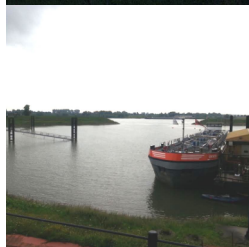


# Projectteam Overnachtingshaven Lobith

## Uitgangspuntennotitie effectstudies MIRT 3 Overnachtingshaven Lobith


rivierkunde





**Uitgangspuntennotitie effectstudies  
MIRT 3 Overnachtingshaven Lobith****rivierkunde**

referentie	projectcode	status
AH660-1-225/14-018.303	AH660-1-225	eindconcept
projectleider	projectdirecteur	datum
drs. J.M. van Nieuwpoort	ing. A.J.P. Helder	29 september 2014

autorisatie	naam	paraaf
goedgekeurd	drs. J.M. van Nieuwpoort	



<b>INHOUDSOPGAVE</b>	<b>blz.</b>
<b>1. KADERS</b>	<b>1</b>
1.1. Wettelijk kader	1
1.2. Beleidskader	1
1.3. Richtlijnen	2
1.4. Beoordelingskader in MER fase	2
<b>2. UITGANGSPUNTEN</b>	<b>5</b>
<b>3. AANPAK</b>	<b>7</b>
3.1. Studiegebied van het rivierkundig onderzoek	7
3.2. Gehanteerde onderzoeksmethode en technieken	8
3.2.1. MER fase	8
3.2.2. Vergunning Waterwet	9
3.3. Effectbeschrijving	11
3.3.1. MER fase	11
3.3.2. Vergunning Waterwet	11
3.4. Planning van deelstudie rivierkunde	12
3.5. Aannames en uitgangspunten	12
laatste bladzijde	<b>13</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>aantal blz.</b>
-	



## 1. KADERS

In deze uitgangspunten notitie worden de werkzaamheden beschreven voor het thema rivierkunde voor de effectbeoordeling MIRT3 Overnachtingshaven Lobith. Onderscheidt wordt gemaakt tussen de werkzaamheden die betrekking hebben op de MER-en vergunningsfase.

### 1.1. Wettelijk kader

Tabel 1.1 presenteert het wettelijk kader dat van toepassing is op het thema rivierkunde. Per wet-/regelgeving geeft de tabel een korte omschrijving van de inhoud en de relevantie voor het project Overnachtingshaven Lobith.

**Tabel 1.1. Wet- en regelgeving rivierkunde**

wet-/regelgeving	omschrijving	relevantie voor de NWO
Waterwet (Wtw)	initiatiefnemers die maatregelen willen nemen in het zomer- of winterbed van de Rijntakken, de Maas, de Rijn-Maasmonding of het Zwarte Water moeten hiervoor bij Rijkswaterstaat een vergunning aanvragen in het kader van de Waterwet	gekozen VKV dient te voldoen aan de waterwet

### 1.2. Beleidskader

Tabel 1.2 presenteert het beleidskader dat van toepassing is op het thema rivierkunde. Per beleidsdocument geeft de tabel een korte omschrijving van de inhoud en de relevantie voor het project Overnachtingshaven Lobith.

**Tabel 1.2. Richtlijnen/voorschriften voor het uitwerken van het rivierkundig onderzoek**

richtlijn/werkwijze	omschrijving	relevantie voor de NWO
Beleidslijn Grote Rivieren	doelstelling van de Beleidslijn is om de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging nu en in de toekomst feitelijk onmogelijk maken. De Beleidslijn stelt regels aan de toelaatbaarheid van activiteiten en indien toelaatbaar, aan de voorwaarden aan de uitvoering van deze activiteiten. Het Rivierkundig Beoordelingskader is deels een uitwerking van deze voorwaarden voor activiteiten die toelaatbaar én vergunningplichtig zijn	de Beleidslijn Grote Rivieren schrijft voor welke activiteiten zijn toegestaan in het projectgebied en onder welke voorwaarden.

