

**RUIMTE VOOR DE LEK (SNIP 3)
BASISRAPPORT SCHEEPVAART EN EXTERNE
VEILIGHEID**

PROVINCIE UTRECHT

19 mei 2010
074937954:F
C03021.000044

Voorwoord

Het basisrapport scheepvaart en externe veiligheid maakt onderdeel uit van de basisrapporten van de planstudie Ruimte voor de Lek in de SNIP-3 fase. In deze fase staat de verdere uitwerking en optimalisatie van de Gekozen Variant uit de verkennende fase van de planstudie (de SNIP-2a fase) centraal. Daarbij is het doel om te komen tot een ontwerp, waarin technische en landschappelijke aspecten, omliggende projecten en de wensen van belanghebbenden optimaal samen komen. Hierbij is de haalbaarheid van het plan belangrijk: het plan moet uitvoerbaar, betaalbaar, vergunbaar en onderhoudbaar zijn. De samenhang tussen de producten van de SNIP-3 fase is in onderstaande figuur weergegeven. De SNIP-3 fase eindigt met de projectbeslissing van de Staatssecretaris. Deze beslissing markeert het einde van de planstudiefase en het begin van de realisatiefase. Voordat echt tot realisatie over kan worden gegaan, moeten ook de betreffende Bevoegde Gezagen het Provinciaal Inpassingsplan en de vergunningaanvragen goed keuren.

Figuur 0.1

Overzicht van producten uit de SNIP 3 fase



Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	8
1.1 Aanleiding	8
1.2 Doelstelling van Ruimte voor de Lek	8
1.3 Van Gekozen Variant naar Projectontwerp SNIP3	8
1.4 Doel van het basisrapport scheepvaart en externe veiligheid	10
1.5 Kwaliteitsborging	10
1.6 Leeswijzer	11
2 Aanpak en afbakening van het onderzoek scheepvaart en externe veiligheid	12
2.1 Scheepvaart	12
2.2 Externe veiligheid	12
2.2.1 Uitgangspunten per risicobron	13
2.2.2 Ruimtelijke ordening	15
2.2.3 Overige parameters	16
3 Beleid, wet en regelgeving	18
3.1 Beleid scheepvaart	18
3.2 Wet- en regelgeving externe veiligheid	19
3.3 Beleid externe veiligheid	22
4 Beschrijving plangebied	23
4.1 Projectgebied en plangebied	23
4.2 Huidige situatie	24
4.2.1 Scheepvaart	24
4.2.2 Externe veiligheid	28
4.3 Autonome ontwikkeling	32
4.3.1 Scheepvaart	32
4.3.2 Externe veiligheid	33
5 Beoordelingscriteria en referentiesituatie	34
5.1 Beoordelingscriteria	34
5.1.1 Uitwerking van de beoordelingscriteria	34
5.2 De referentiesituatie of nulalternatief	37
5.3 Referentiesituatie externe veiligheid	37
5.3.1 Vervoer gevaarlijke stoffen over de Lek	37
5.3.2 Vervoer gevaarlijke stoffen over de Rijkswegen	38
5.3.3 Buisleidingen	39
5.4 Referentiesituatie scheepvaart	39
6 Effectbeoordeling VVKA en ontsluitingsvarianten	40
6.1 Beschrijving Voorlopig voorkeursalternatief (VVKA)	40

6.1.1	Ontsluitingsvarianten	41
6.2	Beoordeling VVKA scheepvaart	42
6.2.1	Morfologische effecten	42
6.2.2	Dwarsstromen	44
6.2.3	Vlotheid en Veiligheid	50
6.2.4	Effecten zichtlijnen	50
6.2.5	Samenvattende beoordeling scheepvaart	51
6.2.6	Beoordeling VVKA externe veiligheid	51
7	Effectbeoordeling VKA	53
7.1	Van VVKA naar Voorkeursalternatief (VKA)	53
7.2	Optimalisatie vanuit scheepvaart en externe veiligheid	55
7.3	Toetsing van het VKA aan wet- en regelgeving	55
7.4	MER Beoordeling van het VKA	56
8	Effectbeoordeling Projectontwerp	57
8.1	Van voorkeursalternatief (VKA) naar Projectontwerp	57
8.1.1	Uitvoeringsvarianten	58
8.2	Optimalisatie vanuit de scheepvaart en externe veiligheid	59
8.3	Invloed van de wijzigingen op scheepvaart en externe veiligheid	59
8.4	Toetsing van het Projectontwerp en uitvoeringsvarianten aan wet- en regelgeving	60
8.5	MER Beoordeling van het Projectontwerp en uitvoeringsvarianten	60
8.5.1	MER beoordeling Projectontwerp	60
8.5.2	MER beoordeling Uitvoeringsvarianten	61
9	Conclusies en aanbevelingen	62
Bijlage 1	Overzicht van geraadpleegde documenten	64
Bijlage 2	Overzicht geraadpleegde personen en instanties	66
Bijlage 3	Verificatie	67
Bijlage 4	Scheepssimulaties	69

Samenvatting

Voor de uitwerking van het ontwerp van 'Ruimte voor de Lek' zijn diverse basisonderzoeken uitgevoerd. Op basis van deze onderzoeken is het ontwerp verder uitgewerkt en getoetst op milieueffecten in het Milieueffectrapport (MER). Dit basisrapport geeft de resultaten weer van het uitgevoerde onderzoek voor het aspect scheepvaart en externe veiligheid. Dit rapport levert informatie ten behoeve van het ontwerpproces en het Inrichtingsplan. Daarnaast is in beeld gebracht welke gevolgen de realisatie van de maatregelen hebben op de veiligheid voor scheepvaart en de externe veiligheid.

De opdracht voor het onderdeel scheepvaart in dit deelrapport heeft betrekking op de scheepvaartveiligheid (interne veiligheid) en externe veiligheid. Bij scheepvaartveiligheid gaat het met name de invloed van de ruimtelijke indeling van de rivier (vaardiepte, breedte vaarwegprofiel, hinderlijke stromingen, gebruik van nevengeulen etc.) op de veiligheid van zowel recreatievaartuigen als vrachtscheepvaart. Doelstelling van het deelonderzoek externe veiligheid is het in kaart brengen van alle relevante risicobronnen in de omgeving van het plangebied, waarbij alle risico's met betrekking tot externe veiligheid worden afgewogen. Het gaat hierbij om de afweging van veiligheidsbelangen die een rol spelen in de omgeving van deze risicobronnen in relatie tot de omgeving.

Scheepvaart

De veiligheid van de scheepvaart omvat een viertal aspecten:

- Morfologie: veranderingen zoals (versnelde) aanzanding van de vaargeul of erosie van het rivierbed;
- Dwarsstromen: veranderingen in het stroombeeld;
- Vlotheid en veiligheid: dit heeft betrekking op de scheepvaartcapaciteit, waaronder de vaarsnelheid en de toe te laten scheepsafmetingen;
- Zichtlijnen: richtlijnen voor vrij zicht tot bepaalde afstanden.

Veranderingen in deze aspecten kunnen van invloed zijn op de veiligheid voor de scheepvaart.

De toekomstige situatie is als negatief (-) beoordeeld omdat de dwarsstromen toenemen als gevolg van het project. Dit heeft een negatief effect op de scheepvaartveiligheid. De toename van het baggerbezwaar (morfologie) valt binnen de normen en heeft daardoor geen invloed op de scheepvaart. Er zijn geen objecten in het ontwerp die de zichtlijnen beperken. De vlotheid wordt door het project niet beïnvloed. Hierbij geldt als randvoorwaarde dat de beroepsvaart geen snelheid hoeft te minderen ter hoogte van de monding van de geul in de Pontwaard om eventuele hinder in de passantenhaven van Vianen te voorkomen. Deze mogelijke hinder en de daartegen te nemen maatregelen dient Nader in SNIP te worden onderzocht.

Daarbij is er geen noemenswaardig onderscheid tussen Projectontwerp, VKA en VVKA.

Aanbevolen wordt om in SNIP4 mogelijke mitigerende maatregelen voor de toegenomen dwarsstroming te onderzoeken. Hierbij wordt gedacht aan een optimalisatie van de vorm van de geulmondingen in 't Waalse Waard en de Pontwaard met als doel de dwarsstroming ter hoogte van de monding van de geul te verminderen zodat de scheepvaart minder wordt gehinderd. De optimalisatie van de uitstroomopening van de geul in 't Waalse Waard vermindert de hinder van de scheepvaart door de dwarsstroming. Aanbevolen wordt het verlagen of weghalen van de oostelijke leikade van het Lekkanaal op te nemen in het ontwerp van de uitbreiding van de Beatrixsluis.

Omdat voorzien wordt dat er aanpassingen zullen plaatsvinden aan het ontwerp van de voorhaven in het kader van de plannen voor de uitbreiding van de Beatrixsluizen, is deze optimalisatie niet opgenomen in het Projectontwerp. Het zou nuttig zijn indien de optimalisatie van de voorhaven gelijk kan oplopen en ingepast kan worden in de plannen voor de uitbreiding van de Beatrixsluizen. Indien dit in de tijd niet kan of de plannen met de Beatrixsluizen niet doorgaan, dan zal deze in ieder geval nog in SNIP4 moeten plaatsvinden. Deze optimalisatie dient afgestemd te worden met Rijkswaterstaat Utrecht.

Voor de mitigatie van de dwarsstromen bij de geul in de Pontwaard wordt gedacht aan het gedeeltelijk verlagen van de krib ten westen van de monding van de geul zodat de uistroom bij de monding wordt verspreid over twee kribvakken. De kop van de krib moet voor een groot deel op hoogte blijven, het verlaagde deel gaat meestromen zodra de dwarsstroom te hoog wordt. Daarbij moet de krib worden versterkt aan de landzijde om erosie te voorkomen. In de SNIP4/5-fase zal dit nader uitgewerkt worden.

Bij de in- en uitstroomopeningen van de nevengeulen c.q. nieuwe passantenhaven Vianen dient de vaarwegmarkering te voldoen aan de wettelijk voorschriften, zodat voor de scheepvaart duidelijk is waar wel en niet kan worden gevaren. Ter plaatse van deze nevengeulen dient de vaarweg gemarkeerd te worden met bakens (tevens radarreflectoren) om de grenzen van de hoofdvaarweg aan te geven. Dit geldt bij goed zicht, maar ook bij slecht zicht omstandigheden. De passantenhaven moet worden gemarkeerd als haven.

Externe veiligheid

Bij het onderwerp externe veiligheid zijn de onderwerpen Plaatsgebonden risico (PR) en Groepsgebonden risico (GR) relevant. Het PR is afhankelijk van de hoeveelheid en typen stoffen die vervoerd worden over de transportroute en geeft een indicatie van het risico op het niveau van het individu. Het GR geeft aan wat de kans is op een ramp met een bepaald aantal dodelijke slachtoffers in de omgeving van de transportroute.

De volgende risicobronnen zijn onderzocht:

- Vaarweg de Lek;
- Twee rijkswegen;
- Twee buisleidingen van de Defensie Pijpleiding Organisatie;
- Eén hogedruk aardgasleiding die onder het beheer van de Gasunie valt;
- Drie inrichtingen waar de gevaarlijke stof propaan wordt opgeslagen en één LPG-tankstation.

Het verdiepen van een aardgasleiding maakt dat het PR licht positief beoordeeld is (0/+). Voor het groepsrisico zijn er geen veranderingen. Dit geldt zowel voor VVKA, VKA als het Projectontwerp.

HOOFDSTUK 1 Inleiding

1.1

AANLEIDING

In 1993, maar vooral in 1995 heeft het Nederlandse rivierengebied te maken gehad met zeer hoge waterstanden op de rivieren. De veiligheid in ons rivierengebied stond onder zware druk. Naar aanleiding van deze hoge waterstanden en de verwachte klimaatveranderingen, heeft het kabinet in december 2000 besloten om toekomstige hoge rivierafvoeren veilig naar zee af te voeren door rivieren meer ruimte te geven. Hiervoor is de Planologische Kernbeslissing (hierna: PKB) Ruimte voor de Rivier opgesteld die in januari 2007 door de Eerste en Tweede kamer is goedgekeurd. Ruimte voor de Rivier heeft als doelstelling om te zorgen dat de veiligheid van het rivierengebied uiterlijk in 2015 voldoet aan de wettelijke vastgestelde norm. Daarnaast is het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van het gebied een belangrijke doelstelling van het programma. De uiterwaardvergraving in de Honswijkerwaard, Hagestein en Hagesteinse Uiterwaard en Heerenwaard, in de praktijk “Ruimte voor de Lek” genoemd, is een van de 39 maatregelen van het programma Ruimte voor de Rivier.

De initiatiefnemer van de planstudie voor Ruimte voor de Lek is de provincie Utrecht, het Rijk (de programmadirectie Ruimte voor de Rivier (PDR)) is opdrachtgever. Het project heeft een regionaal karakter; de provincie werkt samen met de gemeenten Nieuwegein, Vianen, Houten en IJsselstein, het Hoogheemraadschap Stichtse Rijnlanden, Waterschap Rivierenland en Rijkswaterstaat Dienst Oost Nederland (als adviseur van de PDR). In de SNIP3-fase zijn ook de toekomstig eindbeheerders van de gebieden (Staatsbosbeheer en Den Haneke) intensief betrokken bij de planvorming.

1.2

DOELSTELLING VAN RUIMTE VOOR DE LEK

Het project Ruimte voor de Lek heeft tot doel:

- Realisatie van een waterstanddaling van minimaal 8 cm (km 945.2–946.2) bij maatgevende hoogwateromstandigheden (MHW);
- Het versterken van ruimtelijke kwaliteit.

In het project is rekening gehouden met een beheermarge om voldoende ruimte te bieden voor het uitvoeren van beheertaken in het kader van sediment- en natuurbeheer. Een nadere uitwerking van de doelstellingen is opgenomen in het Inrichtingsplan.

1.3

VAN GEKOZEN VARIANT NAAR PROJECTONTWERP SNIP3

In augustus 2009 heeft de staatssecretaris van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (voorheen Verkeer en Waterstaat) de hydraulische taakstelling, doelstelling voor ruimtelijke kwaliteit en taakstellend budget voor Ruimte voor de Lek vastgelegd

(SNIP2A besluit). Uitgangspunt daarbij was het ontwerp van de zogenaamde Gekozen Variant, die door de Stuurgroep was vastgesteld. Deze Gekozen Variant is in de SNIP-3 fase verder uitgewerkt tot een projectontwerp, waarin technische en landschappelijke aspecten, omliggende projecten en de wensen van belanghebbenden samenkomen. Bij het optimaliseren van de Gekozen Variant was de haalbaarheid van het plan belangrijk: het projectontwerp is uitvoerbaar, betaalbaar, vergunbaar en onderhoudbaar.

