere nautische achtergronden.

deel aspect	nul-alternatief	inrichtingsalternatief			
		1	2	3	4
vrijhouden vaarweg bij invaren of uitvaren maatgevend schip (Va/M8, L=110 m)	n.v.t.	o/-	-	o/-	o/-
vrijhouden vaarweg bij invaren of uitvaren meest voorkomend groot schip (IV/M6, L= 85 m)	o	++	o	++	+
beschikbare vaarwegbreedte in de IJssel	o	o	o	o	o
zwaaien gebruikers IJssel (Va/M8, L=110 m)	n.v.t.	+	o/+	+	+
zwaaien gebruikers IJssel (IV/M6, L= 85 m)	o	++	o	++	++
afmeren en vertrekken bij kade (Va/M8, L=110 m)	n.v.t.	o	-	o	o
afmeren en vertrekken bij kade(IV/M6, L= 85 m)	o	+	o	+	+
overall effect op nautische vlotheid	o	o/+	o/-	o/+	o

Tabel 3: Beoordeling nautische vlotheid

Vrijhouden vaarweg maatgevend schip

Doordat de invaart relatief smaller is voor het 110 m lange maatgevende schip van de inrichtingsalternatieven zal de invaarmanoeuvre voorzichtiger en dus langzamer gebeuren en de vaarweg langer geblokkeerd zijn. Bij de alternatieven met meerdere/langere kades (alternatieven 1, 2 en 3) zullen naar verwachting ook meer schepen de haven bezoeken wat ook vaker tot oponthoud zal zorgen. Bij alternatieven 1 en 3 wordt dat enigszins gecompenseerd door de beschikbare stopruimte in de haven waardoor indien nodig vlotter naar binnen gevaren kan worden.

Vrijhouden vaarweg meest voorkomend groot schip

Dit betreft steeds het klasse IV/M6 schip, welke het meest voorkomende grotere schip op de IJssel is (niet noodzakelijkerwijs de meest voorkomende bezoeker van de haven – dit wordt naar verwachting het 110m lange klasse Va/M8 schip). De beoordelingen zijn met name gerelateerd aan de beschikbare uitloopzones in de haven die een vlottere invaart toestaan.

Beschikbare vaarwegbreedte in de IJssel

Dit is gerelateerd aan het feit dat in het nul-alternatief met de schermen als havenhoofd deze schermen iets rivierwaarts van de normaallijn zijn geplaatst. In de vier inrichtingsalternatieven wordt de

invaaropening niet verbreed of anderszins gewijzigd. De verwachting is dan ook dat er ten opzichte van het nul-alternatief geen effect is, waardoor alle vier alternatieven neutraal scoren.

Zwaaaien gebruikers IJssel

Dit betreft de vlotheid van het gebruik voor de schepen die de haven slechts als keerfaciliteit gebruiken om hun vaart op IJssel in omgekeerde richting te vervolgen. Dit is voor het maatgevende schip (klasse Va/M8) een nieuwe mogelijkheid, waardoor dit positief scoort. De meest voorkomende (klasse IV/M6) schepen op de IJssel zullen de ruimere havens van de inrichtingsalternatieven bij hun zwaaimanoeuvre als vlotter ervaren, behalve bij alternatief 2 waar de zwaairom achter in de haven ligt.

Afmeren aan en vertrekken van de kade

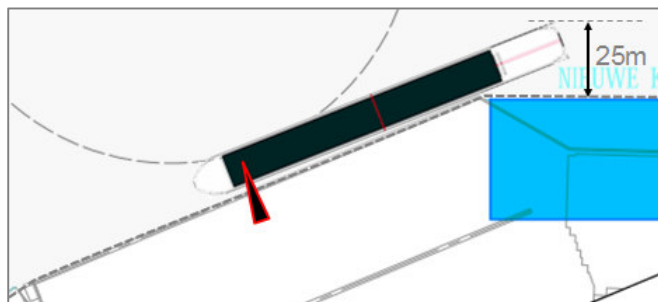
Alleen bij inrichtingsalternatief 2 is het mogelijk dat de inrichting zorgt voor dusdanig langdurige afmeeren en vertrekmanoeuvres aan de kade dat de beschikbaarheid van de zwaairom hierdoor beperkt wordt (tijdens de afmeer en vertrekmanoeuvres bezet het schip de zwaairomte).