### 1.3. Richtlijnen

Tabel 1.3 presenteert de richtlijnen die van toepassing is op het thema rivierkunde. Per richtlijn geeft de tabel een korte omschrijving van de inhoud en de relevantie voor het project Overnachtingshaven Lobith.

**Tabel 1.3. Richtlijnen thema rivierkunde**

Richtlijn/werkwijze	Omschrijving	Relevantie voor Lobith
Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren 3.0 (Rijkswaterstaat Water, Verkeer en leefomgeving, RWS Oost-Nederland, 2014)	Het kader gaat in op de te toetsen rivierkundige aspecten van een vergunningaanvraag, de hierbij te gebruiken rivierkundige modellen en randvoorwaarden en de te hanteren normering (criteria)	VKV zal worden getoetst aan de eisen omtrent hydraulica, hinder of schade door hydraulische effecten en morfologische effecten zoals voorgeschreven in het RBK 3.0.

### 1.4. Beoordelingskader in MER fase

Tabel 1.4 presenteert het beoordelingskader dat wordt gehanteerd voor het thema rivierkunde in het MER. Voor de effectbeoordeling is aangesloten bij de aspecten van MIRT2.

**Tabel 1.4. Beoordelingskader MER**

aspect	criterium	methode
Hoogwaterveiligheid	- geen waterstandsverhoging op de rivieras (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn) - toename waterstand (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn). Ter beoordeling beheerder waterkering	kwantitatief (WAQUA som bij 16.000 m <sup>3</sup> /s)
Afvoerverdeling bij MHW	verandering afvoerverdeling < 5 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 16.000 m <sup>3</sup> /s	kwantitatief (WAQUA som bij 16.000 m <sup>3</sup> /s)
Dwarsstroming	geconcentreerde dwarsstroming < 50 m <sup>3</sup> /s: dwarsstroomsnelheid vaarweg ≤ 0,3 m/s; Geconcentreerde dwarsstroming > 50 m <sup>3</sup> /s: dwarsstroomsnelheid vaarweg ≤ 0,15 m/s of aantonen dat toename padbreedte schip t.g.v. dwarsstroom kleiner is dan ½B	kwantitatief (WAQUA som bij 8.000 m <sup>3</sup> /s)
Morfologie	beperkte aanzanding (uitgaande van overdiepte en baggerkosten) in het zomerbed, havenmond en haven	kwalitatieve beschouwing op basis van stroomsnelheidsverschillen bij een Boven-Rijnafvoer van 8.000 m <sup>3</sup> /s.

### Beoordeling thema rivierkunde

Onderstaande tabellen geven de beoordeling van de 4 aspecten weer.



**Tabel 1.5. Beoordeling aspect 1 - Hoogwaterveiligheid**

score	maatlat
--	sterk negatief, waterstand neemt toe (> 1 mm)
-	negatief, er is beperkte stijging van de waterstand (tussen 0 mm en 1 mm)
0	neutraal, geen verhoging van de waterstand
+	positief, verlaging van de waterstand (tussen 0 en 1 mm)
++	sterk positief, sterke verlaging van de waterstand (> 1 mm)

**Tabel 1.6. Beoordeling aspect 2 - Afvoerverdeling**

score	maatlat
--	sterk negatief, verandering van de afvoerverdeling is groter dan 5 m <sup>3</sup> /s
-	negatief, verandering van de afvoerverdeling is tussen de 0 en 5 m <sup>3</sup> /s
0	neutraal, geen verandering van de afvoerverdeling

**Tabel 1.7. Beoordeling aspect 3 - Dwarsstroming**

score	maatlat
--	sterk negatief, dwarsstroming neemt toe en absolute waarde > 0,30 m/s
-	negatief, dwarsstroming neemt toe, absolute waarde < 0,30 m/s
0	neutraal, dwarsstroming wijzigt niet
+	positief, dwarsstroming neemt af (> 5%)
++	sterk positief, dwarsstroming neemt sterk af (> 10%)