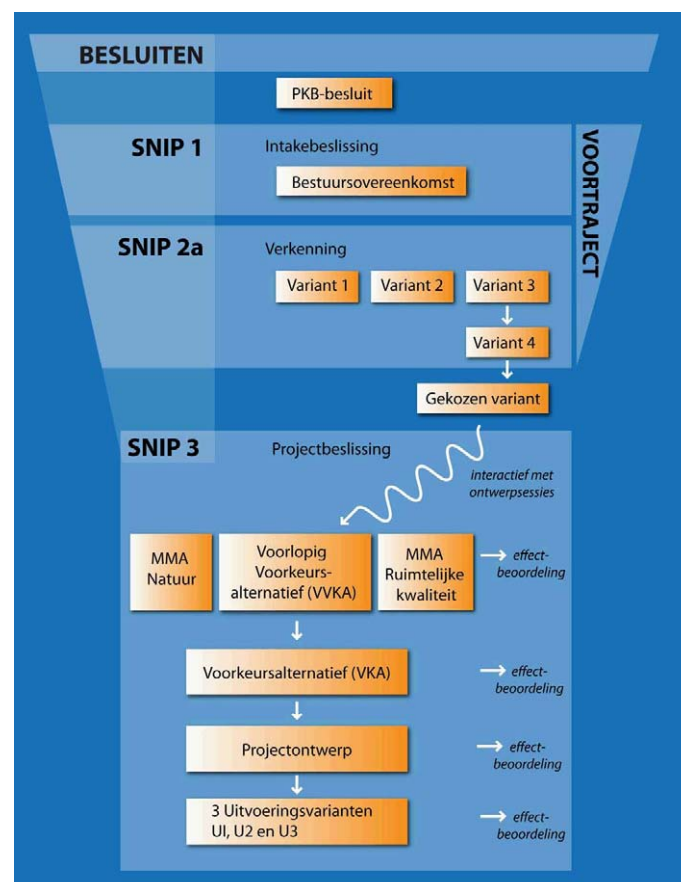
GEKOZEN VARIANT ALS UITGANGSPUNT VOOR HET PROJECTONTWERP

In de Gekozen Variant vormen de rivierkundige maatregelen voor het realiseren van hoogwaterveiligheid en de realisatie van de Ecologische Hoofdstructuur de basis voor de inrichting. Daarnaast is ook recreatie een belangrijke nevenactiviteit. Op hoofdlijnen bestaat de Gekozen Variant uit de aanleg van drie oeversgeulen in het gebied. Deze geulen zorgen ervoor dat de Lek meer bergingsruimte krijgt en dat de hoogwatergolf versneld wordt afgevoerd. Daarnaast wordt de toegangsdam naar het stuweiland Hagestein verlaagd (Ossenwaard). Doordat deze dam bij hoog water een minder groot obstakel vormt, wordt ook de doorstroming van de rivier bevorderd. Naast deze rivierkundige opgaven zijn er voor de verschillende deelgebieden specifieke ruimtelijke opgaven gedefinieerd voor ontwikkeling van natuurwaarden, versterking van de ruimtelijke kwaliteit en recreatie.

Met behulp van drie optimalisatieslagen, is vanuit de Gekozen Variant toegewerkt naar het Projectontwerp. Inbreng voor de optimalisatieslagen is voortgekomen uit de effectbeoordelingen. Bij het Projectontwerp zitten drie varianten voor de uitvoering. Dit proces is weergegeven in onderstaande figuur.

Figuur 1.2

Van Gekozen Variant naar Projectontwerp



De opbouw van het basisrapport is zodanig dat dit proces zichtbaar blijft. De eerste effectbeoordeling is opgesteld op basis van het Voorlopig Voorkeursalternatief (VVKA). Dit bevat zowel een beoordeling ten behoeve van de milieueffecten, als toetsing aan eventuele wettelijke kaders. De uitkomsten van de toetsing en de beoordeling zijn gebruikt om tot een geoptimaliseerd ontwerp te komen: het Voorkeursalternatief (VKA). Het VKA is vervolgens nog een keer geoptimaliseerd tot Projectontwerp. Het ontwerpproces is verder in detail beschreven in het MER en in de Adviesnota. Een compleet overzicht van de gemaakte keuzes staat in hoofdstuk 4 van het Inrichtingsplan.

1.4

DOEL VAN HET BASISRAPPORT SCHEEPVAART EN EXTERNE VEILIGHEID

De opdracht voor het onderdeel scheepvaart in dit deelrapport heeft betrekking op de scheepvaartveiligheid (interne veiligheid) en externe veiligheid. Bij scheepvaartveiligheid gaat het met name de invloed van de ruimtelijke indeling van de rivier (vaardiepte, breedte vaarwegprofiel, hinderlijke stromingen, gebruik van nevengeulen etc.) op de veiligheid van zowel recreatievaartuigen als vrachtscheepvaart.

Doelstelling van het deelonderzoek externe veiligheid is het in kaart brengen van alle relevante risicobronnen in de omgeving van het plangebied, waarbij alle risico's met betrekking tot externe veiligheid worden afgewogen. Het gaat hierbij om de afweging van veiligheidsbelangen die een rol spelen in de omgeving van deze risicobronnen in relatie tot de omgeving.

SAMENGEVAT HEEFT DIT BASISRAPPORT DE VOLGENDE DOELSTELLINGEN:

- Weergeven van aanpak en resultaten van uitgevoerd onderzoek
- Het leveren van de benodigde informatie voor de MER beoordeling
- Het leveren van de benodigde informatie voor het Projectplan Waterwet

1.5

KWALITEITSBORGING

Consistentie en raakvlakken

Het basisrapport scheepvaart en externe veiligheid heeft raakvlakken met de volgende andere producten:

Tabel 1.1

Raakvlakken met andere producten

Raakvlak vanuit scheepvaart en externe veiligheid	Volgt uit / inbreng voor	Product
Paragraaf externe veiligheid en scheepvaart	Inbreng voor:	Inrichtingsplan
Paragraaf externe veiligheid en scheepvaart	Inbreng voor:	Inpassingsplan
Scheepvaartgegevens	Inbreng voor:	Hydraulica en morfologie
Informatie en vereisten externe veiligheid en scheepvaart	Inbreng voor:	Ontwerp bouw- en kunstwerken
Paragraaf externe veiligheid en scheepvaart	Inbreng voor:	MER
Invloed vervoersstromen A2 en A27 op externe veiligheid	Volgt uit:	Verkeer en bereikbaarheid
Aanpassingen kabels en leidingen van invloed op externe veiligheid en scheepvaart	Volgt uit:	Kabels en leidingen
Informatie en vereisten externe veiligheid en scheepvaart	Inbreng voor:	Vergunningen
Randvoorwaarden tijdens uitvoering	Volgt uit:	Explosieven

Er is zorg gedragen voor afstemming door informatie vanuit het ontwerp- en uitvoeringsteam aan te leveren naar de specialisten voor scheepvaart en externe veiligheid. Informatie uit het basisrapport Hydraulica en morfologie is gebruikt bij het opstellen van de effectbeoordeling voor het onderwerp scheepvaart. Informatie over veranderingen in verkeersstromen is ingebracht van uit het basisrapport Verkeer en bereikbaarheid. De effectbeoordeling in voorliggend rapport is opgenomen in het MER.

Verificatie

In Bijlage 3 is terug te vinden hoe is om gegaan met de eisen uit Handboek SNIP en de aanbevelingen vanuit de SNIP 2a fase.

In het SNIP 2a advies is aangegeven dat het ontwerp uitgewerkt moet worden waarbij negatieve effecten op de scheepvaart zoveel mogelijk worden voorkomen. In het SNIP3 Projectontwerp is de vormgeving van de geulmondingen zodanig geoptimaliseerd dat zo min mogelijk (voor de scheepvaart mogelijk hinderlijke) dwarsstroming optreedt. Door het uitvoeren van scheepssimulaties is vervolgens aangetoond dat de dwarsstroming, die voor een gedeelte in de huidige situatie ook al aanwezig is, door het project Ruimte voor de Lek niet zodanig verergert dat dit leidt tot een onveilige situatie in dit intensief bevaren gebied met veel in- en uitvoegend verkeer, mits de dwarsstroming bij de uitstroomopeningen van de Waalse waard en Pontwaard in SNIP4 verder wordt geoptimaliseerd. .

1.6

LEESWIJZER

Hoofdstuk 2 start met een beschrijving van de aanpak van het onderzoek. Hoofdstuk 3 bevat het relevante beleid. Hoofdstuk 4 licht specifieke aspecten van het plangebied toe ten aanzien van dit onderwerp. In hoofdstuk 5 zijn de beoordeling en de referentiesituatie toegelicht. In Hoofdstuk 6 is het Voorlopig Voorkeursalternatief beschreven en beoordeeld. Hoofdstuk 7 gaat vervolgens in op de beoordeling van de effecten voor het Voorkeursalternatief. In hoofdstuk 8 is de slag gemaakt naar Projectontwerp. De conclusies en aanbevelingen zijn tot slot beschreven in hoofdstuk 9.

HOOFDSTUK 2

Aanpak en afbakening van het onderzoek scheepvaart en externe veiligheid

2.1

SCHEEPVAART

Het onderzoek voor de veiligheid in relatie tot scheepvaart bestaat uit twee onderdelen.

Informatie

Het eerste onderdeel betreft een inventarisatie. Er is onderscheid tussen de beroepsvaart en de recreatievaart. Voor beroepsvaart is informatie gebruikt van Rijkswaterstaat (RWS ON en DVS), provincie Utrecht en Schuttevaer. Informatie over recreatievaart is afkomstig van lokale informatie en beschikbare gegevens vanuit de landelijke vereniging HISWA. Voor ontbrekende gegevens is een inschatting gemaakt door experts. De informatie richt zich op:

- Inzicht in scheepvaartbelangen;
- Huidige situatie (aantal schepen met en zonder gevaarlijke stoffen en recreatievaart);
- Autonome groei / prognose scheepvaart (beroeps- en recreatievaart);
- Onderhoudsmaatregelen (o.a. baggeren);
- Benodigde rivierbreedte en diepte voor maatgevende schepen.

Inschatting effecten

De informatie uit de inventarisatie is gebruikt om de aard en omvang van de effecten vast te stellen. Onderwerpen die bij de beschrijving van de effecten aan de orde komen zijn:

- Morfologische effecten;
- Verandering van dwarsstromen in de vaarweg;
- Effecten voor veiligheid en vlothed (interne en externe veiligheid, eb en vloed).
- Vrij zicht scheepvaart bij in- en uitvaartpunten en in de vaarweg in algemene zin.
- Op basis van de inventarisatie en de inschatting van de effecten zijn de benodigde maatregelen in beeld gebracht.

2.2

EXTERNE VEILIGHEID

Vanaf 1 januari 2010 wordt onderscheid gemaakt in de toetsing voor een vervoersbesluit (of tracébesluit) en een omgevingsbesluit. Voor externe veiligheid betekent dit dat het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Lek kwantitatief is beschreven en de overige risicobronnen kwalitatief zijn beschreven. Hieronder zijn de uitgangspunten per risicobron beschreven evenals de overige gehanteerde uitgangspunten.

Op basis van de Circulaire RNVGS is er sprake van een vervoersbesluit, omdat de studie gaat over aanpassingen aan de rivier De Lek. Over de rivier vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats. Omdat het een aanpassing aan een transportas betreft dienen altijd risicoberekeningen te worden uitgevoerd, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Dus deze zijn uitgevoerd met het programma RBMII.

Voor het bestemmingsplan is er sprake van een omgevingsbesluit (b'plan) omdat er ook nog wijzigingen in de omgeving van de rivier plaatsvinden, zoals het bouwen van de molen of herstel van de passantenhaven). Voor omgevingsbesluiten geldt dat er voor de overige risicobronnen getoetst moet worden aan de vigerende wet en regelgeving (bijvoorbeeld de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg of het Besluit externe veiligheid inrichtingen voor inrichtingen). Hiervoor dient het groepsrisico getoetst te worden. Voor de snelwegen betekent het dat er een 'gf3- toets' uitgevoerd moet worden. Deze is dan ook voor deze studie uitgevoerd.

Dit is de reden voor het verschil in aanpak tussen enerzijds de Lek (aanpassing de Lek) en het bestemmingsplan toets voor andere bestemmingsplannen.

2.2.1

UITGANGSPUNTEN PER RISICOBRON

Voor externe veiligheid zijn de volgende risicobronnen in en nabij het studiegebied van belang:

- Vaarweg de Lek: over de rivier vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats;
- Twee rijkswegen, namelijk de A27 en de A2: over beide rijkswegen vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats;
- Drie buisleidingen van de Defensie Pijpleiding Organisatie;
- Eén hogedruk aardgasleiding die onder het beheer van de Gasunie valt; en
- Drie inrichtingen waar de gevaarlijke stof propaan wordt opgeslagen en een LPG-tankstation.

Vaarweg de Lek

Omdat hier sprake is van zowel een vervoersbesluit als een omgevingsbesluit is het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Lek kwantitatief beschreven. Dit gebeurt aan de hand van risicoberekeningen. Voor het bepalen van het plaatsgebonden risico (PR) en groepsrisico (GR), welke nader zijn toegelicht in paragraaf 3.2, is gebruik gemaakt van de risicoberekeningsmethodiek RBMII, versie 1.3. Deze rekenmethode is door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (voorheen Verkeer en Waterstaat) aangewezen als de standaard voor risicoberekeningen betreffende het vervoer van gevaarlijke stoffen over de transportassen. De kenmerken van de infrastructuur, het aantal transporten van gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van mensen in de omgeving bepalen mede de uitkomsten. In het geval van (nieuwe) projecten / werken moet rekening worden gehouden met plasbrandaandachtsgebieden.

PLASBRANDAANDACHTSGEBIED

Conform het Programma van Eisen voor een nieuwe externe veiligheid risicoanalyse op binnenvaarwegen geldt voor zwarte vaarwegen een plasbrandaandachtsgebied van 25 meter.

Het plasbrandaandachtsgebied is de zone langs een transportas waarin, bij de realisering van kwetsbare objecten rekening dient te worden gehouden met de effecten van plasbrand. Voor zwarte corridors geldt dat de uitstroming van een binnenvaartschip met brandbare vloeistoffen, leidt tot een plasbrand met een stralingswarmte van 35 kW/m² met weerklassse D9 (naast F2 de gehanteerde weerklassse om de extremen in windsnelheid te laten zien) leidt volgens deze analyse tot een 100% letaliteitsgrens van 26 meter. Deze uitkomst heeft in het zoneringsbeleid geleid tot een afstand rond binnenvaartcorridors van 25 meter.

De vervoerscijfers zijn afkomstig bij de Dienst Verkeer en Scheepvaart. Daarnaast is gebruik gemaakt van Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Circulaire Rnvgs).

Rijkswegen, A2 en A27

Het studiegebied wordt doorkruist door twee Rijkswegen, namelijk de A2 en de A27. A2 loopt door de deelgebieden Bossenwaard en Mijnsheerenwaard. De A27 ligt ter hoogte van de deelgebieden 't Waalse Waard en de Vianense Waard.

Voor omgevingsbesluiten wordt getoetst aan de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (Circulaire Rnvgs). Sinds 1 januari 2010 zijn er voor omgevingsbesluiten tabellen opgenomen in de circulaire. Dit wil zeggen dat er met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg getoetst wordt aan de veiligheidszone. Verder dient rekening gehouden te worden met het plasbrandaandachtsgebied. Daarnaast is een groepsrisicoberekening uitgevoerd voor het maximale transport van de stofcategorie GF3 (LPG) met behulp van het rekenprogramma RBMII (versie 1.3). Voor de A2 is het maximale transport 3000 transporten GF3 per jaar. Voor de A27 is het maximale transport 5832 transporten GF3 per jaar.

VEILIGHEIDSZONE

In de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen zijn voor rijkswegen veiligheidszones opgenomen die gebaseerd zijn op de maximale ligging van de plaatsgebonden risicocontour van 10⁻⁶ per jaar. Een veiligheidszone is een bepaalde zone langs de weg, gemeten vanaf het midden van de weg, waarbinnen geen nieuwe kwetsbare objecten zijn toegestaan. Nieuwe beperkt kwetsbare objecten zijn hier alleen in uitzonderingsgevallen toegestaan. Langs de A2 ligt geen veiligheidszone, langs de A27 ligt een veiligheidszone van 10 meter.

Voor het bepalen van de veiligheidszone en de maximale gebruikruimte GF3 is gebruik gemaakt van de Circulaire Rnvgs.

Buisleidingen

In het plangebied liggen vier buisleidingen, waarvan er één onder het beheer van Gasunie valt en drie onder het beheer van de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO). Voor buisleidingen gelden afhankelijk van druk en diameter verschillende risicoafstanden die staan weergegeven in het ontwerp-Besluit externe veiligheid buisleidingen en de Circulaire Risiconormering Vervoer Gevaarlijke Stoffen. Ook bij buisleidingen wordt uitgegaan van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Binnen een PR 10⁻⁶ contour zijn geen kwetsbare bestemmingen toegestaan. Voor het bepalen van de inventarisatieafstanden is een brief van de Gasunie [10] gebruikt waarin

deze afstanden zijn opgenomen en het Rapport Risicoafstanden voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen K1K2K3 (Ministerie van VROM, 2008).