5.3. Capaciteit havenfaciliteiten

We gaan ervan uit dat dit geen onderdeel is van de nautische beoordeling ten behoeve van de MER. Uitsluitend ter informatie volgt hier een opsomming van de beoordeling uit nautisch perspectief:

- de grootste toename aan afmeercapaciteit is er voor inrichtingsalternatief 3. Dit alternatief heeft 260 m kadelengete (130 m meer dan nul-alternatief) in 2 afzonderlijke kades zonder interferentieproblemen tussen aan de kades afgemeerde schepen (de 130 m extra kade is volledig effectief);
- inrichtingsalternatief 1 heeft ook 260 m kadelengete maar er zijn wel interferentieproblemen tussen de kadedelen. Bij toepassingen van een verrijdbare kraan is dit geen probleem (maar bij een vaste kraan kan dit de bruikbare kadelengete beperken);
- inrichtingsalternatief 2 heeft bruto de meeste kadelengete, namelijk ca. 330 m (200 m meer dan het nul-alternatief) maar zonder verrijdbare kraan is een deel daarvan niet altijd of niet efficiënt bruikbaar. De Tennet kade (70 m) interfereert met de zwaairom en de containerkade eindigt bij een damwand waardoor deze alleen met een verrijdbare kraan over de hele lengte gebruikt kan worden. De altijd bruikbare lengte ligt in de orde van 230 m (100 m meer dan het nul-alternatief). Dit alternatief heeft naar verwachting ook de meeste last van golfslag;
- bij inrichtingsalternatief 4 is er geen verlenging van de kade en moet daarnaast ook de Tennet loswal gecombineerd worden met die van RWS, wat mogelijk de capaciteit van (een van) beiden enigszins beperkt.

Bij de inrichtingsalternatieven 2 en 4 is er geen vrije ruimte aan het uiteinde van de kade en bij inrichtingsalternatieven 1 is de kade geknikt of uitloop aan het uiteinde van de kade beperkt. Hierdoor kan het schip maar op één positie afmeren en niet ca. 40 m verhaald worden om de lading vanuit een punt (b.v. een vaste kraan of andere laad- of losinstallatie) te laden of te lossen. Bij een vaste kraan kan het schip tot 30 m uitsteken voorbij het eind van de kade en tot 25 m in de vaarweg (zie Figuur 8).



Figuur 8: Verschuiving schip bij vaste kraan

Bovenstaande heeft zowel invloed op de beschikbare ruimte om het schip te kunnen passeren als ook logistiek op de beschikbare kadelengete bij het andere deel van de kade. De keuze verrijdbare kraan is dan ook essentieel voor de gebruiksmogelijkheden van de haven.

5.4. Samenvatting van de beoordeling

Op basis van de beoordeling op de aspecten als gepresenteerd in §5 wordt geconcludeerd:

Inrichtingsalternatief 1 scoort (samen met alternatief 3) het best:

- qua veiligheid positief en
- qua vlotheid licht positief.

Inrichtingsalternatief 2 scoort het slechtst:

- zowel qua veiligheid als qua vlotheid negatief.

Inrichtingsalternatief 3 scoort (samen met alternatief 1) het best

- qua veiligheid positief en
- qua vlotheid licht positief.

Inrichtingsalternatief 4 scoort redelijk:

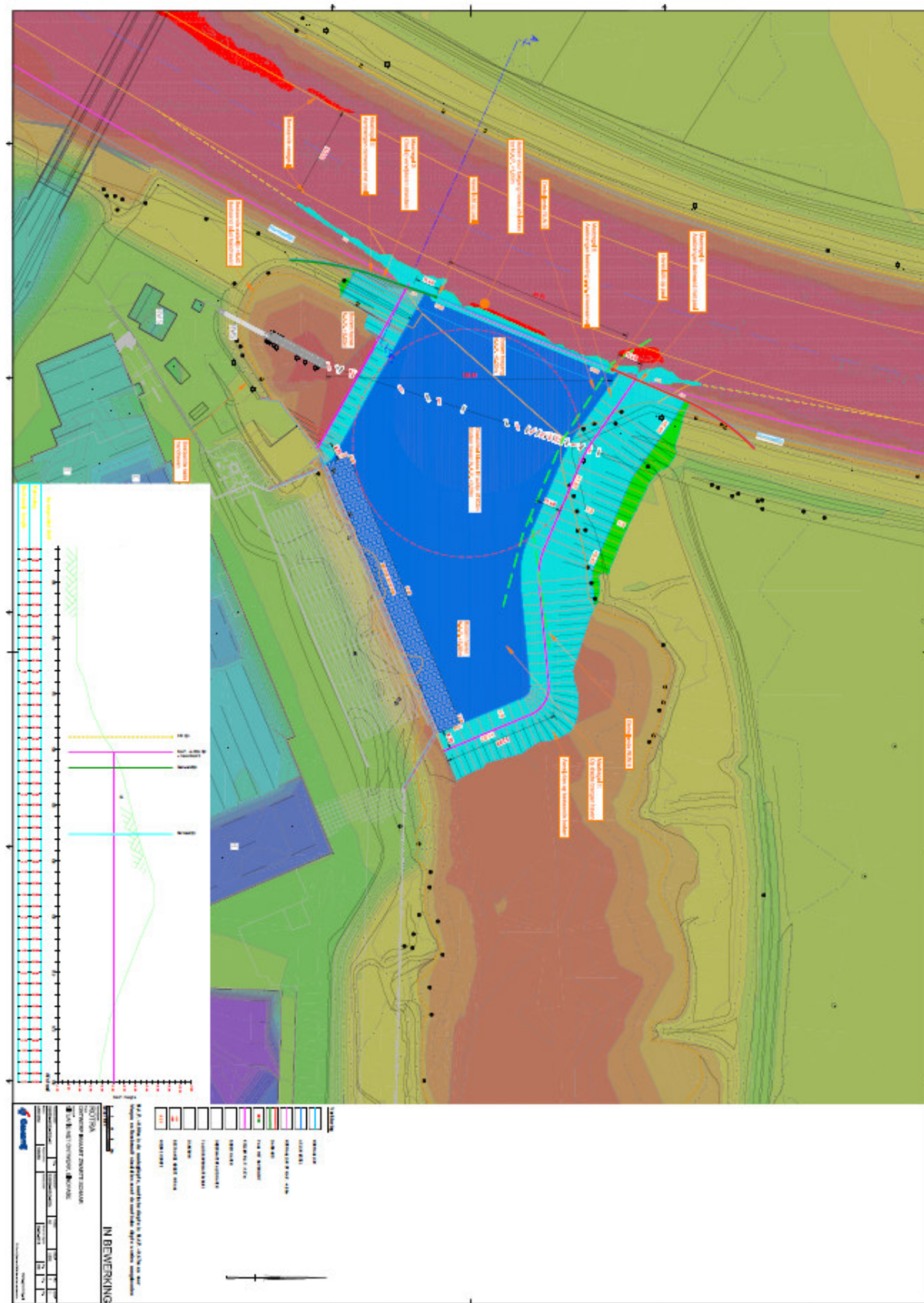
- qua veiligheid neutraal tot licht positief en
- qua vlotheid neutraal.

Dit betreft steeds een beoordeling ten opzichte van de autonome ontwikkeling overeenkomstig het nul-alternatief met de zwaaigelegenheden voor 86 m schepen.