**Tabel 1.8. Beoordeling aspect 4 - Morfologie**

score	maatlat
--	sterk negatief, significante sedimentatie (> 20 cm) of dusdanige erosie dat stabiliteit van constructies in gevaar komt.
-	negatief, enige sedimentatie (tot 20 cm)
0	neutraal, stabiele situatie
+	positief, lichte erosie (enkele cm's)
++	sterk positief, erosie, mits de stabiliteit van constructies niet in gevaar komt



## 2. UITGANGSPUNTEN

### **Beschikbare informatie**

- RBK(2014); Rivierkundig Beoordelingskader; Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, januari 2014;
- Marin,2002; Nautisch Morfologisch Onderzoek uitwijkhaven Lobith, Samenvattend;
- CSO (2013); Beoordeling hydraulica en morfologie.



### **3. AANPAK**

Dit hoofdstuk bevat het plan van aanpak voor de MIRT 3 studie. Onderscheidt wordt gemaakt tussen de werkzaamheden die betrekking hebben op de MER-en de vergunningsfase.

#### **3.1. Studiegebied van het rivierkundig onderzoek**

In afbeelding 3.1 is het studiegebied per aspect van het rivierkundig onderzoek, te weten hoogwaterveiligheid, afvoerverdeling, dwarsstroming en morfologie weergegeven.

##### *Hoogwaterveiligheid*

Het studiegebied strekt zich uit van de locaties van de havens tot 5 - 10 km in stroomopwaartse richting (afhankelijk van de totale grootte van het effect).

##### *Afvoerverdeling*

Het studiegebied strekt zich uit tot enkele kilometers stroomop-en afwaarts van het splitsingspunt.