Indien ontwikkelingen plaatsvinden rondom de buisleidingen waarbij de bevolkingsdichtheid verandert of de leiding verlegd moet worden, moeten er risicoberekeningen worden uitgevoerd. Dit is uitgevoerd met het rekenmodel CAROLA. Dit rekenmodel is door de Nederlands Gasunie NV en het RIVM opgesteld en geacordeerd door het ministerie van VROM. Voor het uitvoeren van de risicoberekeningen zijn de leidinggegevens van de Nederlandse Gasunie NV gebruikt.

Overige inrichtingen

De overige inrichtingen zijn kwalitatief beschreven aan de hand van de vigerende wet- en regelgeving, welke in paragraaf 3.2 nader zijn beschreven. In de wet- en regelgeving zijn risicoafstanden opgenomen waarmee rekening gehouden moet worden bij de geplande ontwikkelingen rondom de Lek (in het kader van het omgevingsbesluit).

2.2.2

RUIMTELIJKE ORDENING

In de Circulaire Rnvgs staat dat er in principe geen beperkingen aan het ruimtegebruik gesteld hoeven worden in het gebied dat op meer dan 200 meter van een route of tracé ligt. Er kunnen zich echter effecten voordoen als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen, die verder reiken dan de genoemde 200 meter. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over transportassen zijn hiervoor letaliteitsafstanden opgenomen in het Programma van Eisen voor een nieuwe externe veiligheidsanalyse op binnenvaartwegen (*Programma van eisen voor een nieuwe externe veiligheid risicoanalyse op binnenvaartwegen, Rijkswaterstaat, juli 2009*). De 1% letaliteitsafstanden zijn vertaald in invloedsgebieden. Het invloedsgebied is het gebied waarin personen nog worden meegeteld voor de berekening van het groepsrisico. Dit gebied wordt bepaald door de berekening van het grootst mogelijke ongeval waar nog bij 1% van de blootgestelde personen dodelijk letsel optreedt. Daarnaast gelden volgens het Programma van Eisen (RWS, 2009) en (DVS, 2009) letaliteitsafstanden waarbinnen de bebouwing geïnventariseerd moet worden. Het betreft de 1% letaliteitsafstand van de meest gevaarlijke stofcategorie die vervoerd wordt. Voor het vervoer over de Lek gaat het daarbij om de stofcategorie GF3, wat neerkomt op een 1% letaliteitsafstand van 100 meter (RWS, 2009). De letaliteitsafstand komt in dit geval niet buiten het invloedsgebied van 200 meter.

Voor het ruimtelijk besluit moet getoetst worden aan de maatgevende stof. Dit is voor deze wegen GF3. GF3 heeft een letaliteitsafstand van 325 meter aan weerszijden van de weg. Voor het bepalen van het groepsrisico betekent dit dat alle bevolking wordt meegenomen tot 325 meter aan weerszijden van de weg en de grens van het plangebied.

Bebouwing

Voor de personendichtheid in de woongebieden zijn de volgende algemene aannames gehanteerd, zoals beschreven in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 1 (Ministerie van VROM, 2005):

- Voor de aanwezigheid van het aantal bewoners in de woongebieden is 's nachts 100% en overdag 50% gehanteerd;
- Op de bedrijventerreinen wordt verondersteld dat de werknemers overdag 100% aanwezig zijn en 's nachts afwezig zijn;

- Overige kwetsbare bestemmingen zijn ingevuld met kengetallen volgens de Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico (Ministerie van VROM, 2007a);
- Voor de bebouwing is de feitelijke situatie gemodelleerd op basis van Bridgis, aangevuld met niet ingevulde bestemmingsplancapaciteit van vigerende plannen voor locaties waar nu geen bebouwing staat;
- Voor de toekomstige ontwikkeling zijn alle vigerende bestemmingsplannen betrokken. Voor de bevolkingsdichtheden is gebruik gemaakt van de populatiebestanden geleverd door de gemeenten Nieuwegein, Vianen en IJsselstein en/of de provincie. Voor eventuele aanvullende gegevens is de website www.nieuwekaart.nl gebruikt.

Aan de hand van bovenstaande punten is per bestemming een persoonsdichtheid vastgesteld. Deze is weergegeven in **Error! Reference source not found..**

Tabel 2.2

Kentallen en
persoonsdichtheden

Ruimtelijke bestemming	Bebouwing	Aantal aanwezigen (per locatie of per hectare)
Woningen	Woning	2,4 personen per woning
	Incidentele woonbebouwing	10 per ha
	Zeër lage dichtheid woonbebouwing	40 per ha
	Rustige woonwijk, incidentele flats	80 per ha
Bedrijventerreinen / kantoren	Personendichtheid laag	5 per ha
	Personendichtheid midden	40 per ha
	Personendichtheid hoog	80 per ha
Kwb recreatie (kampeerterrein/haven)	Extensief gebruik	15 per ha overdag, 6 per ha 's nachts
Kwb restaurant	Middelgroot restaurant	27 personen overdag, 30 's nachts
Kwb sportvelden	Extensief gebruik	15 per ha overdag, 6 per ha 's nachts
Kwb begraafplaats	Extensief gebruik	15 per ha overdag, 6 per ha 's nachts
Kwb volkstuinen	Middelgroot	79 per ha overdag, 28 per ha 's nachts

2.2.3

OVERIGE PARAMETERS

Voor de berekening van het PR en GR is voor de (vaar)wegen de risicoberekeningsmethodiek RBMII versie 1.3 gebruikt. Voor buisleidingen is de rekenmethodiek CAROLA gebruikt (indien er iets met de gasleiding gebeurt i.h.k.v. het alternatief). Deze methodieken zijn door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu aangewezen als de standaardmethodiek voor risicoberekeningen voor ongevallen met gevaarlijke stoffen. De kenmerken van de infrastructuur, het aantal transporten van gevaarlijke stoffen en de aanwezigheid van mensen in de omgeving bepalen mede de uitkomsten.

De overige gehanteerde uitgangspunten zijn:

- Het weerstation Soesterberg is gehanteerd voor de meteorologische gegevens.

Voor de vaarweg zijn de volgende parameters gehanteerd:

- Breedte van de rivier is circa 200 meter (gemeten vanaf oeverzijde tot oeverzijde);

- De standaard ongevalsfrequentie bij vaarwegen met bevaarbaarheidsklasse 5 wordt gehanteerd, van $1,32 \cdot 10^{-7}$ /km/jaar. Indien de resultaten van het onderzoek naar de invloed op de vaardiepte en de breedte van het vaarwegprofiel leiden tot een andere ongevalsfrequentie wordt deze gehanteerd;
- Voor het vervoer van de stofcategorie LF is uitgegaan van dubbelwandige binnenvaartschepen.

Voor de Rijkswegen zijn de volgende parameters gehanteerd:

- De breedte van de rijksweg A2 is circa 50 meter. Rijksweg A27 is circa 30 meter breed;
- De standaard ongevalsfrequentie voor autosnelwegen wordt gehanteerd, van $8,3^E-08$ /vtgkm.

HOOFDSTUK 3

Beleid, wet en regelgeving

3.1

BELEID SCHEEPVAART

Nota Mobiliteit

De Nota Mobiliteit (NoMo) bevat het nationale verkeers- en vervoerbeleid. Daarin wordt mobiliteit gezien als centrale en noodzakelijke voorwaarde voor economische en sociale ontwikkeling. Voor de binnenvaart gaat het om betrouwbare reistijden met prioriteit voor de hoofdtransportassen: oplossen van capaciteitsknelpunten in de infrastructuur en het wegwerken van onderhoudsachterstanden. De hoofdboodschap in het NoMo t.a.v. de binnenvaart is de eigen kracht van de binnenvaart.

De Nota Mobiliteit kent streefbeelden ten aanzien van vaarwegklasse en doorvaarthoogte voor elk van deze categorieën. De kwalitatieve eisen, zoals beschreven in de Richtlijnen Vaarwegen 2005, worden bij aanlegprojecten gehanteerd. Extra investeringen zijn beschikbaar voor verbeteren van de bereikbaarheid van binnenhavens.

Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015

In het Nationaal Waterplan is het volledige waterbeleid voor de periode 2010-2015 vastgelegd. De uitwerking van het beleid is door Rijkswaterstaat vastgelegd in het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren, BPRW (RWS, 2009). Een van de onderwerpen in het BPRW betreft vlote en veilige scheepvaartverbindingen.

Kernpunten van het beheer voor de functie 'scheepvaart' zoals benoemd in het BPRW:

- Wegwerken van achterstallig beheer & onderhoud;
- Professioneel verkeersmanagement;
- Verkeerscentrales;
- Landelijk operationeel centrum;
- Corridor aanpak; en
- Accommoderen van groei.

Richtlijn vaarwegen 2005

In de Richtlijn vaarwegen zijn de vereisten aan maatvoering van sluizen, bruggen, vaarwegvakken beschreven, evenals vereisten ten aanzien van de bediening van bruggen en sluizen. De richtlijnen zijn opgesteld als hulpmiddel bij het ontwerpproces. Als een ontwerp conform de richtlijn wordt uitgevoerd dan is duidelijk welk

maatgevend schip de vaarweg of een daarin gelegen schip veilig en vlot kan passeren. Hierbij is aandacht voor:

- Vaarwegprofiel (mede afhankelijk van de verkeersintensiteit);
- Hydraulische randvoorwaarden;
- Windcondities;
- Vaarwegvakken;
- Sluizen, bruggen en havens;
- Bediening van objecten;
- Vaarwegmarkering; en
- Beheer en onderhoud.

Beleidsbrief 'Varen voor een vitale economie: een veilige en duurzame binnenvaart'

In 2007 is de beleidsbrief 'Varen voor een vitale economie: een veilige en duurzame binnenvaart' opgesteld. In deze binnenvaartbrief is aangegeven welke maatregelen getroffen gaan worden om het goederenvervoer over water en de innovatie van de binnenvaart te stimuleren, daarbij voortbouwend op de Nota Mobiliteit.

De ambitie betreft het scheppen van condities die maken dat de binnenvaart in Nederland op eigen kracht de mogelijkheden in de markt kan benutten en zo kan groeien en innoveren. Deze ambitie is uitgewerkt in vijf speerpunten:

1. Het versterken van de concurrentiepositie van de binnenvaart.
2. Het realiseren van een toekomstvast netwerk van waterwegen en havens uitgaande van een netwerk- en ketenbenadering.
3. Het bereiken dat de binnenvaart op termijn de schoonste modaliteit is.
4. Het permanent verbeteren van de veiligheid in de binnenvaart.
5. Het stimuleren van innovatie in de binnenvaart.

De speerpunten resulteren in 10 nieuwe maatregelen, naast de bestaande 24 maatregelen om de ambitie vorm te geven. In de uitvoeringsagenda bij de beleidsbrief zijn deze uitgewerkt. Enkele voorbeelden van nieuwe maatregelen zijn:

- Verbeteren bereikbaarheid binnenhavens;
- Versneld uitvoeren achterstallig onderhoudsprogramma uit het MIRT;
- Uitvoeren van een CO₂-reductieprogramma;
- Oprichten van een comité voor Binnenvaartveiligheid; en
- (Tijdelijke) subsidiering van innovatie in de binnenvaart.

3.2

WET- EN REGELGEVING EXTERNE VEILIGHEID

In dit hoofdstuk is de van toepassing zijnde wet- en regelgeving op het gebied van externe veiligheid weergegeven. Eerst is het algemene beleidskader geschetst waarbij de termen plaatsgebonden risico en groepsrisico zijn uitgelegd en waarbij ook de stappen, welke deel uitmaken van de verantwoordingsplicht groepsrisico, aan de orde komen. Tot slot is aandacht besteed aan het landelijk Basisnet voor het vervoer van gevaarlijke stoffen

Bij externe veiligheid wordt onderscheid gemaakt in de richtlijnen voor opslag en voor vervoer van gevaarlijke stoffen. De richtlijnen voor de opslag van gevaarlijke stoffen

zijn vastgelegd in het Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) (Ministerie van VROM, 2004) en de Regeling Externe Veiligheid Inrichtingen (Revi) (Ministerie van VROM, 2007). De richtlijnen voor vervoer zijn vastgelegd in de Circulaire Risico Normering Vervoer Gevaarlijke Stoffen (Circulaire Rnvgs), het ontwerp-Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen (Bevb) (Ministerie van VROM, 2009). In de aangehaalde richtlijnen worden normwaarden gegeven voor twee verschillende typen risico's, het plaatsgebonden risico en het groepsrisico.

Plaatsgebonden Risico (PR)

Het PR is de berekende kans per jaar dat een persoon overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval bij een risicobron, aangenomen dat hij op die plaats permanent en onbeschermd verblijft. Het PR geeft inzicht in de theoretische jaarlijkse kans op overlijden op een bepaalde horizontale afstand van een risicovolle activiteit. Het risico is geheel afhankelijk van de hoeveelheid vervoer en de aard van gevaarlijke stoffen en de ongevalfrequentie.

Het PR kan als risicocontour worden weergegeven op een topografische kaart door middel van lijnen die getrokken zijn door de punten met een gelijke jaarlijkse kans op overlijden.

De grenswaarde van het PR voor het vervoer van gevaarlijke stoffen is een kans van één op de miljoen per jaar (10^{-6} per jaar). Binnen de risicocontour van 10^{-6} per jaar zijn kwetsbare objecten niet toegestaan.

Groepsrisico (GR)

Het GR is de kans per jaar dat een groep van tien of meer personen in het invloedsgebied van een inrichting of transportroute komt te overlijden als direct gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen in die inrichting of op die route. Het groepsrisico is een indicatie van de mogelijke maatschappelijke impact van een ongeval; het is dus niet bedoeld als indicatie voor individueel gevaar op een bepaalde plek. Om het groepsrisico in te kunnen schatten is het nodig om niet alleen kennis te hebben van de processen en ongevalsscenario's bij de bron, maar ook van het aantal personen dat zich binnen het invloedsgebied bevindt.

Bij het bepalen van het groepsrisico wordt getoetst aan de oriëntatiewaarde. Voor het groepsrisico geldt een verantwoordingsplicht bij een toename van het groepsrisico tussen de huidige en toekomstige situatie en/of een overschrijding van de oriëntatiewaarde.

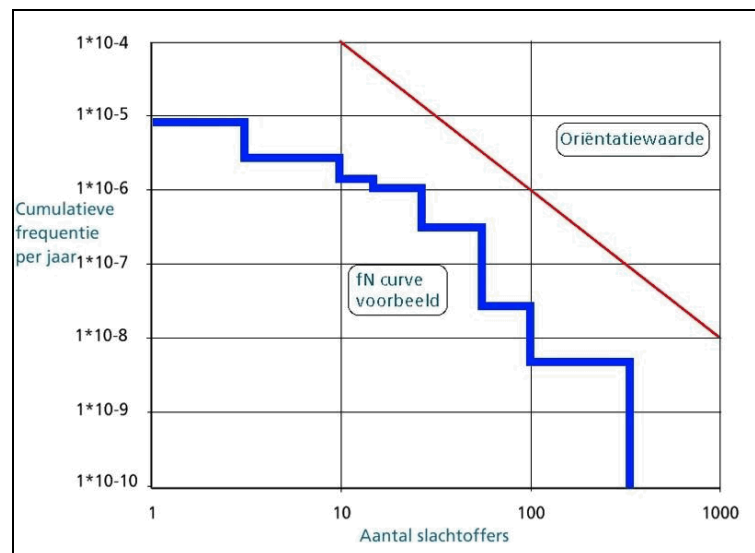
Het groepsrisico wordt weergegeven in een fN-curve. In de fN-curve wordt de frequentie per jaar (stationaire installatie) of de frequentie per km per jaar (transport) cumulatief tegen het aantal slachtoffers uitgezet in een dubbellogaritmische grafiek. Naarmate de groep slachtoffers (N) groter wordt, moet de frequentie (f) op een dergelijk ongeval (kwadratisch) kleiner zijn. Bij de toetsing moet worden gezien of de frequentie per kilometer route of tracé per jaar op een bepaald aantal slachtoffers groter is dan oriëntatiewaarde voor het GR:

- 10^{-4} voor een ongeval bij een transportas of buisleiding met tenminste 10 dodelijke slachtoffers;
- 10^{-6} voor een ongeval met tenminste 100 slachtoffers;
- 10^{-8} voor een ongeval met tenminste 1000 slachtoffers;
- enzovoorts (een lijn door deze punten bepaalt de oriëntatiewaarde).