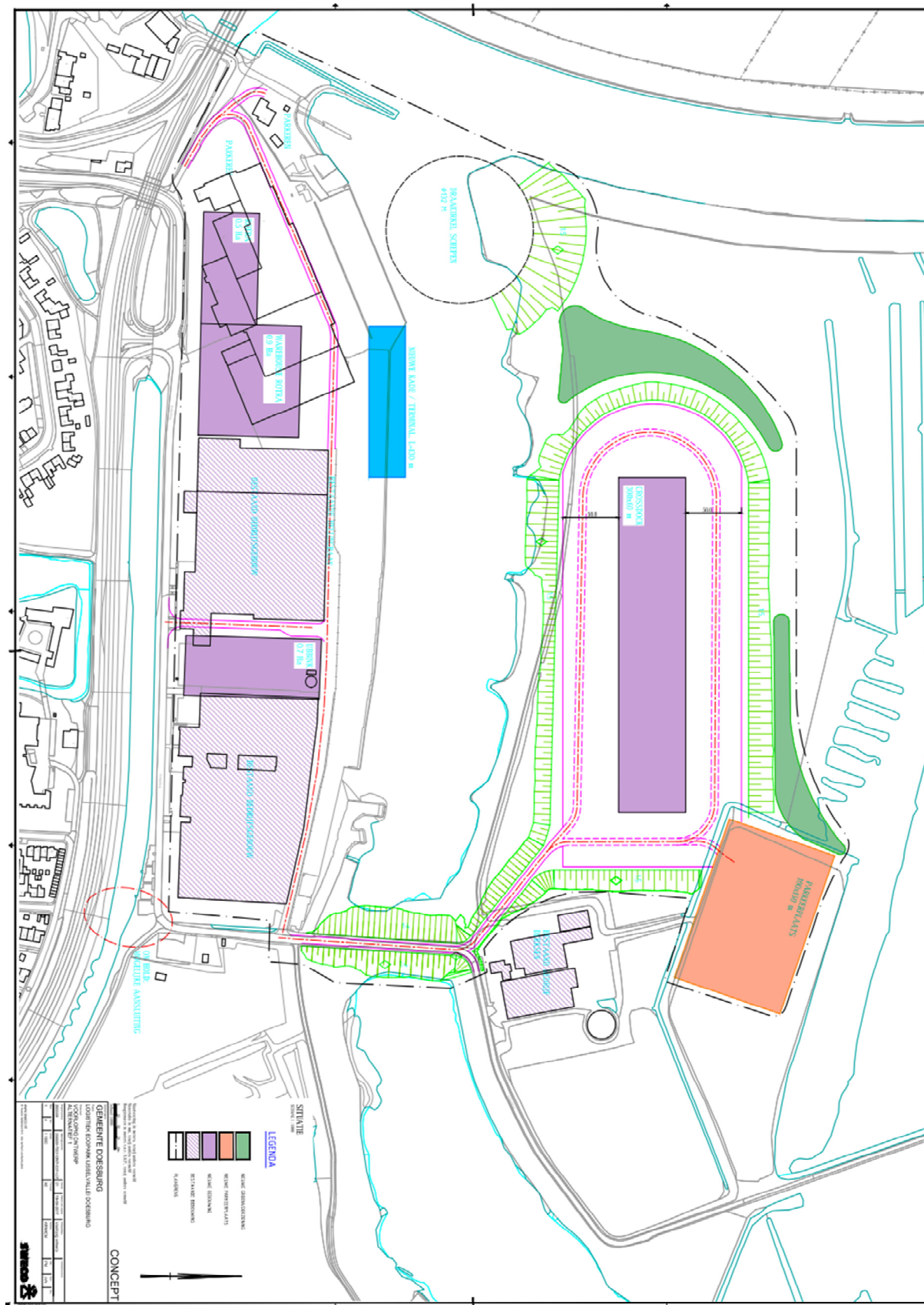
Referenties

- BMT, 2016a; *Boveneind Zwarte Schaar bij Doesburg - Manoeuvresimulaties invaart*, Rapport A14035R1r1, 9 maart 2016
- BMT, 2016b; *Boveneind Zwarte Schaar bij Doesburg - Manoeuvresimulaties invaart voor klasse IV/M6*, Rapport A14035R2r2, 28 juni 2016
- Grontmij, 2016; ROTRA, Ontwerp invaart Zwarte Schaar, Situatie met ontwerp, Eindfase, A0; Grontmij, Tekening Schaal 1:500, A0; Tekeningnummer 335659-W502-3-003b-01, in bewerking, 28-01-2016.
- RVW, 2011; *Richtlijnen Vaarwegen 2011 inclusief supplement 2013*, Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Rijkswaterstaat Dienst Verkeer Scheepvaart, december 2011
- Sweco, 2017; *Logistiek Ecopark IJsselvallei Doesburg - Notitie Reikwijdte en Detailniveau*, Ref.nr. SWNL0206745, Rev. D2, 24 mei 2017