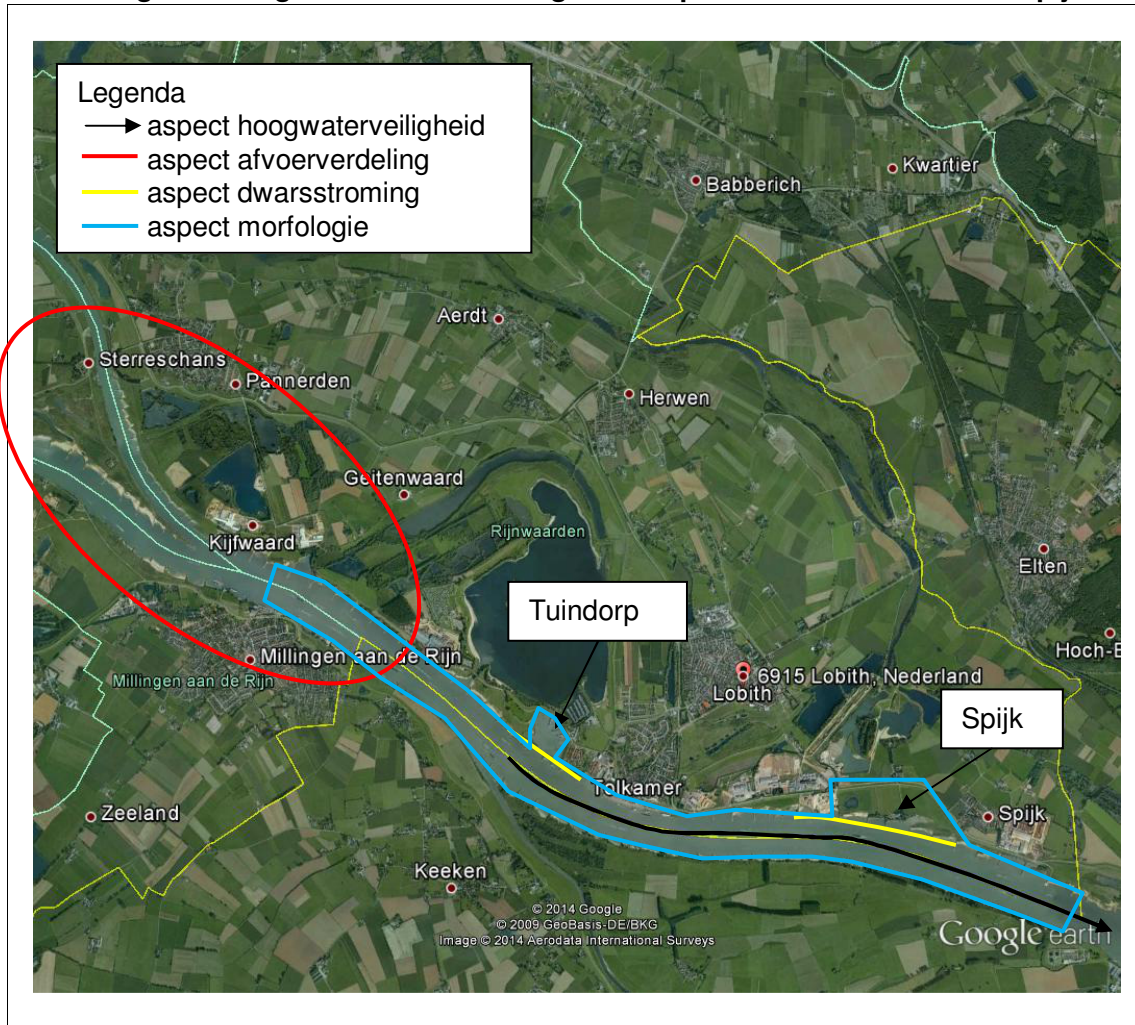
##### *Dwarsstroming*

Het studiegebied beslaat de bakenlijn grofweg enkele honderden meters boven- en benedenstroms van de haventoeegangen van Tuindorp en Spijk.

##### *Morfologie*

Het studiegebied behelst circa het gedeelte van de Boven-Rijn vanaf de Duitse grens tot aan het splitsingspunt (afhankelijk van de totale grootte van het effect) inclusief de havenmond en bassin van Tuindorp en Spijk. Verwacht wordt dat er geen significante effecten zullen optreden in de uiterwaarden in de nabijheid van het projectgebied.

**Afbeelding 3.1. Plangebied modernisering Tuindorp en nieuw insteekhaven Spijk**



### 3.2. Gehanteerde onderzoeksmethode en technieken

Tabel 3.1 bevat de gehanteerde onderzoeksmethode en technieken voor de MER- en verguningsfase.

**Tabel 3.1. Onderzoeken in MER -en vergunningsfase**

fase	model	varianten	effectbeschrijving
MER	Meest recente en beschikbare Baseline-rijn-wbr08_4	4xSpijk 2x Tuindorp	volgens tabellen 1.5-1.7
Vergunning (Waterwet)	up-to-date Baseline-rijn-wbr08_4	1x VKV Spijk 1x VKV Tuindorp	conform RBK 3.0, 2014

#### 3.2.1. MER fase

RWS-ON heeft tijdens de PSU van 14 augustus 2014 aangegeven dat een up-to-date Baseline en WAQUA versie niet voor 1 november geleverd kan worden maar waarschijnlijk pas richting het einde van het jaar. Daarom is tijdens de PSU besloten in eerste instantie te rekenen met een reeds beschikbaar Baseline en WAQUA schematisatie uit circa 2012. In dit model zal de reeds aangelegde harde laag ter hoogte van Spijk door RWS worden ingebracht.

Dit model is te grof om de waterbeweging ter plaatse van de havenmonden nauwkeurig te kunnen simuleren. Daarom zal het rooster lokaal verfijnd worden door middel van horizontale domein decompositie (DDHOR). Met het verfijnde model zullen simulaties worden gemaakt ten behoeve van de hydraulische en morfologische effectbepaling en voor de scheepvaartsimulaties.