Voor inrichtingen ligt deze oriëntatiewaarde een factor 10 lager (10^{-5} voor tenminste 10 dodelijke slachtoffers, 10^{-7} voor tenminste 100 slachtoffers, enzovoort). In de onderstaande figuur is een voorbeeld gegeven van een transport fN-curve en de ligging van het groepsrisico.

Figuur 3.3

Voorbeeld fN-curve voor transport waarbij de blauwe lijn het groepsrisico is en de rode lijn de oriëntatiewaarde



De verantwoordingsplicht bestaat uit de volgende stappen en is zodanig opgebouwd dat deze in een bestemmingsplan opgenomen kan worden:

- Vaststellen van de risico's van de huidige situatie;
- Vaststellen van het risico na realisatie van de nieuwe plannen;
- Ruimtelijke onderbouwing van het plan;
- Maatregelen ter beperking van de risico's; en
- Mogelijkheden voor hulpverlening en zelfredzaamheid.

3.3

BELEID EXTERNE VEILIGHEID

Actuele beleidsontwikkeling Basisnet

Het plangebied voor de gebiedontwikkeling ligt tussen en langs de snelwegen A2 en A27 dat onderdeel wordt van het landelijk Basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Om deze reden is in deze paragraaf kort stilgestaan bij de actuele beleidsontwikkelingen over het Basisnet.

Basisnet voor rijkswegen, spoorlijnen en vaarwegen

In 2006 heeft het ministerie van Verkeer & Waterstaat de Nota Vervoer gevaarlijke stoffen uitgebracht (Ministerie van VROM, 2006). De nota is opgesteld met als doel om een toekomstvast oplossing voor de borging van veiligheid bij toenemende ruimtelijke ontwikkelingen en transporten van gevaarlijke stoffen te bieden. Deze toekomstvastheid komt tot uiting in vorming van het zogenaamde Basisnet voor rijkswegen, -spoorlijnen en -vaarwegen. Binnen het Basisnet worden plasbrandaandachtsgebieden en veiligheidszones ingesteld voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarnaast wordt beleid geformuleerd om het vervoer van deze stoffen met bronmaatregelen veiliger te maken. Naar verwachting treedt het Basisnet begin 2012 in werking.

HOOFDSTUK

4 Beschrijving plangebied

In dit hoofdstuk is de begrenzing van het plangebied opgenomen, evenals een beschrijving van de huidige situatie en de autonome ontwikkeling met betrekking tot het aspect scheepvaart en externe veiligheid. Een algemene beschrijving van het plangebied is terug te vinden in het MER en het Inrichtingsplan.

4.1

PROJECTGEBIED EN PLANGEBIED

In het project Ruimte voor de Lek worden twee verschillende plangrenzen aangehouden: projectgebied en plangebied.

Projectgebied

Het projectgebied voor het project Ruimte voor de Lek bestaat uit de volgende deelgebieden:

- Toegangsdam Stuweiland en Ossenwaard (verder: Stuweiland);
- Bossenwaard;
- 't Waalse Waard;
- Vianense Waard;
- Pontwaard & Mijnsheerenwaard.

Voor deze gebieden wordt een Provinciaal Inpassingsplan (PIP) opgesteld en is een wijziging in ruimtelijke bestemming voorzien. De Milieueffectrapportage (MER) heeft betrekking op dit projectgebied. Natuurlijk worden bij de beoordeling van de effecten van de voorgestelde ontwikkelingen in de MER, ook de effecten die plaatsvinden buiten het projectgebied meegenomen.

Bijzondere status stuweiland Hagestein in projectgebied

Het stuweiland bij stuw Hagestein valt buiten de begrenzing van het projectgebied. Wel behoort de langzaam verkeersroute over en bereikbaarheid van het eiland tot het project. Daarom is deze route ook binnen het projectgebied opgenomen (deelgebied toegangsdam Stuweiland).

Plangebied

Het plangebied bestaat uit dezelfde deelgebieden als het projectgebied MER, uitgebreid met:

- Honswijkerwaarden.
- Uiterwaard Hagestein.

De delen van het plangebied, die buiten het projectgebied vallen zijn geen onderdeel van het MER en van het PIP. Wel wordt voor al deze gebieden in het kader van het project Ruimte voor de Lek een ontwerpvisie opgesteld in het Ruimtelijk Kwaliteitsplan.

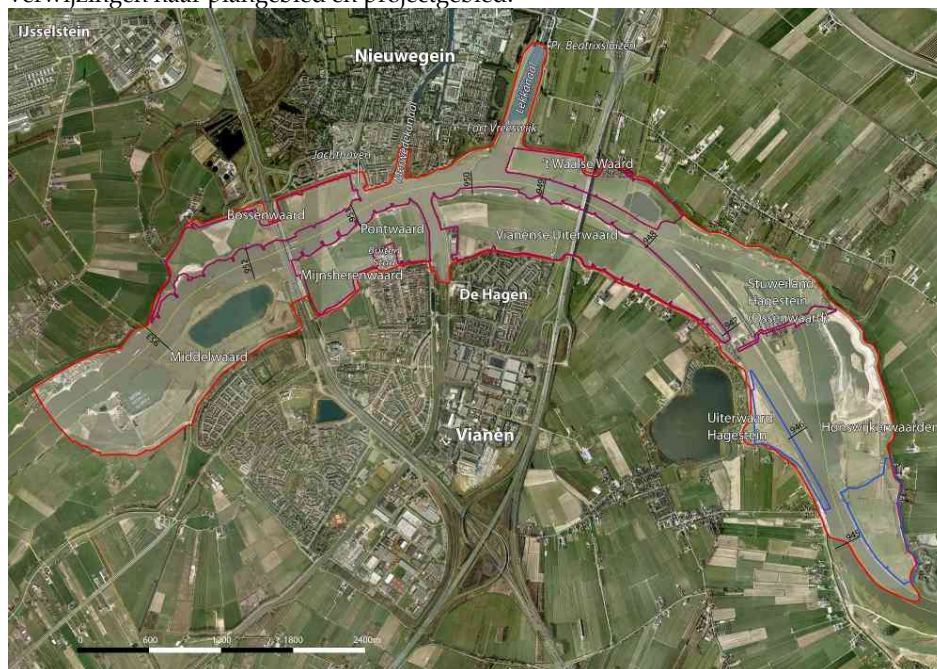
Op Figuur 4.4 zijn de verschillende begrenzingen weergegeven, met bijbehorende verwijzingen naar plangebied en projectgebied.

Figuur 4.4

Plangebied Ruimte voor de Lek

Rode lijn: plangebied

Paarse lijn: projectgebied



4.2

HUDIGE SITUATIE

4.2.1

SCHEEPVAART

De vaarweg

Algemene beschrijving

Het project beschouwt de Lek bovenstrooms van stuw Hagestein (globaal km 945) tot benedenstrooms van de verkeersbruggen van de A-2 (km 951.7) en Het Klaphek tot ca km 953. De stroming en de waterstanden in de vaarweg worden bepaald door de rivierafvoer via de stuw van Hagestein en het gedempte getij dat vanuit zee ook doordringt tot aan deze stuw. De vaarweg is bochtig met ter hoogte van km 948-951 een bochtstraal van orde 2000 m.

Het beleid is er op gericht de vaargeul te laten voldoen aan de volgende eisen voor CEMT klasse Va:

- Vaargeulbreedte (bodem) minimaal 80m; en
- Vaargeul diepte OLR (Overeengekomen Lage Rivierwaterstanden) – 3,50m.

Het vaarweggedeelte van de Beatrixsluis tot aan Schoonhoven voldoet qua diepte (nog) niet aan de eis voor een diepgang van 3,5 m die volgens de Richtlijnen Vaarwegen 2005 (RWS, 2005) voor klasse Va bovenstrooms van de stuw bij Hagestein geldt.

Benedenstrooms van het Lekkanaal moet bij OLR een minimale waterdiepte van 3,15 m beschikbaar zijn. Ook is hier een zekere breedte/diepte gemiddelde geldig. Het verdiepen van dit deel van de vaarweg is thans onderwerp van overleg tussen de

betrokken vaarwegbeheerders. Hierbij moet worden opgemerkt dat elke decimeter diepgang vaak cruciaal is voor de concurrentiepositie van het vervoer over water.

Opmerkelijk is de flauwe zigzagbocht bij Het Klaphek (km 952-953). Daar treden langs de linker oever vaak hinderlijke aanzandingen op als gevolg van de wisselende getijbeweging die hier eb- en vloedscharen veroorzaakt (zie figuur 3.4 van de Morfologische analyse rivierverruiming Vianen van Deltares). Mede daardoor is dit een van de meest ongevalsgevoelige punten (aan de grond lopen) van de vaarweg van Pannerdensche Kop tot Krimpen aan de Lek (RWS DON, 2005)).

Aan de noordzijde (rechteroever, R-oever) van het beschouwde deel van de rivier liggen achtereenvolgens:

- Beatrixsluizen (toegang tot Lekkanaal naar Utrecht - Amsterdam). De sluis heeft thans 2 kolken; er is sprake van een toekomstige 3e kolk. In de voorhaven aan de rivierzijde zijn ligplaatsen voor kegelschepen aanwezig. Het is evident dat in de nabijheid van kegelschepen de nautische situatie beslist niet mag verslechteren;
- Koninginnesluis (toegang tot Merwedekanaal Noord, via Nieuwegein); en
- Jachthaven.

Aan de zuidzijde (linkeroever, L-oever) ligt:

- Grote Sluis Vianen (toegang tot Merwedekanaal Zuid naar Gorinchem en Merwede).

De vaarweg is voorzien van bakens op de kribkoppes en de voorgeschreven markering van de verschillende ingangen van voorhavens. Op enkele plaatsen staan op de kribkoppes geen standaardbakens, maar bomen die de status ‘monumentaal’ hebben. Waar nodig (Klaphek) is door betonning de ligging van de vaargeul nader aangegeven. Bij hoge waterstanden verdwijnen de kribben en veel van de overige oeverdelen onder water en zijn de genoemde bakens etcetera essentieel voor de visuele geleiding van de scheepvaart.

Toegelaten afmetingen en diepgangen

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de toegelaten afmetingen van de scheepvaart op de Lek zelf en in de sluizen. Deze afmetingen volgen uit ViN (*Database Vaarwegkenmerken in Nederland*) en het RPR-BPR (*Rijnvaart Politie Reglement – Binnenvaart Politie Reglement*).

Verkeersgegevens

De hoofdverkeersstromen zijn af te leiden uit onderstaande tellingen, ontleend aan “Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegen” van RWS, editie 2009 (deze bevat informatie uit voorgaande jaren).

Tabel 4.3

Toegelaten afmetingen en diepgangen (zie ViN en/of RPR-BPR)

Vaarweg	Bevaarbaarheids-klasse	Toegelaten afmeting	Diversen
Lek van stuw Hagestein tot voorhaven Beatrixsluis	Va en 1-baks duwstel	alg.: 135 x 17,7m duwv.: 110 x 17,7m duwv.: 186,50 x 11,45	recr. vrt. kl. BM
Lek beneden Beatrixsluis	Vla (2-baks breed) Vb (2-baks lang)	alg.: 135 x 22,8m duwv.: 193 x 11,45m duwv.: 116,5 x 22,9m	recr. vrt. kl. BZM
Invaart Grote Sluis Vianen en Merwedekanaal Zuid		Va: 110 x 11,45 x 2,8 m	recr. vrt. kl. AM
Beatrixsluizen		200 x 17,7 m (schutmaten) 225 x 18,00 (kolkmaten)	Ligplaats kegelschepen in voorhaven Lekzijde
Koninginnesluis	Va 1-baks duwstel	110 x 11,50 x 2,80 m doorvaartwijdte van hoofden: 11,85m; schutlengte 110m	

Alg: Algemeen;

Duwv: Duwvaart;

Recr. vrt. kl.: Recreatievaart klein;

BM, BZM, AM: Elke klasse is afzonderlijk in de begrippenlijst opgenomen en gedefinieerd. De afkortingen achter de klassen zijn afkomstig uit het BRTN 2000. De eerste letter staat voor verbindingswater (A) of ontsluitingswater met toenemende beperkingen (B,C,D). De tweede en eventuele derde letter staat voor toegankelijk voor motorboten (M) of zeilboten (Z).

Tabel 4.4

Tellingen Hagestein

Jaar	Beroepsvaart Passages (totaal beide richtingen)	vervoerd gewicht (x 1000 ton)	Recreatievaart passages (totaal beide richtingen)
2004	9.715	onbekend	8.919
2005	9.327	4.522	9.099
2006	9.391	4.589	8.742
2007	8.657	4.950	8.418
2008	8.720	4.349	7.504

Opmerking: op deze route is vaak meer opvaart dan afvaart omdat op deze de route meestal minder stroom staat dan op de Waal. Deze tabel lijkt een dalende trend van het scheepvaartverkeer door de sluis Hagestein aan te geven. De scheepvaartinformatie hoofdvaarwegen stelt dat de scheepvaartontwikkeling bij sluis Hagestein tussen 2005 en 2008 in Oostelijke richting inderdaad met 3,4% en in Westelijke richting met 12,1 is afgenomen. Daarentegen is het gemiddeld per schip getransporteerde tonnage in die periode met 2,9% groter geworden.

Tabel 4.5

Tellingen Beatrixsluizen

Jaar	Beroepsvaart Passages (totaal beide richtingen)	vervoerd gewicht (x 1000 ton)	Recreatievaart passages (totaal beide richtingen)
2004	52.426	onbekend	7.094
2005	49.918	37.771	6.758
2006	50.965	41.947	5.274
2007	50.589	41.874	4.889
2008	48.974	37.955	4.650

Opmerking: Deze tabel lijkt een dalende trend van het scheepvaartverkeer aan te geven. De scheepvaartinformatie hoofdvaarwegen stelt dat de scheepvaartontwikkeling bij de Beatrixsluizen tussen 2005 en 2008 in Noordelijke richting inderdaad met 3,6% en in Zuidelijke richting met 0,2 is afgenomen. Daarentegen is het gemiddeld per schip getransporteerde tonnage in die periode met 2,6% groter geworden.

Tabel 4.6

Tellingen Koninginnesluis
(Merwedekanaal Noord)

Jaar	Passages beroepsvaart (totaal beide richtingen)	Passages recreatievaart (totaal beide richtingen)
2004	795	9.218
2005	onbekend	onbekend
2006	788	10.819
2007	715	11.837
2008	824	11.271

Tabel 4.7

Tellingen Grote Sluis Vianen
(Merwedekanaal Zuid)

Jaar	Passages beroepsvaart (totaal beide richtingen)	Passages recreatievaart (totaal beide richtingen)
2004	onbekend	onbekend
2005	4.401	14.626
2006	4.439	14.267
2007	5.441	16.400
2008	5.133Error! Bookmark not defined.Error! Bookmark not defined.)*	14.417

)* Verdelingen over de klassen: 153 Klasse Va, 210 Klasse IV 210, 3488 Klasse III 3488 en de rest Klasse II en kleiner.