Figuren

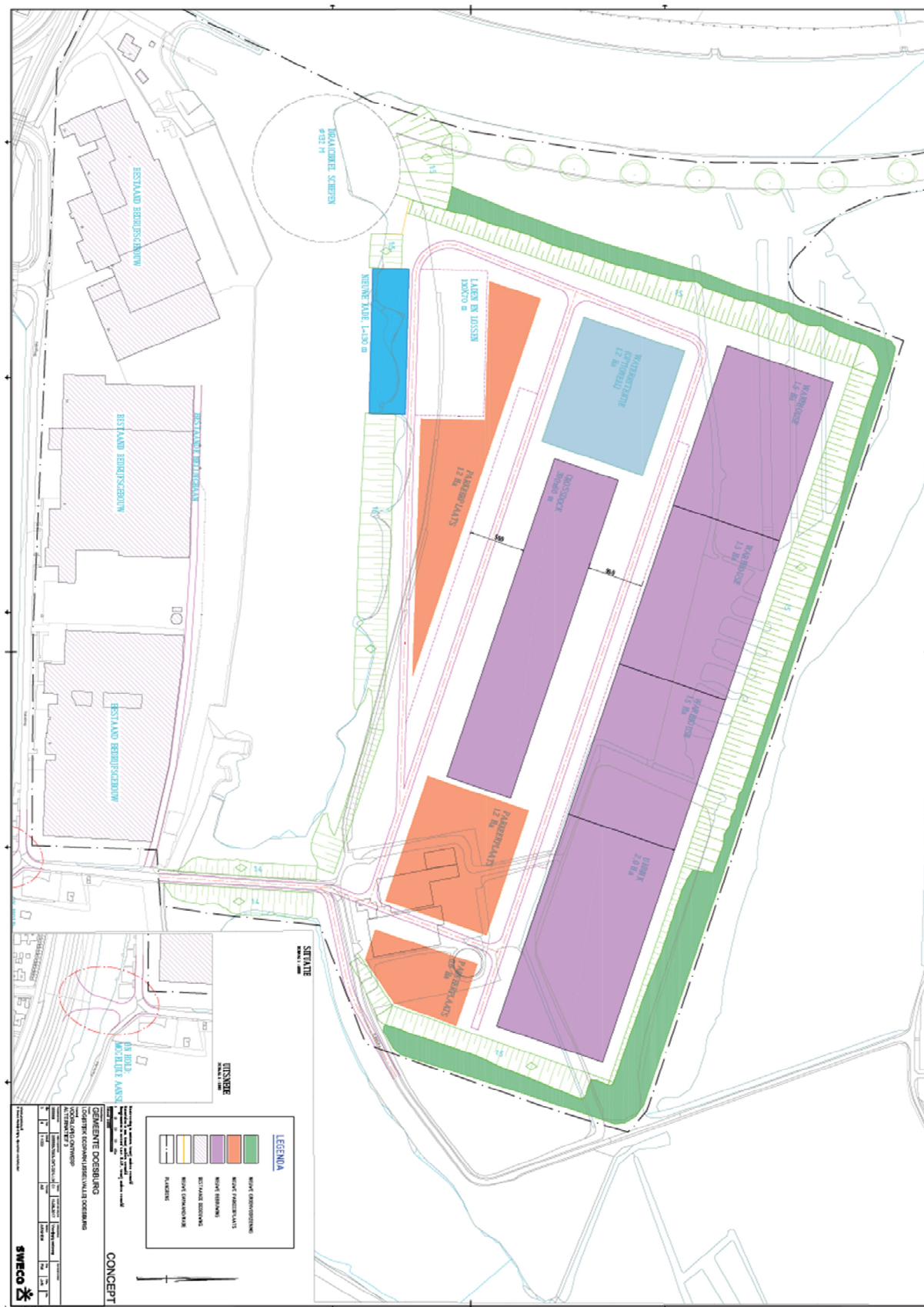


Figuur B0: Nul-alternatief (in bewerking; Grontmij, 2016)



Figuur B1: Overall lay-out inrichtingsalternatief 1 (voorlopig; Sweco, 2017)





Figuur B3: Overall lay-out inrichtingsalternatief 3 (voorlopig; Sweco, 2017)



Figuur B4: Overall lay-out inrichtingsalternatief 4 (voorlopig; Sweco, 2017)