Voor het bepalen van de hydraulische en morfologische effecten worden simulaties uitgevoerd van de referentiesituatie en voor de situatie met de havens Spijk en Tuindorp voor de afvoeren 8.000 m<sup>3</sup>/s en 16.000 m<sup>3</sup>/s. De effecten zullen worden bepaald door de verschillen tussen de referentiesituatie en nieuwe situatie in de waterstand, afvoerdeling, stroomsnelheid te analyseren.

Tevens zullen met het verfijnde model de stromings- en waterstandsvelden gegenereerd worden voor de afvoeren ca. 1.340, ca. 3.500 en ca. 6.000 m<sup>3</sup>/s die de basis zijn voor de scheepvaartsimulaties. Deze afvoeren zijn geschat omdat de werkelijke afvoeren die gebruikt gaan worden voor de scheepvaartsimulaties afhangen van het aangeleverde model en de berekende waterstand ter plaatse van de havens.

### **3.2.2. Vergunning Waterwet**

Ten behoeve van de vergunning Waterwet zal in een later stadium (maart, 2015) een gedetailleerde effectbepaling van het VKV met een up-to-date Baseline en WAQUA plaatsvinden. Afbeelding 3.2 bevat de beoordelingscriteria uit het RBK (2014) waaraan het VKV getoetst zal worden. Het kan zijn dat sommige aspecten minder of niet van belang zijn en niet getoetst hoeven te worden. Dit zal blijken uit de effectenstudie die wordt uitgevoerd in de MER-fase

Voor het bepalen van de morfologische effecten zal gebruik worden gemaakt van de tool WAQMORF. Het resultaat van Waqmorf is de verwachte verandering van de (evenwichts)bodemligging ten opzichte van de referentiesituatie. Indien uit WAQMORF blijkt dat er aanzienlijke aanzanding in de vaargeul te verwachten valt dan zou een eventuele volgende stap kunnen zijn een morfologische berekening met DELFT3D. Hier wordt echter niet van uitgegaan.