Er zijn geen tellingen beschikbaar op de Lek stroomafwaarts van Vianen-Nieuwegein. Het is wel mogelijk om daarvan een ruwe schatting te maken, want de scheepvaart die door de Beatrixsluizen gaat, doet dat voornamelijk voor een reis Rotterdam-Amsterdam, of omgekeerd. Immers, scheepvaart vanuit het oosten (Duitsland) naar Amsterdam zal via het Amsterdam-Rijnkanaal (sluizen Tiel en/of Wijk bij Duurstede) varen. Dat geldt ook omgekeerd. De beroepsvaart door sluis Hagestein zal bij Vianen merendeels het vaarwater de Lek blijven volgen. Van de recreatievaart die Hagestein passeert zal waarschijnlijk een aanzienlijk deel ook gebruik maken van het Merwedekanaal, ofwel naar het noorden, ofwel naar het zuiden. De beroepsvaart op de Lek beneden de Beatrixsluis is daarom geschat op circa 60.000 passages per jaar (ca. 45-50 miljoen ton vervoerde lading).

Tussen Nieuwegein (Vreeswijk) en Vianen vaart het hele jaar een voet-/fietsveer voor forensen en recreanten.

Analyse van de verkeersgegevens

Het jaarlijkse aantal passages van 60.000 eenheden van de beroepsvaart in het riviervak beneden de Beatrixsluis betekent ca 165 passages per dag. Dat lijkt niet veel, maar het verkeersaanbod fluctueert sterk met de tijd. Daardoor kan het regelmatig voorkomen dat er wel 12-15 passages per uur optreden. Daarvan is het merendeel invoegend of afslaand verkeer. Daarbij geldt dat schepen en recreatievaartuigen gebruik maken van de vloedstroom c.q. minder tegenstroom, en met de vloedstroom meevaren. Hierdoor is het vaak drukker op momenten van hoogwater.

Het afslaan naar de sluisvoorhavens, en het invoegen in het verkeer op de rivier, kost voor een groot binnenvaartschip steeds meerdere minuten. Bij grote drukte is de schutcapaciteit van de Beatrixsluis niet voldoende. De lig- (wacht-) plaatscapaciteit in de voorhaven is beperkt. Het kan daardoor voorkomen dat schepen ook op stroom (op de rivier de Lek benedenstrooms van de Beatrixsluis) moeten wachten tot ze de voorhaven kunnen invaren. Ze zijn dan mogelijk hinderlijk voor de doorgaande vaart. Het is dus duidelijk dat de verkeersbelasting van deze vaarweg op momenten hoog is.

Het totaal van de passages recreatievaartuigen bij de sluizen bedraagt bijna 38.000 stuks. Deze getallen kunnen slecht voor ca. de helft mee worden geteld, omdat het zeer goed mogelijk is dat een recreatievaartuig op de zelfde route 2 maal schut. Globaal kan worden aangehouden dat het om de helft van de aantallen gaat. Dat komt neer op 19.000 vaartuigen, die in ieder geval op de Lek varen ter hoogte van Nieuwegein. Ze passeren in de zomertijd (6 maanden) van ca. 10:00-18:00 uur. Dit betekent gemiddeld 13 jachten per/uur. In het waterrecreatie seizoen kan daardoor in een druk uur de frequentie vele malen groter zijn dan het gemiddelde. Volgens een eerste schatting moet daarom in de maatgevende verkeerssituatie gerekend worden op orde 26 passerende jachten per uur. Een groot deel van dat aantal zal afslaand/kruisend verkeer zijn.

4.2.2

EXTERNE VEILIGHEID

Voor externe veiligheid is aandacht besteed aan de risicobronnen die voor de huidige situatie relevant zijn. De nadruk ligt hierbij op de bijbehorende risicoafstanden. Daarnaast zijn de personendichtheid in de huidige situatie van belang. Ook de overige uitgangspunten zijn besproken.

Risicobronnen

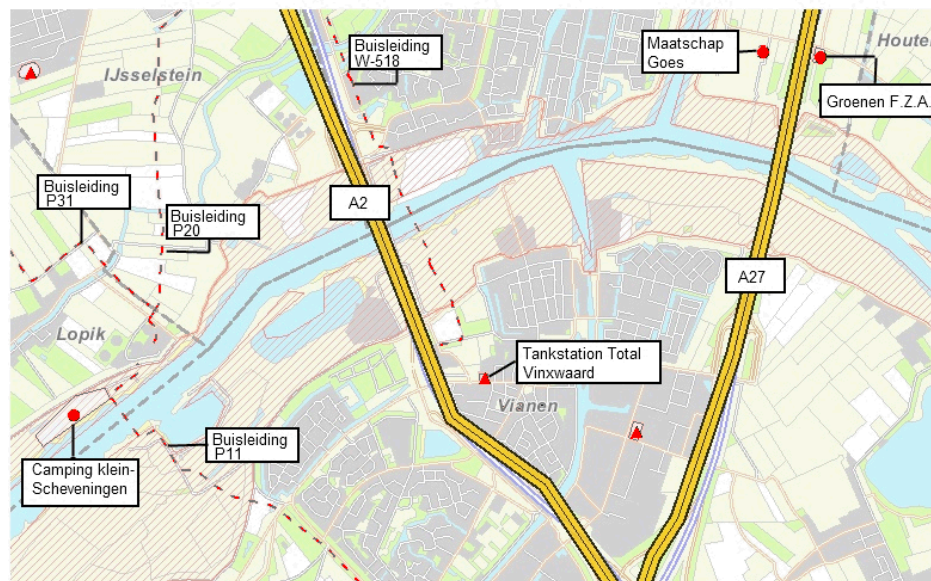
Zoals reeds vermeld in paragraaf 2.2.1 bevinden zich in het studiegebied enkele risicobronnen die relevant kunnen zijn voor de geplande ontwikkelingen:

- Vaarweg de Lek: over de rivier vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats;
- Twee rijkswegen, namelijk de A27 en de A2: over beide rijkswegen vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats;
- Drie buisleidingen van de Defensie Pijpleiding Organisatie;
- Een hogedruk aardgasleiding die onder het beheer van de Gasunie valt; en
- Drie inrichtingen waar de gevaarlijke stof propaan wordt opgeslagen en een LPG-tankstation.

Onderstaande afbeelding geeft deze risicobronnen grafisch weer en is afkomstig van de provinciale risicokaart.

Figuur 4.5

Grafische weergave
risicobronnen



Hieronder zijn de uitgangspunten per risicobron weergegeven. In het volgende hoofdstuk zijn de resultaten van de risicoanalyse, op basis van deze uitgangspunten, weergegeven voor de huidige situatie. Voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over transportassen is onderscheid gemaakt in het gedeelte voor de MER en de toetsing voor het Inpassingsplan. Dit omdat er per 1 januari 2010 onderscheid is in de toetsing voor een tracébesluit en een omgevingsbesluit.

Transport gevaarlijke stoffen

Vervoer gevaarlijke stoffen over vaarwegen

Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Lek vormt een risicobron voor de omgeving in het studiegebied. Het aantal transporten, de aard van de gevaarlijke stoffen en het type vaarweg zijn van invloed op de externe veiligheidsrisico's.

Voor aanpassingen aan transportassen dienen risicoberekeningen te worden uitgevoerd. Deze paragraaf beschrijft de uitgangspunten die gehanteerd zijn bij het berekenen van de risico's. Er is gebruik gemaakt van de meest recente jaarintensiteiten voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

Het studiegebied betreft de volgende vaarweg: Lek (route Nieuwe Maas-Lekkanaal) en Lekkanaal behorende bij de corridor Amsterdam – Rijn zoals dit is weergegeven in de Crnvg's en het Definitief ontwerp basisnet water (Werkgroep Basisnet water, 2008). Conform het Definitief ontwerp valt de vaarweg onder de binnenvaartverbinding chemische clusters & achterlandverbindingen met toetsafstand (zwarte vaarweg).

Voor de vervoerscijfers zijn de meest recente jaarintensiteiten die staan weergegeven in het IVS90 (*in beheer bij Rijkswaterstaat*) gebruikt. Voor de autonome ontwikkelingen in het transport van gevaarlijke stoffen zijn geen prognoses bekend. Om deze reden zijn de vervoerscijfers zoals weergegeven in de Circulaire Rnvg's gehanteerd. In de circulaire is

uitgegaan van het vervoer tot 2030. Hierbij zijn enkel de binnenvaartschepen van toepassing

In tabel 4.8 zijn deze vervoerscijfers van de meest recent uitgevoerde tellingen weergegeven.

Tabel 4.8

Vervoersintensiteiten over de Lek

Stofcategorie	Omschrijving	Vervoer 2009
LF	(Zeer) brandbare vloeistof	12793
GF2	Brandbaar gas	18
GF3	Zeer brandbaar gas	237

Transport gevaarlijke stoffen over rijkswegen

Het plangebied wordt doorkruist door twee Rijkswegen, namelijk de A2 en de A27. A2 loopt door de deelgebieden Bossenwaard en Mijnsheerenwaard. De A27 ligt ter hoogte van de deelgebieden 't Waalse Waard en de Vianense Waard.

Over de rijkswegen vindt transport van gevaarlijke stoffen plaats. Het aantal transporten, de aard van de gevaarlijke stoffen en het type weg zijn van invloed op de externe veiligheidsrisico's.

Voor omgevingsbesluiten is getoetst aan de Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen 2009. Sinds 1 januari 2010 zijn er voor omgevingsbesluiten tabellen opgenomen in de circulaire. Dit wil zeggen dat er met betrekking tot het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg getoetst wordt aan de veiligheidszone. Daarnaast wordt een groepsrisicoberekening uitgevoerd voor het maximale transport van de stofcategorie GF3 (LPG) met behulp van het rekenprogramma RBMII (versie 1.3). Voor de A2 is het maximale transport 3000 transporten GF3 per jaar. Voor de A27 is het maximale transport 5832 transporten GF3 per jaar.

De resultaten van deze berekeningen zijn opgenomen in hoofdstuk 5.

Buisleidingen

In het studiegebied liggen de volgende buisleidingen:

- Buisleiding P31 van de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO) is een K1-leiding en ligt ten westen van het deelgebied Bossenwaard. De leiding heeft een diameter van 12 inch en een maximale werkdruk van 80 bar. Voor de buisleiding geldt een PR 10⁶ contour van 15 meter op basis van het rapport Risicoafstanden voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen K1K2K3(Ministerie van VROM, 2008).
- Buisleiding P20 van de DPO is ook een K1-leiding en ligt ten oosten van bovengenoemde buisleiding, ten westen van deelgebied Bossenwaard. De buisleiding heeft een diameter van 8 inch en een maximale werkdruk van 80 bar. Voor de buisleiding geldt een PR 10⁶ contour van 12 meter op basis van het rapport Risicoafstanden.
- Buisleiding P11 is eveneens een K1-leiding van de DPO en ligt ten zuiden van de bovengenoemde leidingen en ten westen van deelgebied Bossenwaard. De leiding heeft een diameter van 6 inch en een maximale werkdruk van 80 bar. Voor de buisleiding geldt een PR 10⁶ contour van 11 meter op basis van het bovengenoemde rapport.

- Buisleiding W-518-05-KR-004 van de Gasunie ten oosten van de A2 ter hoogte van deelgebied Mijnsheerwaard. De aardgasleiding heeft een diameter van 6 inch en een maximale werkdruk van 40 bar. Voor de aardgasleiding geldt een inventarisatieafstand van 70 meter op basis van de Eisen omgevingsdata in het kader van groepsrisicoberekeningen bij ruimtelijke ontwikkeling, revisie 4, N.V. Nederlandse Gasunie [10].

Voor K1-leidingen wordt het aantal van 10 slachtoffers niet gehaald voor dichtheden tot 255 personen per hectare buiten de PR 10⁺ (36 inch, 100 bar). Er is in deze gevallen dus geen sprake van groepsrisico.

Opslag gevaarlijke stoffen

Tankstation

Aan de Prins Bernardstraat 49 in de gemeente Vianen ligt het LPG-tankstation Total Vinxwaard. Een LPG-tankstation kent twee afstanden waar rekening meegehouden wordt. Enerzijds het plaatsgebonden risico, welke afhankelijk is van de vergunde doorzet. Anderzijds het groepsrisico, welke wordt bepaald voor een gebied van 150 meter rondom het vulpunt. Op basis van de Revi wordt aan de hand van de vergunde LPG doorzet bepaald binnen welke afstand geen (beperkt) kwetsbare bestemmingen gebouwd mogen worden. Een toename van het aantal aanwezigen binnen het invloedsgebied is van invloed op het groepsrisico.

De vergunde LPG-doorzet is 400 m³ per jaar. Het reservoir heeft een inhoud van 20 m³. In de Revi worden de volgende veiligheidsafstanden gehanteerd:

Tabel 4.9

Risicoafstanden tankstations

Doorzet m3 per jaar	Afstand (m) tot vulpunt	Afstand (m) vanaf ondergronds reservoir	Invloedsgebied groepsrisico
<1000	45	25	150

De geplande ontwikkelingen liggen buiten de veiligheidsafstanden en buiten het invloedsgebied. De risicobron levert daarom geen beperkingen op en is verder niet beschouwd.

Overige inrichtingen

Voor inrichtingen waar propaan wordt opgeslagen gelden afhankelijk van de grootte van de tank en het aantal bevoorradings per jaar bepaalde veiligheidsafstanden. Deze staan weergegeven in het Besluit Algemene Regels voor Inrichtingen Milieubeheer (Ministerie van VROM, 2007b).

In de nabije omgeving van het studiegebied ligt een aantal inrichtingen waar de gevaarlijke stof propaan wordt opgeslagen. Het bepalen van de veiligheidsafstand is afhankelijk van het aantal bevoorradings per jaar. Als uitgangspunt is de maximale hoeveelheid bevoorradings gehanteerd. Binnen de veiligheidsafstand is de aanleg van nieuwe (beperkt) kwetsbare bestemmingen niet toegestaan. Het betreft de volgende inrichtingen:

- Camping Klein Scheveningen: de inrichting ligt aan de Lekdijk Oost 16 ter hoogte van Middelwaard (aan de noordzijde van de Lek). In de inrichting bevindt zich een bovengrondse propaantank met een inhoud van 8.000 liter. Er geldt een

veiligheidsafstand van 25 meter. De veiligheidsafstand blijft binnen de grenzen van de inrichting. Het levert daarom geen beperkingen op voor de geplande ontwikkelingen en is om deze reden niet verder beschouwd.

- Maatschap Goes: de inrichting ligt aan de Achterweg 2 ter hoogte van 't Waalse Waard (ten westen van de A27). In de inrichting bevindt zich een propaantank met een inhoud van 3000 liter. Er geldt een veiligheidsafstand van 20 meter. De geplande ontwikkelingen liggen buiten veiligheidsafstand van 20 meter. De inrichting levert met betrekking tot externe veiligheid geen beperkingen op aan de geplande ontwikkeling en is daarom niet verder beschouwd.
- Groenen F.Z.A.: De inrichting ligt aan de Achterweg 4 ter hoogte van 't Waalse Waard (ten oosten van de A27). In de inrichting bevindt zich eveneens een propaantank van 3000 liter. Er geldt een veiligheidsafstand van 20 meter. De inrichting levert met betrekking tot externe veiligheid geen beperkingen op aan de geplande ontwikkeling en is daarom niet verder beschouwd.

Voor deze inrichtingen is geen sprake van een invloedsgebied.

4.3

AUTONOME ONTWIKKELING

4.3.1

SCHEEPVAART

Bij autonome ontwikkeling zijn drie onderwerpen van belang: vaarweg, beroepsvaart en recreatievaart.

Vaarweg

De bouw van een derde kolk bij de Beatrixsluizen gaat een grote toename van de schutcapaciteit leveren. Naar verwachting heeft deze kolk een schutcapaciteit van 200 x 23,80 m. De nieuwe kolk maakt door haar grotere breedte ook de passage van grote duwstellen van 22,8m breed mogelijk. Wel is een grotere diepte en breedte nodig gelet op de aansluitende vaarwegen en na de realisatie van de nieuwe Beatrixsluis. Als de nieuwe kolk ook een grotere diepte krijgt dan de huidige zal dat tevens aanleiding zijn voor een toekomstige vergroting van de toegelaten diepgang in de Corridor. Al met al wordt hierdoor de Corridor Amsterdam-Rotterdam sterk verbeterd en een forse toename van het vrachtverkeer over deze route is aannemelijk. Naar verwachting zal het aantal scheepspassages slechts beperkt toenemen, maar wordt de vergrote transportcapaciteit gerealiseerd door de schaalvergroting van de binnenvaartschepen (zie hieronder).