**Afbeelding 3.2. Beoordelingscriteria uit RBK (2014)**

	§	Te beoordelen aspect	Beoordelingscriteria		Beoordelaar toelaatbare effecten
			Aanvragen vergunning Waterwet	Aanvullende criteria PDR RvdR	
Hoogwaterveiligheid	1.1	Maatregel in stroomvoerend deel rivier: MHW stand op de as van de rivier. Maatregel in bergend deel rivier: Volume waterberging	Stroomvoerend: geen waterstandverhoging <sup>1)</sup> (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn) Bergend: geen vermindering bergend volume	Waterstandverlaging ≥ taakstelling (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn <sup>3)</sup> )	Taakstelling: PDR Waterwet: RWS-ON
	1.2	MHW stand buiten as van de rivier	Toename waterstand (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn).	Toename waterstand (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn)	Beheerder waterkering
	1.3	Afvoerverdeling bij MHW (bij Pannerdensch Kop en IJsselkop)	Verandering afvoerverdeling < 5 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 16.000 m <sup>3</sup> /s	Correctie tussentijdse verandering afvoerverdeling met (tijdelijke) maatregelen, ter beoordeling bevoegd gezag (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn). Voor details: zie toelichting R3 in deel 1C.	Taakstelling: PDR Waterwet: RWS-ON
	1.4	Afvoerverdeling bij normaal hoogwater (bij Pannerdensch Kop en IJsselkop)	Verandering afvoerverdeling < 20 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m <sup>3</sup> /s	-	RWS-ON
Hinder of schade door hydraulische effecten	2.1	Waterstanden en/of inundatiefrequentie van de uiterwaard	Verandering waterstanden en/of inundatiefrequentie bij afvoeren die afhankelijk zijn van lokale omstandigheden <sup>2)</sup> . Standaard is Boven-Rijn afvoer van 16.000 m <sup>3</sup> /s, plus vaak ook de Boven-Rijn afvoer van 10.000 m <sup>3</sup> /s	-	Terrein-Eigenaar
	2.2	Stroombeeld in de uiterwaard	Verandering grootte en richting stroomsnelheden bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m <sup>3</sup> /s	-	Terrein-Eigenaar
	2.3	Stroombeeld in hoofdgeul	Geconcentreerde dwarsstroming < 50 m <sup>3</sup> /s: dwarsstroomsnelheid vaarweg ≤ 0,3 m/s; Geconcentreerde dwarsstroming > 50 m <sup>3</sup> /s: dwarsstroomsnelheid vaarweg ≤ 0,15 m/s of aantonen dat toename padbreedte schip t.q.v. dwarsstroom kleiner is dan ½B	-	RWS-ON
	2.4	Afvoerverdeling bij normaal hoogwater	Verandering afvoerverdeling bij Boven-Rijn afvoer van 10.000 m <sup>3</sup> /s	-	RWS-ON
	2.5	Afvoerverdeling bij lage afvoeren	Afwijking afvoerverdeling < 1 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 1020 m <sup>3</sup> /s (OLR <sup>3)</sup> )	-	RWS-ON
Morfologische effecten	3.1	Sedimentatie en erosie van het zomerbed (+ oevers) 1. door inqrepen zomerbed 2. door inqrepen winterbed	Bij erosie: -geen verlaging gemiddelde bodemligging <sup>4)</sup> ; -geen oevererosie <sup>4)</sup> ; -Beperkte ontgronding bij constructies per hoogwater <sup>5)</sup> ;  Bij sedimentatie: -geen vermindering vaargeulafmetingen bij lage tot gemiddelde rivierafvoeren <sup>3)</sup> ; -geen verhoging MHW op lange termijn;  In het algemeen: -beperkte hinder door baggeren en/of terugstorten en behouden vlotheid en veiligheid scheepvaartverkeer; -geen onacceptabele terugschrijdende erosie of sedimentatie i.v.m. risico verandering afvoerverdeling bij MHW of OLR;	-	RWS-ON
	3.2	Sedimentatie en erosie van uiterwaard en nevengeulen: 1. sedimentatie winterbed 2. erosie winterbed	Bij sedimentatie: - Beperkte beheerskosten <sup>6)</sup>  Bij erosie: -geen ongewenste zijdelingse verplaatsing van de nevengeul (nevengeul minimaal 50-100 m van waterkering of indien nodig meer); -stroomsnelheid in nevengeul bankfull < 0,3 m/s <sup>7)</sup> ; - geen bodemerrosie langs waterkering;	-	RWS-ON / terrein-beheerder / waterkering-beheerder



### 3.3. Effectbeschrijving

#### 3.3.1. MER fase

De rivierkundige aspecten zullen conform de tabellen 1.5-1.7 beoordeeld worden:

- hoogwaterveiligheid: dit effect zal gekwantificeerd worden door het waterstandsverschil te bepalen op de rivieras en het 2D vlak bij MHW (Boven-Rijnafvoer van 16.000 m<sup>3</sup>/s). Het waterstandsverschil op de rivieras zal gepresenteerd worden in zowel grafiekvorm als een ruimtelijke afbeelding om onder andere de waterstandsverandering langs de waterkering te bepalen;
- afvoerverdeling: het effect op de afvoerverdeling zal bepaald worden door het verschil in afvoer te bepalen bij MHW. Het verschil in afvoer zal gepresenteerd worden in grafiekvorm;
- dwarsstroming: de dwarsstroming zal bepaald worden op de bakelijnslijn en gepresenteerd worden in grafiekvorm;
- morfologie: de morfologische effecten in het zomerbed, de havenmonden en haven zullen worden geschat aan de hand van stroomsnelheidsverschillen. Aan de hand van bestaande kaarten van de sedimentatieruimte zal worden beoordeeld of er problemen ten aanzien van de minimale afmetingen van de vaarweg te verwachten zijn.