Beroepsvaart

De autonome ontwikkeling van de beroepsvaart wordt vooral gekenmerkt door schaalvergroting. Op de beschouwde vaarweg wordt dat nog eens versterkt door de grotere breedte van de nieuwe Beatrixsluis. Uit de tellingen is geen trend af te leiden, maar de verwachting is een verdere toename van het vervoerd tonnage, terwijl het aantal eenheden (scheepspassages) slechts beperkt zal toenemen. Ook zal de containervaart waarschijnlijk sterker toenemen dan de bulk-transporten.

Recreatievaart

Ook bij de recreatievaart is sprake van schaalvergroting, zeker in het rivierengebied. Bovendien beschikken jachten over steeds grotere motorvermogens. De jachten zijn hierdoor enerzijds minder kwetsbaar dan voorheen, maar door hun grotere diepgang

hebben ze ook minder ruimte om in geval van nood ver uit te wijken (bijvoorbeeld tussen de kribben). De tellingen laten geen duidelijke trend zien, maar de BRTN gaat uit van een groei van 1% per jaar.

4.3.2

EXTERNE VEILIGHEID

Voor de autonome ontwikkeling houden wij rekening met de autonome groei in het vervoer van gevaarlijke stoffen over de rivier de Lek. De rijkswegen worden getoetst aan de Circulaire Rnvgs, de overige risicobronnen worden kwalitatief beschreven. Deze verschillen om deze reden niet ten opzichte van de huidige situatie en worden daarom in deze paragraaf niet verder beschreven. Voor de autonome groei van de bevolkingsdichtheid is gekeken naar vigerende bestemmingsplannen in en nabij het studiegebied. Deze zijn in de risicobenadering meegenomen.

Vervoer gevaarlijke stoffen over de Lek

Voor de autonome ontwikkelingen in het transport van gevaarlijke stoffen zijn geen prognoses bekend. Om deze reden zijn de vervoerscijfers zoals weergegeven in de Circulaire Rnvgs gebruikt. In de circulaire zijn vervoerscijfers weergegeven tot het jaar 2030. Hierbij zijn enkel de binnenvaartschepen van toepassing.

In onderstaande tabel zijn deze vervoerscijfers van de meest recent uitgevoerde tellingen weergegeven en de referentiewaarden zoals gehanteerd in de Circulaire:

Tabel 4.10

Vervoerscijfers Basisnet water

Stofcategorie	Omschrijving	Maximale gebruikruimte
LF	(Zeer) brandbare vloeistof	17366
GF2	Brandbaar gas	0
GF3	Zeer brandbaar gas	332

Ruimtelijke ordening

Voor de bevolkingsdichtheid is aangesloten bij de uitgangspunten zoals beschreven in het MER. Bij de autonome ontwikkeling wordt rekening gehouden met de vigerende bestemmingsplannen van de aangrenzende gemeenten. Hiervoor is gebruik gemaakt van de website www.nieuwekaart.nl. Na inventarisatie van de ruimtelijke plannen blijkt dat één plan van toepassing is, te weten een gemeentelijk plan Hoef en Haag aan de oostzijde van de gemeente Vianen. In het plan worden 1675 woningen gebouwd. Dit komt neer op 2010 mensen overdag en 4020 's nachts.

Voor de overige risicobronnen is de huidige situatie gelijk aan de autonome ontwikkeling.

HOOFDSTUK 5

Beoordelingscriteria en referentiesituatie

5.1

BEOORDELINGSCRITERIA

In het MER zijn de alternatieven (en varianten) beoordeeld op de effecten ten aanzien van verschillende onderwerpen. De ingrepen die in het kader van het project Ruimte voor de Lek worden uitgevoerd leiden om te beginnen tot een verandering van de maximale hoogwaterstanden op de Lek en tot veranderingen van de ruimtelijke kwaliteit in de Uiterwaarden. Deze effecten vloeien direct voort uit de doelstellingen van het project. Bij de beoordeling van de alternatieven wordt een onderscheid gemaakt tussen de mate waarin de alternatieven bijdragen aan de realisatie van de doelstellingen. Een uitgebreide beschrijving hiervan is opgenomen in deel A van het MER.

De effecten die optreden als gevolg van de ingrepen om de doelstellingen te kunnen bereiken worden beoordeeld aan de hand van verschillende beoordelingscriteria. De beoordelingscriteria voor het onderwerp scheepvaart en externe veiligheid zijn in de onderstaande tabel opgenomen en toegelicht in de volgende paragraaf. De toetsing aan deze beoordelingscriteria is opgenomen in hoofdstuk 6, 7 en 8.

Tabel 5.11

Beoordelingscriteria

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium
Gebruiksfunctie	Scheepvaartveiligheid	Veiligheid voor de scheepvaart
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Ligging PR 10-6 contour t.o.v. de referentiesituatie (kwalitatief)
	Groepsrisico	Verandering in het groepsrisico

5.1.1

UITWERKING VAN DE BEOORDELINGSCRITERIA

Scheepvaart

De veiligheid voor de scheepvaart kent een aantal aspecten: morfologie, dwarsstromen, zichtlijnen en vlotheid & veiligheid. Deze vier aspecten vormen subcriteria en zijn hieronder toegelicht.

Morfologische aspecten

Morfologische veranderingen kunnen van invloed zijn op de scheepvaart wanneer er sprake is van (versnelde) aanzanding van de vaargeul of juist als er sprake is van erosie van delen van het rivierbed. Bij de beoordeling van morfologische effecten is daarom gekeken naar de invloed op vaardiepte en breedte van het vaarwegprofiel en het benodigde extra onderhoudsbaggerbezwaar om het OLR-profiel te kunnen handhaven.

Dwarsstromen

Hinder of schade aan de scheepvaartfunctie kan optreden als gevolg van veranderingen in het stroombeeld. Dwarsstromen zijn van invloed op de veiligheid van en de mogelijkheid tot scheepvaart op de rivier. De effectbeoordeling gaat in op de verandering van dwarsstromen. Voor dit onderwerp is het stroombeeld in de uiterwaarden en bij de geulen samengenomen.

Vlotheid en veiligheid

Omdat het om de veiligheid voor de scheepvaart gaat zijn de effecten beoordeeld ten aanzien van "Vlotheid en Veiligheid". Hierbij moet vlotheid iets ruimer worden beschouwd: het gaat om de transportcapaciteit. Dat betekent dat niet alleen de vaarsnelheid van belang is, maar ook de toe te laten scheepsafmetingen (lengte x breedte) en de toe te laten diepgang.

Zichtlijnen

In de Werkwijzer voor Beoordelen Rivieringrepen (RWS-DON, 2008) zijn de beoordelingscriteria uitgewerkt voor het toetsen van projecten in het rivierengebied. Ten aanzien van de veiligheid van de scheepvaart, met uitzondering van de morfologische effecten is beoordelingscriterium 11 van belang (zie onderstaand tekstkader). Dit heeft betrekking op zichtlijnen.

WERKWIJZER BEOORDELING RIVIERINGREPEN

Beoordelingscriterium 11: oeverstroken en zichtlengtes

In de Richtlijnen Vaarwegen/Ruimte voor de vaarweg is vastgelegd dat op de oever van een vaarweg een zone in stand dient te worden gehouden waarin bepaalde beperkingen gelden. Onderscheiden worden:

- oeverstrook (min. 5 m), in beheer bij vaarwegbeheerder t.b.v. oeverbescherming, bebording, inspectieweg, enz.;
- vrije ruimte (in stedelijk gebied min. 20 m; in buitengebied min. 30 m) vrij van bouwwerken, opgaande begroeiing e.d. in verband met aanvaringsgevaar en vrije (radar-) zichtlijnen. Denk hierbij ook aan het voorkomen van hinderlijke verlichting, hinderlijke radarreflecties, rook of damp van industriële installaties e.d. die het zicht op de vaarweg verhinderen. De beheerder dient via bijv. bestemmingsplannen grip te hebben op de ontwikkelingen in deze strook.

Voor wat betreft zichtlengtes geldt (zie Richtlijnen Vaarwegen 2005, par. 3.7) dat een in de as van de vaargeul varende schip over een lengte van 5 maal de lengte van een maatgevend schip vrij zicht moet hebben op het tegemoetkomende verkeer in de as van de vaargeul.

Voor dit deel van de Lek gaat het om duw- en samenstellen tot een lengte van 193 m; waarbij dan geldt dat er een vrij zicht moet zijn tot een afstand van $5 * L$ tot maximum van 1.000 m. In een kanaal of rivier met bochten heeft dit voor de binnenbochten als consequentie dat ze vrij moeten blijven van bebouwing en opgaande begroeiing.

Voor alle vier de subcriteria gelden onderstaande beoordelingscriteria. Deze worden samengenomen tot één gewogen score voor scheepvaartveiligheid.

Score	Toelichting
++	Zeer positief ten opzichte van de referentiesituatie
+	Positief ten opzichte van de referentiesituatie
0/+	Licht positief ten opzichte van de referentiesituatie
0	Neutraal, verwaarloosbaar klein effect
0/-	Licht negatief ten opzichte van de referentiesituatie
-	Negatief ten opzichte van de referentiesituatie
--	Zeer negatief ten opzichte van de referentiesituatie

Externe veiligheid

Voor externe veiligheid zijn de criteria als volgt uitgewerkt:

Plaatsgebonden risico

Het Plaatsgebonden Risico (PR) is de kans per jaar dat een persoon die permanent en onbeschermd zou verblijven in de directe omgeving van een inrichting of transportroute, overlijdt als gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen in die inrichting of op die route. De omvang van het PR is dus geheel afhankelijk van de hoeveelheid en de typen stoffen die vervoerd worden over de transportroute. Voor een individu geeft het PR een kwantitatieve indicatie van het risico dat hij loopt wanneer hij zich in de omgeving van een inrichting of transportroute bevindt. In onderstaande tabel is ingegaan op de scoringsmethodiek voor het plaatsgebonden risico. Hierbij is aangegeven wanneer een bepaalde score wordt toegekend.

Score	Toelichting
++	Niet van toepassing
+	PR10 ⁻⁶ contour niet meer aanwezig
0/+	Afname PR10 ⁻⁶ contour t.o.v. de referentiesituatie
0	Geen kwetsbare objecten binnen PR10 ⁻⁶ contour / gelijkblijvende contour t.o.v. referentiesituatie
0/-	Toename PR10 ⁻⁶ contour t.o.v. referentiesituatie, geen kwetsbare objecten binnen contour
-	Toename PR10 ⁻⁶ contour t.o.v. referentiesituatie, kwetsbare objecten binnen contour
--	Niet van toepassing

Groepsrisico

Het Groepsrisico (GR) geeft aan wat de kans is op een ramp met een bepaald aantal dodelijke slachtoffers in de omgeving van de transportroute. Een normwaarde >1 betekent een overschrijding van de oriëntatiewaarde. Bij deze normwaarde is tevens het daarbij horende aantal slachtoffers vermeld. De oriëntatiewaarde voor het GR is per km route of tracé bepaald op 10⁻⁴ per jaar (1 op 10.000 per jaar) voor 10 slachtoffers; 10⁻⁶ per jaar (1 op 1.000.000 per jaar) voor 100 slachtoffers etc. In onderstaande tabel is ingegaan op de scoringsmethodiek voor het groepsrisico. Hierbij is aangegeven wanneer een bepaalde score wordt toegekend.

Score	Toelichting
++	Niet van toepassing
+	Afname groepsrisico tot een niveau onder de oriëntatiewaarde
0/+	Afname groepsrisico tot een niveau boven de oriëntatiewaarde
0	Geen toe- of afname GR.
0/-	Toename groepsrisico tot een niveau onder de oriëntatiewaarde
-	Toename groepsrisico tot een niveau boven de oriëntatiewaarde
--	Niet van toepassing

5.2

DE REFERENTIESITUATIE OF NULALTERNATIEF

Het nulalternatief is gelijk aan de huidige situatie inclusief de autonome ontwikkeling. In het nulalternatief is de situatie beschreven zonder realisatie van het voorgenomen initiatief, maar met realisatie van overige ontwikkelingen die al beleidsmatig vastgesteld zijn. Het Provinciaal Inpassingsplan (PIP) dat ten behoeve van het project Ruimte voor de Lek wordt opgesteld, is uitgangspunt voor de definitie van de autonome ontwikkeling. Autonome ontwikkelingen zijn dus die ontwikkelingen die in het PIP beschreven en beleidsmatig gefaciliteerd worden. Omdat de planhorizon van het PIP 10 jaar is, omvat ook de referentiesituatie een periode van 10 jaar.

NULALTERNATIEF

Samenvattend: het nulalternatief is de huidige situatie inclusief de in het PIP opgenomen autonome ontwikkelingen zonder dat de maatregel Ruimte voor de Lek wordt uitgevoerd.

REFERENTIEALTERNATIEF

Het nulalternatief voldoet niet aan de doelstelling van het voorgenomen initiatief: er wordt geen verlaging van de Maatgevend Hoogwaterstand bereikt. Daarmee is het geen realistisch alternatief. Het nulalternatief dient daarom alleen als referentie in de effectbeschrijving en beoordeling van de milieueffecten.

5.3

REFERENTIESITUATIE EXTERNE VEILIGHEID

5.3.1

VERVOER GEVAARLIJKE STOFFEN OVER DE LEK

RISICOBEREKENINGEN GEVAARLIJKE STOFFEN OVER DE LEK

In deze paragraaf zijn de resultaten weergegeven voor de risicoberekeningen van het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Lek in de huidige situatie en de referentiesituatie (nulalternatief). De referentiesituatie bestaat uit de feitelijke bebouwing met het bestemmingsplan Hoef en Haag. Voor de referentiesituatie zijn de toekomstige vervoerscijfers meegenomen. Dit vormt de basis waaraan het VKA getoetst is. Daarnaast is weergegeven of de overige risicobronnen van invloed kunnen zijn op het inrichtingsalternatief en het voorkeursalternatief.

Hieronder is het berekende plaatsgebonden risico en groepsrisico weergegeven voor het vervoer van gevaarlijke stoffen.

- Het Plaatsgebonden Risico (PR) wordt alleen beïnvloed door de intensiteit van het vervoer van gevaarlijke stoffen, de aard van de gevaarlijke stoffen en de kenmerken van de weg. Voor zowel de huidige situatie als de referentiesituatie zijn geen PR-contouren berekend.
- De hoogte van het Groeps Risico (GR) wordt bepaald door de intensiteit van het vervoer van gevaarlijke stoffen, de kenmerken van de transportas en het aantal

personen dat in de omgeving van de vaarweg verblijven. Voor zowel de huidige situatie als de referentiesituatie is geen groepsrisico berekend.

Plasbrandaandachtsgebied (PAG)

Er is naar verwachting geen sprake van een PAG langs de Lek, aldus het Definitief ontwerp basisnet water (Werkgroep Basisnet Water, 2008). Dit levert geen beperkingen op voor de geplande ontwikkelingen.

5.3.2

VERVOER GEVAARLIJKE STOFFEN OVER DE RIJKSWEGEN

RIJKSWEGEN TOETSEN AAN CIRCULAIRE RNVGS

Voor de Rijkswegen wordt getoetst aan de Circulaire Rnvgs. Hierbij wordt gekeken naar de veiligheidszone, het plasbrandaandachtsgebied en het groepsrisico als gevolg van de maximale gebruiksruimte van de stofcategorie GF3.

A27 HEEFT 10 METER VEILIGHEIDSZONE

Veiligheidszone

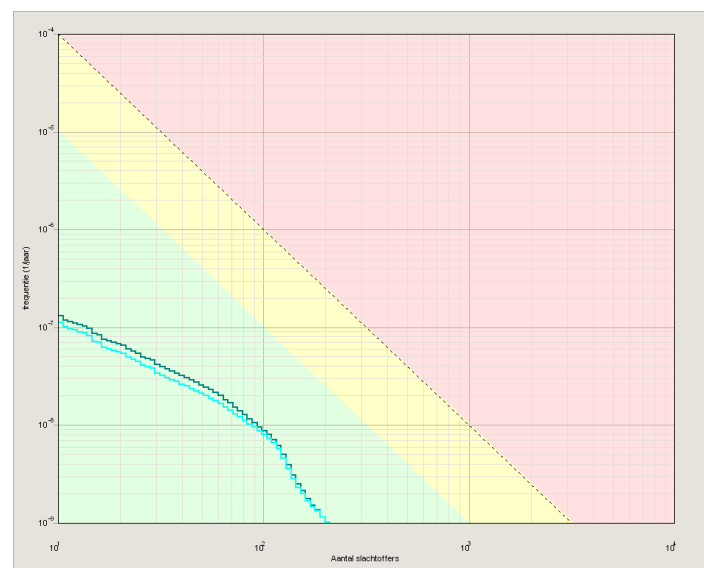
Volgens de Circulaire Rnvgs is langs de A2 geen sprake van een veiligheidszone. Langs de A27 is sprake van een veiligheidszone van 10 meter. Binnen deze 10 meter mogen geen kwetsbare bestemmingen gebouwd worden. Bij de geplande ontwikkelingen in het kader van het project Ruimte voor de Lek dient hiermee rekening gehouden te worden.

Groepsrisico

De maximale gebruiksruimte van GF3 op de A2 is 3000 tankwagens per jaar. Op de A27 is dit 5832 tankwagens per jaar conform de Circulaire Rnvgs. **Error! Reference source not found.** geeft de fN-curve weer voor de A2 in de referentiesituatie (2020).

Figuur 5.6

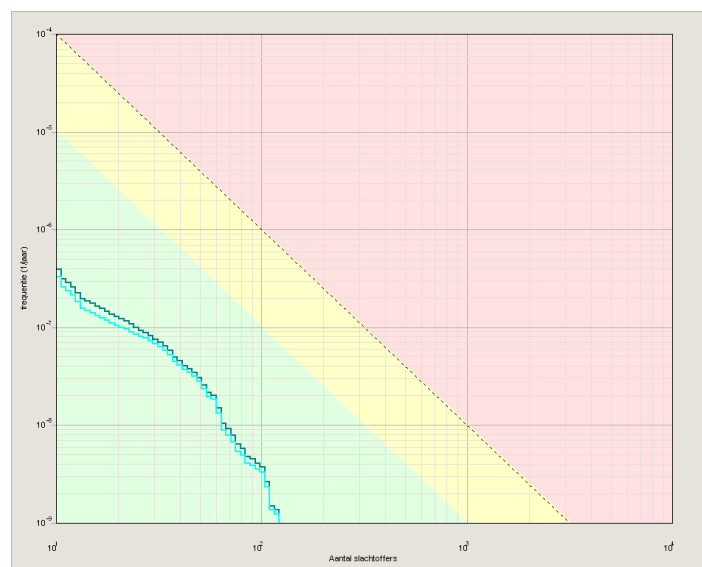
fN-curve groepsrisico A2



Onderstaande grafiek in **Error! Reference source not found.** geeft de fN-curve weer voor de A27 in de referentiesituatie (2020).

Figuur 5.7

fN-curve groepsrisico A27



Tabel 5.12 geeft de groepsrisico's weer voor de referentiesituatie bij de A2 en de A27.

Tabel 5.12

Groepsrisico's referentiesituatie
A2 en A27

Groepsrisico en maximaal aantal slachtoffers	A2	A27
GR totale route	0,010	0,008
Maximaal aantal slachtoffers	210	122
Hoogste GR per km	0,009	0,007
Maximaal aantal slachtoffers	210	122

5.3.3

BUISELEIDINGEN

De aardgasleiding W-518-05 ter hoogte van Mijnsherenwaard wordt in het kader van de ruimtelijke ontwikkelingen van Ruimte voor de Lek verlegd. Er is sprake van een verdieping van de leiding.

In de omgeving van de leiding bevinden zich geen ontwikkelingen waarbij sprake is van een toe- of afname van het aantal mensen. De verlegging heeft daarom voor zowel het plaatsgebonden risico als het groepsrisico geen effect en levert dus geen externe veiligheidsrisico's op.

De DPO-leidingen liggen buiten het te vergraven gebied en worden daardoor niet beïnvloed door het project Ruimte voor de Lek.

5.4

REFERENTIESITUATIE SCHEEPVAART

Voor de referentiesituatie voor de scheepvaart wordt verwezen naar paragraaf 4.2 waarin een beschrijving wordt gegeven van de huidige situatie.

HOOFDSTUK

6 Effectbeoordeling VVKA en ontsluitingsvarianten

6.1

BESCHRIJVING VOORLOPIG VOORKEURSALETERNATIEF (VVKA)

In het gebied zijn vijf deelgebieden onderscheiden. Hieronder is een beknopte beschrijving van de toekomstige situatie uit het VVKA gegeven. Een uitgebreide beschrijving inclusief een ontwerpkaart staan in het MER.

Toegangsdam Stuweiland

Om voldoende verlaging onder maatgevende omstandigheden te realiseren wordt de toegangsdam naar het Stuweiland verlaagd. De bereikbaarheid voor bewoners blijft gehandhaafd door een tijdelijke voorziening.

Bossenwaard

In deze uiterwaard worden rivierverruimende maatregelen gecombineerd met de aanleg van natuur en recreatief medegebruik. De aanleg van een getijdengeul levert een bijdrage aan rivierverruiming en aan de ontwikkeling van de natuurdoelen voor de Ecologische Hoofdstructuur (EHS). De toegankelijkheid van het gebied voor diverse doelgroepen wordt verbeterd. Om daarbij overlast van recreanten op natuurwaarden en voor omwonenden te beperken is voorzien in zonering. Om de overlast voor omwonenden te beperken is gekozen voor extensieve recreatie passend binnen de EHS

't Waalse Waard

't Waalse Waard is, ondanks dat het maar voor een deel is bestemd als EHS, in zijn geheel als natuurgebied ingericht om te kunnen voldoen aan de EHS-saldobenadering. Het realiseren van de natuurdoelen wordt gecombineerd met rivierverruimende maatregelen zoals de aanleg van een getijdengeul. Het gedeeltelijk dempen van de zandwinplas heeft geen negatieve invloed op de rivierverruiming. Een parkeervoorziening, struinpaden en een fietspad verbeteren de toegankelijkheid van de uiterwaard, waarbij de natuurbeleving voorop staat.

Vianense Waard

In de Vianense Waard wordt natuur gecombineerd met recreatief medegebruik. Bij het ontwerp is aandacht besteed aan de aanwezige cultuurhistorische waarden: het kleinschalig agrarisch cultuurlandschap en het oude verkavelingspatroon blijven zichtbaar. De natuurontwikkeling richt zich op laagdynamische natuur met de aanleg van onder andere een geïsoleerde strang. Paden en bruggen maken het gebied toegankelijk.

Pontwaard & Mijnsherenwaard

In dit deelgebied staat het vergroten van de veiligheid voorop. Daarnaast is er aandacht voor de ontwikkeling van natuur, passend bij het oorspronkelijke agrarische cultuurlandschap rond de Buitenstad. De aanleg van een meestromende nevengeul en verlagen van de leikade zorgen zowel voor ruimte voor water, als voor het herstel van een oude loop van de Lek en de daaraan gelegen voormalige haven van Vianen. Rond de Buitenstad komen verschillende recreatieve voorzieningen: een camperstandplaats, passantenhaven, een parkeerplaats en een wipkorenmolen.

6.1.1

ONTSLUITINGSVARIANTEN

In het VVKA zijn vier varianten uitgewerkt voor de ontsluiting van de Ponthoeve en de recreatieve voorzieningen bij Vianen:

1. Recreatieve voorzieningen in de Pontwaard worden ontsloten via de bestaande weg door de Buitenstad.
2. Recreatieve voorzieningen in de Pontwaard worden ontsloten via een nieuw aan te leggen weg oostelijk om de Buitenstad, aansluitend op de nieuwe parkeerplaats naast de volkstuinen.
3. Recreatieve voorzieningen in de Pontwaard worden ontsloten via een nieuw aan te leggen weg westelijk om de Buitenstad.
4. Recreatieve voorzieningen in de Pontwaard zijn alleen te voet of per fiets bereikbaar via de bestaande weg door de Buitenstad, waarbij geparkeerd dient te worden op de nieuwe parkeerplaats naast de volkstuinen.

Bij alle varianten is voorzien in een eenvoudige toegangsweg tot de molen vanaf de huidige weg in westelijke richting. Bij variant 2, 3 en 4 is als uitgangspunt gehanteerd dat de weg door de Buitenstad voor autoverkeer (m.u.v. bestemmingsverkeer en hulpdiensten) wordt afgesloten. Op onderstaande ontwerpkaart zijn deze tracés met een stippellijn aangegeven.

Figuur 6.8

Uitsnede VVKA omgeving Buitenstad. De verschillende ontsluitingsroutes zijn met stippellijn aangegeven



6.2

BEOORDELING VVKA SCHEEPVAART

Het voorlopig voorkeursalternatief (VVKA) houdt in dat nevengeulen worden aangelegd die alleen bij hoge waterstanden water gaan afvoeren. Onder die omstandigheden is er waarschijnlijk weinig tot geen recreatievaart. De opvaart richting Hagestein is in deze situatie minder omdat onder deze omstandigheden het voordeel van geringe tegenstroom op Benedenrijn niet meer bestaat. Bij lage/normale waterstanden stroomt de nevengeul in de Bossenwaard en de Pontwaard niet mee. Door de geul in 't Waalse waard stroomt circa 1,5% van de totale afvoer van de Lek. De geulen veroorzaken (aan de benedenstroomse zijde) een onderbreking van de rivier-oever die mogelijk effect heeft op de visuele geleiding.

Het project omvat verschillende ingrepen die van invloed kunnen zijn op de vlotheid en veiligheid van de scheepvaart. De belangrijkste potentiële effecten zijn:

- Aanzanding (morfologie);
- Dwarsstroom en veranderd stroombeeld, instabiel stroombeeld;
- Veranderde visuele geleiding door oevers/bebakening zowel bij hoge als bij lage waterstanden (zichtlijnen); en
- Eventueel verandering van verkeerssituaties (vlotheid & veiligheid).

De effecten van de ingrepen op de scheepvaart zijn in de volgende alinea's geschetst. De effecten zijn gebaseerd op de resultaten van het hydraulisch en morfologische onderzoek in combinatie met expert judgement en uitgevoerde scheepssimulaties. De effectbeschrijving begint telkens met de karakterisering van de ingreep voor zover van belang voor de scheepvaart en is per deelgebied beschreven. Voor de effecten op de scheepvaart die op basis van het hydraulisch en morfologische onderzoek worden bepaald wordt voor nadere details verwezen naar het Basisrapport Hydraulica en morfologie. Voor de rapportage van de scheepssimulaties wordt verwezen naar Bijlage 4.

Het ontwerp van de passantenhaven is nog niet in detail uitgewerkt. Dit zal in SNIP4 moeten plaatsvinden. Aandacht daarbij moet de mogelijke hinder zijn van mogelijk voor de afgemeerde schepen hinderlijke en heftige waterbeweging die wordt geïnitieerd door langs de geulmonding varende beroepsvaart. Uitgangspunt daarbij moet zijn dat de beroepsvaart geen hinder mag ondervinden qua vlotheid door de aanwezigheid van de passantenhaven.

6.2.1

MORFOLOGISCHE EFFECTEN

In het hydraulisch en morfologisch onderzoek (zie Basisrapport Hydraulica en morfologie) is geconcludeerd dat extra aanzanding te verwachten is in het bestaande scheepvaartknelpunt kmr 948-950. De aanzanding is te mitigeren door extra onderhoudsbaggerwerk. Uit het door Deltares uitgevoerde morfologisch onderzoek is naar voren gekomen dat het extra onderhoudsbaggerwerk in de ordegrootte van 7.000 m³ per jaar (in de beun van het schip) zal bedragen. Dit extra baggerbezwaar nadert het maximaal toelaatbare volume van 7.500 m³ per jaar (in de beun van het schip) maar met het uitvoeren van de extra baggerwerkzaamheden voldoet het ontwerp aan de minimale diepte-eis. Om die reden worden de morfologische effecten van het zomerbed voor de scheepvaart als neutraal (0) beoordeeld.

Veranderingen in de dwarsstromingen kunnen ook leiden tot morfologische effecten:

- Bij de toegang van de Beatrixsluis ontstaat mogelijk een neer, en afhankelijk van de duur en sterkte van de stroom kan dit leiden tot morfologische gevolgen.
- Doordat er water door de monding van het Merwedekanaal richting de geul in de Pontwaard wordt geleid neemt de sedimentatie in de voorhaven enigszins toe. De mate waarin deze toename optreedt is moeilijk te kwantificeren. Middels monitoring kan gevolgd worden of het onderhoudsbaggerwerk zoals dat in de huidige situatie wordt uitgevoerd is voldoende blijft.
- Een afwijkend stroombeeld in de omgeving van Het Klaphek kan ter plaatse leiden tot een situatie waarin vaker verondiepingen optreden. Uit de ongevalregistraties blijkt dat dit riviervak relatief onveilig is. Deltares (2010) concludeert in het morfologisch onderzoek dat het project Ruimte voor de Lek het baggerbezwaar bij Klaphek (langs de linkeroever) naar verwachting niet zal doen verminderen, aangezien de oeverbelijning de oorzaak lijkt van de aanzanding waaraan niets verandert. Ter hoogte van Klaphek wordt in het midden van het zomerbed juist een relatieve aanzanding van enkele centimeters voorspeld. Deze aanzanding zit in de 7.000 m3 jaarlijks onderhoudsbaggerwerk. De monitoring op deze locatie dient te worden gecontinueerd en op basis hiervan zal tot het uitvoeren van onderhoudsbaggerwerk besloten moeten worden.
- Bij hoge waterstanden ontstaat er een stroom die schuin over het rivierwaartse deel van de jachthaven in de Bossenwaard trekt. Dit kan leiden tot sedimentatie in de haven.

Het is aan te nemen dat de bebouwing ten oosten van de jachthaven hoogwatervrij staat, maar de omgeving van de jachthaven zelf is dat waarschijnlijk niet. Het ziet er naar uit dat de nevengeulen bij hoogwater dus gevoed worden met een stroom die schuin over het rivierwaartse deel van de jachthaven trekt. Dit kan leiden tot een verhoogde sedimentatie in de jachthaven. De vormgeving van de geulen is echter zodanig geoptimaliseerd dat de stroming zo veel mogelijk buiten de monding van de jachthaven wordt gehouden waardoor zo klein mogelijk effect op de sedimentatie in de haven ontstaat en de kans zo klein mogelijk wordt gehouden dat een hogere stroomdruk op constructies ontstaat.

Als erosie (verdieping) van het zomerbed optreedt, dan leidt dit plaatselijk tot een grotere vaarwegdiepte of -breedte. Erosie van het zomerbed leidt daarom niet tot effecten op de scheepvaart. De scheepvaart verplaatst zich enkel door het zomerbed. Aanzanding en erosie in het winterbed hebben nagenoeg geen invloed op de scheepvaart. Er is daarom geen effectscore voor morfologische effecten in het winterbed opgenomen.