De effecten zullen gekwantificeerd worden voor 1 variant van Spijk en 1 variant van Tuindorp. Voor beide locaties zal de worst case variant doorgerekend worden die de basis vormt voor de effectbeschrijving van de overige varianten. De overige varianten zullen middels expert judgement bepaald worden. Er zullen enkele gevoeligheidsberekeningen worden uitgevoerd aan het begin van de MER-fase om inzicht te krijgen in de waterstandseffecten als gevolg van de havendammen bij Spijk. De bevindingen uit deze berekeningen kunnen dan in de varianten meegenomen worden. Denk hierbij aan de hoogte en locatie van de havendammen en opstuwingsreducerende maatregelen.

#### 3.3.2. Vergunning Waterwet

De effectbeschrijving van het VKV conform RBK (2014) zal volgens afbeelding 3.2 uitgevoerd worden.

Volgens het RBK (2014) gelden de volgende eisen omtrent de morfologische effecten in het zomerbed:

1. gegarandeerde waterdiepte bij OLR in gehele vaargeul:
  - voor de Boven-Rijn geldt een gegarandeerde waterdiepte van 2,8 m – OLR. De bodem van de gehele vaargeul dient hieraan te voldoen. Waar dat niet het geval is, dient gebaggerd te worden. Als door deze ingreep de bodem hoger dan 2,8 m – OLR komt te liggen, moet optimalisatie van de ingreep plaatsvinden. Baggerkosten na optimalisatie komen voor rekening van de initiatiefnemer;
2. gemiddelde waterdiepte + 40 % bij OLR in dwarsrichting vaargeul:
  - deze voorwaarde voorziet in de noodzakelijke kielspeling. De toets hierop is anders dan bij de eerste voorwaarde: om de 100 m wordt de vaargeul in dwarsrichting bekeken. De bodem moet hierbij gemiddeld op tenminste 4,0 m – OLR liggen. Is dat in de huidige situatie al niet aan de orde, dan moet sedimentatie worden weggebaggerd. Als de bodem gemiddeld lager ligt dan 4,0 – OLR, dan is er nog ruimte in het systeem om eventuele aanzanding op te vangen.

### 3.4. Planning van deelstudie rivierkunde

**Tabel 3.2. Planning en op te leveren documenten**

nr.	periode	activiteit	product
1	okt 2014-feb 2015	uitvoeren WAQUA berekeningen	effectenstudie
2	nov 2014-feb 2015	effectbeschrijving varianten	
3	nov 2014 - feb 2015	bijdrage vanuit rivierkunde aan variantkeuze notitie	variantkeuzenotitie
4	mei-sept 2015	optimalisatie VKV	effectenstudie
5	mei-sept 2015	toetsing VKV conform RBK (2014)	effectenstudie
6	mei-sept 2015	opstellen concept en definitieve rapportage effectenstudie hydraulica en morfologie	effectenstudie
7	mei-sept 2015	bijdrage vanuit hydraulica en morfologie aan uitvoeringsplan en beheerplan	uitvoeringsplan en beheerplan

### 3.5. Aannames en uitgangspunten

Effectbeoordeling inrichtingsvarianten:

- de effecten zullen gekwantificeerd worden voor 1 variant van Spijk en 1 variant van Tuindorp. Voor beide locaties zal de worst case variant doorgerekend worden die de basis vormt voor de effectbeschrijving van de overige varianten;
- de overige varianten zullen middels expert judgement bepaald worden op basis van de doorgerekende worst-case variant;
- er zullen enkele gevoeligheidsberekeningen worden uitgevoerd aan het begin van de MER-fase om inzicht te krijgen in de waterstandseffecten als gevolg van de havendammen bij Spijk. De bevindingen uit deze berekeningen kunnen dan in het ontwerp van de inrichtingsvarianten meegenomen worden. Denk hierbij aan de hoogte en locatie van de havendammen en opstuwingsreducerende maatregelen.

Bodemligging voor bepalen morfologische effecten:

- meest recente sedimentatieruimte kaarten. Waarschijnlijk zijn deze afgeleid uit de gemiddelde bodemligging 1999-2006 en OLR 2002;
- vaargeul afmetingen zoals opgenomen in RBK 3.0 (2014), zie tabel 3.4.

**Tabel 3.3. Vaargeulafmetingen (RBK, 2014)**

Locatie	Km	Vaargeulbreedte (m)	minimale diepte (m) onder maatgevende laagwaterstand (OLR 2012)	breedtegemiddelde streefdiepte (m) onder maatgevende laagwaterstand (OLR 2012)
	853 - 862	150,0	2,80	4,0
Lobith (Tolkamer)	862,180	150,0	2,80	4,0
	864,500	150,0	2,80	4,0
	865,000	164,0	2,80	4,0
	865,500	189,0	2,80	4,0
	866,000	228,0	2,80	4,0
	866,500	258,0	2,80	4,0
	867,000	270,0	2,80	4,0
	867,200	285,0	2,80	4,0

#### Baseline en WAQUA schematisaties:

- voor de MERfase zal gerekend worden met een bestaande Baseline (Baseline-rijn-wbr\_08\_4) en WAQUA schematisatie (WAQUA-rijn-wbr\_08\_4). Van belang is dat deze ook de vaste laag in het zomerbed bij Spijk bevat. Tijdens de vergunningsfase wordt er gerekend met een up-to-date Baseline en WAQUA schematisatie;
- aanvragen modellen door ON, aanlevering van beide modellen door RWS-ON.

#### Ontwerpwaterstanden havens:

- Op basis van recente officiële waterstandsduurlijn voor de Boven-Rijn (nog nader te bepalen):
  - OLR 2012; De OLR2012 is afgeleid uit de afvoerreeks 1901-2009 in combinatie met de betrekkinglijn uit 2010 (gemeten waterstanden uit 2008-2010);
  - MR 2010; Deze is afgeleid uit de afvoerreeks 1901-2009 in combinatie met de betrekkinglijn uit 2010 (gemeten waterstanden uit 2008-2010);
  - Marke I, II waterstanden te bepalen op basis van de relatie tussen Emmerich en Lobith (nog nader te bepalen);
  - MHW 1/10 jaar en MHW 1/1.250 jaar op de rivierkilometers 854-867 nog nader te bepalen;
  - insteekhoogten kribben bedragen voor de havenmonden NAP +11,46 (Spijk) en NAP +11,10 NAP (Tuindorp).
- voor de scheepvaartsimulaties is het van belang dat de periode van de gemeten waterstanden (waterstandsduurlijn Bovenrijn) overeenkomt met de periode van de gemeten (zomerbed) bodemligging. De zomerbed bodemligging hangt af van het aangeleverde model maar zal waarschijnlijk dateren uit 2013.

#### Modelberekeningen met WAQUA:

- ten behoeve van de effectbeschrijving inrichtingsvarianten:
  - 8.000 en 16.000 m<sup>3</sup>/s (vaste en vrije afvoerverdeling);
- ten behoeve van de scheepvaartsimulaties:
  - ca. 1.340 m<sup>3</sup>/s (OLR+0,7m);
  - ca. 3.500 m<sup>3</sup>/s afvoer (insteekhoogte krib);
  - ca. 6.000 m<sup>3</sup>/s is MARKE II;
- ten behoeve van de toetsing conform RBK (2014):
  - 16.000 m<sup>3</sup>/s MHW (vaste en vrije afvoerverdeling);
  - 10.000 m<sup>3</sup>/s (vaste en vrije afvoerverdeling);
  - 8.000 en 6.000 m<sup>3</sup>/s (dwarsstroming);
  - 3 afvoeren voor de WAQMORF analyse, te bepalen op basis van stroomsnelheidsverschillen die uit de effectbeschrijving van de inrichtingsvarianten.