Tabel 6.13

Effectbeoordeling scheepvaart
– morfologische aspecten

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium		Effect-beoordeling
Gebruiks-functie	Scheepvaart-veiligheid	Veiligheid voor de scheepvaart	Morfologische aspecten	0

6.2.2

DWARSTROMEN

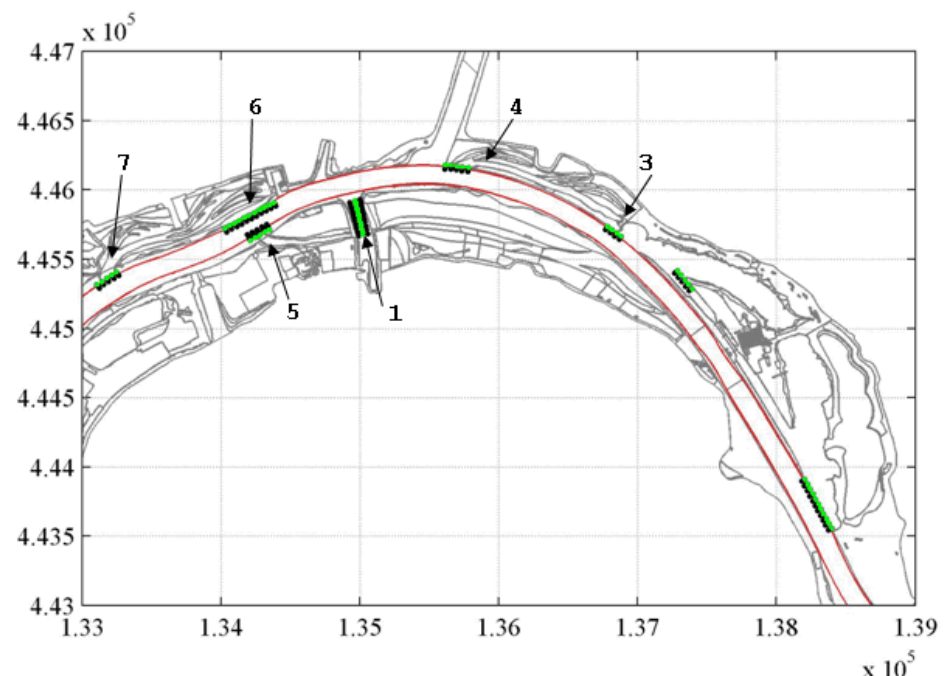
Als referentiewaarde voor de invloed van dwarsstroom geldt dat deze bij het meestromen van nevengeulen op de rand van de vaarweg of bakenlijn (dat is de denkbeeldige lijn over de bakens op de kop van de kribben) bij een debiet (de hoofdgeul in- of uittredend) van $< 50 \text{ m}^3/\text{s}$ maximaal $0,30 \text{ m/s}$ mag bedragen. Bij afvoeren groter dan $50 \text{ m}^3/\text{s}$ is nader onderzoek nodig, waarbij als vuistregel een maximale dwarsstroom van $0,15 \text{ m/s}$ geldt. Omdat deze lijn niet goed te definiëren is in het WAQUA-model, is de roosterlijn genomen in de hoofdgeul één lijn voor de kribkoppen langs.

De dwarsstromen zijn in het hydraulisch en morfologisch onderzoek geanalyseerd voor de afvoerniveaus 2.000 , 3.000 , 4.000 , 6.000 , 8.000 en $10.000 \text{ m}^3/\text{s}$ Bovenrijn-afvoer. Voor de resultaten van het onderzoek wordt verwezen naar Basisrapport Hydraulica en morfologie. Hieronder is voor verschillende locaties aangegeven in welke mate er sprake is van (veranderingen in) dwarsstromen.

Om na te gaan of de die in het hydraulisch en morfologisch onderzoek bepaalde dwarsstroming, tot onveilige situaties voor de scheepvaart leiden is nader onderzoek uitgevoerd met behulp van scheepssimulaties met SHIP. De simulaties zijn uitgevoerd met een Bovenrijn afvoer van 6000 en $8000 \text{ m}^3/\text{s}$, omdat deze afvoeren met een overschrijdingsfrequentie van respectievelijk ca. $1/\text{jaar}$ en $1/4 \text{ jaar}$ relatief vaak voorkomen. De simulaties hebben zich met name gericht op de dwarsstroming op de met een nummer in figuur 6.9 aangeduide locaties.

Figuur 6.9

Locaties voor analyse
dwarsstroming



Bijlage 4 bevat een uitgebreide beschrijving van de aanpak, uitvoering en de resultaten van de simulaties. In hoofdstuk 4 van bijlage 4 zijn de uitkomsten van de simulaties opgenomen. Onderstaande tekst gaat in op de betekenis van de simulaties voor dwarsstromen, in combinatie met de uitkomsten uit het basisrapport hydraulica en morfologie.

Effecten bij Stuw Hagestein

De toegangsdam naar het sluis- en stuwcomplex vanaf de Houtense oever (rechteroever) wordt verlaagd. In de referentiesituatie stroomt er gemiddeld eens in de 10 jaar water over de dam. In de toekomstige situatie is dat eens in de 2 jaar. Bij hoge afvoeren gaat de oude rivierarm water afvoeren. Hoeveel dat precies is hangt sterk af van de manipulaties met de stuw. De stroom door de oude arm veroorzaakt een dwarsstroom in de benedenstroomse toegang naar de schutsluis Hagestein. Deze stroom steekt immers schuin over de vaarroute waar de scheepvaart de rivier verlaat om naar de voorhaven te varen (km 748).

Er is ook verband met de nevengeul in de 't Waalse Waard. De bovenstroomse overlaat van deze geul zal namelijk ook water uit de oude rivierarm gaan trekken. Daardoor kan de boven genoemde dwarsstroom wellicht afnemen.

Tegenover de bovenbeschreven locatie (km 948) ligt aan de linkeroever de Vianense Waard. De nevengeul door deze waard zal bij hoge waterstanden ook water gaan afvoeren, maar naar verwachting zal dat slechts een ondergeschikte invloed hebben op de bovenbeschreven effecten aan de rechteroever. Bij lage/normale afvoeren heeft de ingreep geen effect op de scheepvaart.

Op basis van de conclusies in het Basisrapport Hydraulica en Morfologie kan worden geconcludeerd dat:

- Ter hoogte van de benedenstroomse ingang richting de schutsluis zullen alleen bij een rivierafvoer van 10.000 m³/s de dwarsstromen groter zijn dan de referentiewaarde.

Effecten bij de 't Waalse Waard en toegang Beatrixsluis

Er is een nevengeul voorzien die wordt gevoed vanuit de sedimentatiekom benedenstrooms van sluis Hagestein. De uitmonding op km 949 ligt vlak boven de toegang naar de Beatrixsluis. De nevengeul stroomt onder de verkeersbrug (A27) door. De bovenstroomse instroming door de duikers naar de geul heeft lokaal invloed op het stroombeeld in de sedimentatiekom in de vaarroute van/naar sluis Hagestein. Aan de benedenstroomse zijde zal de uitstroming, mede door de geschetste vormgeving, een dwarsstroom op de rivier geven. In dat geval is het zelfs mogelijk dat voor de toegang naar de Beatrixsluis een neer ontstaat, en het stroombeeld daar afwijkt van het 'normale' beeld dat de schipper gewend is.

Het veranderde stroombeeld kan ook tot gevolg hebben dat schippers de in- of uitvaartmanoeuvre naar de Beatrixsluis op een andere wijze moeten uitvoeren. Bij lage/normale afvoer heeft de ingreep aan de bovenstroomse zijde waarschijnlijk geen merkbare invloed (oever blijft gewoon zichtbaar), maar aan de benedenstroomse zijde kan de onderbreking van de oever verwarrend zijn voor vaarweggebruikers die niet ter plaatse bekend zijn, zeker als ze van de bovenstroomse kant komen. Immers, zij verwachten daar ergens de toegang naar de Beatrixsluis (één "gat" verder). Met goede, eventueel extra, markering is dit op te lossen. Schepen die richting Rotterdam varen kunnen ook hinder ondervinden van de dwarsstroom, juist op een punt waar ontmoetingen en kruisend verkeer aan de orde zijn.

DWARSSTROOM OP DE RIVIER MOGELIJK

VERANDEREND STROOMBEELD VAN INVLOED OP UITVAARTMANOEUVRE SCHIPPERS

TE GROTE DWARSSTROMEN BIJ 6.000 M³/S BOVENRIJNAFVOER

Op basis van de conclusies in het Basisrapport Hydraulica en Morfologie kan worden geconcludeerd dat:

- Bij 4.000 m³/s Bovenrijn-afvoer treden op deze locatie geen problemen op, omdat de dwarssnelheden <0,30 m/s zijn.
- Bij 6.000 m³/s Bovenrijn-afvoer (overschrijdingsfrequentie van ~1*/jaar) zijn de dwarsstromen groter dan de referentiewaarde bij de uitstroom van de Waalse Waard.
- Bij 8.000 m³/s Bovenrijn-afvoer (overschrijdingsfrequentie van ~1*/4 jaar) zijn dwarsstromen bij de in- en uitstroom van de Waalse Waard groter dan de referentiewaarde.
- Een Bovendijn-afvoer van 10.000 m³/s (overschrijdingsfrequentie van tussen de 1*/10 jaar en 1*/25 jaar) komt weinig voor en levert een situatie op waarbij de scheepvaart mogelijk gestremd zal worden in het Merwedekanaal. De dwarsstromen zijn over het algemeen ongeveer gelijk of minder hoog als bij 8.000 m³/s.
- Bij de uitstroom van de geul in 't Waalse Waard treden bij het VKA1a (het eerste beschouwde VVKA, voor definitie van het VKA1a zie Basisrapport Hydraulica en morfologie) treden hier grote dwarsstromen op, tot meer dan 0,5 m/s bij 6000 m³/s. Door een aanpassing in het ontwerp (ontwerptraject van Gekozen variant naar het VVKA) (minder haakse aansluiting op de hoofdgeul) nemen de dwarsstromen op deze locatie af, maar ze zijn nog wel te groot.

Op basis van de scheepssimulaties bij een Bovenrijn-afvoer van 6.000 en 8.000 m³/s kan worden geconcludeerd dat de in- en uitvaart van de voorhaven van het Lekkanaal veilig is mits conform de wens van Rijkswaterstaat de uitstroomopening van de geul in 't Waalse Waard verder wordt geoptimaliseerd om de dwarsstroming te verminderen. De manoeuvre zal met beleid moeten worden uitgevoerd. De manoeuvre kan niet vlot worden uitgevoerd bij hoge afvoeren, omdat de volledige breedte van de monding moet worden gebruikt. De scheepvaart zal bij het in- en uitvaren op elkaar moeten wachten. Vermoedelijk vindt dit ook al plaats in de huidige situatie. Er zijn geen simulaties uitgevoerd voor een afvoer van 10.000 m³/s, omdat deze situatie zo weinig voorkomt dat deze voor de scheepvaart niet als karakteristieke kritische conditie wordt gezien.

Uit de simulaties is naar voren gekomen dat het belangrijk is om de westoever van de voorhaven monding goed te markeren. In de huidige situatie ligt daar een met stortsteen bedekte geleidedam. Op deze dam zijn een aantal vaarwegmarkeringen aangebracht, maar de aanwezige begroeiing zorgt voor de meest in het oog springende markering van de geleidedam in de nabijheid van de voorhaven.

Indien blijkt dat de dwarsstroming ter hoogte van de geul in 't Waalse Waard door het bevoegd gezag toch te groot wordt geacht dan zou hiermee rekening kunnen worden gehouden in de ontwerpen die worden gemaakt in het kader van de plannen voor de nieuwe sluiskolk bij de Beatrixsluis. Langs de oostzijde van de voorhaven van het Lekkanaal ligt in de huidige situatie een lage leikade. Overwogen zou kunnen worden om in het nieuwe ontwerp geen kade meer aan te leggen of de bestaande kade te verwijderen. In dat geval wordt niet alle afvoer voor de monding van het Lekkanaal teruggeleid naar het zomerbed geleid, maar kan deze voor een gedeelte richting de voorhaven van het Lekkanaal worden geleid. Hierdoor zal de dwarsstroming ter hoogte

van de geul enigszins kunnen worden verminderd. In dat geval zou wel enige vergroting van de sedimentatie in de voorhaven kunnen optreden.

Het zou nuttig zijn indien de optimalisatie van de voorhaven gelijk kan oplopen en ingepast kan worden in de plannen voor de uitbreiding van de Beatrixsluizen. Indien dit in de tijd niet kan of de plannen met de Beatrixsluizen niet doorgaan, dan zal deze in ieder geval nog in SNIP4 moeten plaatsvinden. Deze optimalisatie dient afgestemd te worden met Rijkswaterstaat Utrecht.

De aanwezigheid van de ligplaatsen voor kegelschepen in de voorhaven van het Lekkanaal maakt deze verdere optimalisatie extra noodzakelijk. Dit dient in de optimalisatieslag te worden meegenomen. Effecten bij de Koninginnesluis

GERINGE EFFECTEN OP SCHEEPVAART

Hier vindt geen ingreep plaats in de directe omgeving, maar het is niet uitgesloten dat de veranderde stroombeelden bij km 949 (bovenbeschreven) ook hier nog merkbaar en hinderlijk zijn. Naar verwachting zijn hier de effecten voor de scheepvaart gering.

Effecten bij de Vianense Waard, de Pontwaard en de Mijnsheerenwaard

DWARSSTROOM RICHTING OEVER MOGELIJK

De ingreep strekt zich uit over enkele kilometers (km 948,0-951,5) en bestaat uit een bij lage afvoeren niet meestromende nevengeul die de mond van het Merwedekanaal (zuid) kruist. De nevengeul wordt bij hoge afvoeren gevoed met afvoer over de zomerkade aan de linkeroever vlak beneden de stuw van Hagestein. De wateronttrekking kan hier dwarsstroom in de richting van de oever veroorzaken. Uiteraard moet de vaarwegmarkering ook bij hoogwater goed de begrenzing van het vaarwater aangeven, vooral ook om de schipper duidelijk te laten waarnemen dat hij eventueel door de dwarsstroom naar de oever wordt gezet.

HINDERLIJK STROOMBEELD BIJ MOND MERWERWEDEKANAAL

De kruising met de monding van het Merwedekanaal is een gevoelig punt. Hier kan een hinderlijk stroombeeld ontstaan op slechts enkele honderden meters vanaf de dan snel stromende rivier. Tijdens bepaalde afvoeren zal de zomerkade in de Vianense Waard nog niet worden overstroomd, maar kan er wel water over de westelijke leidam van het Merwedekanaal stromen. In dat geval zal water vanuit het zomerbed de voorhaven van het Merwedekanaal instromen om zijn weg over de westelijke leidam richting de geul in de Pontwaard te vervolgen. Tijdens deze situatie zou enige hinder voor de scheepvaart kunnen optreden.

TE HOGE DWARSSTROMEN, OOK AL IN DE HUIDIGE SITUATIE

Op basis van de conclusies in het Basisrapport Hydraulica en Morfologie kan worden geconcludeerd dat:

- Bij de uitstroom van de geul in de Pontwaard zijn de dwarsstromen in de huidige situatie al hoger zijn dan toegestaan.
- Bij 4.000 m³/s Bovenrijn-afvoer treden geen problemen op, omdat de dwarssnelheden <0,30 m/s zijn.
- Bij 6.000 m³/s Bovenrijn-afvoer (overschrijdingsfrequentie van ~1*/jaar) zijn de dwarsstromen te groot voor VKA2b (voor definitie van het VKA2b zie Basisrapport Hydraulica en morfologie) bij de Pontwaard (omdat daar nu meer debiet doorheen gaat).
- Bij 8.000 m³/s Bovenrijn-afvoer (overschrijdingsfrequentie van ~1*/4 jaar) zijn de dwarsstromen bij de uitstroom van de Pontwaard groter dan de referentiewaarde.
- Een Bovenrijn-afvoer van 10.000 m³/s (overschrijdingsfrequentie van tussen de 1*/10 jaar en 1*/25 jaar) komt weinig voor en levert een situatie op waarbij de scheepvaart

mogelijk gestremd zal worden in het Merwedekanaal. De dwarsstromen zijn over het algemeen ongeveer gelijk of minder hoog als bij 8.000 m³/s.

- De verlaagde leikade aan de oostzijde van het Merwedekanaal stroomt pas bij 10.000 m³/s over vanuit de Vianense Waard. Bij dit afvoerniveau neemt de dwarssnellheid in het Merwedekanaal af ten opzichte van de huidige situatie, omdat de kade over een groter deel overstroomt (in huidige situatie stroomt kade pal tegen de RWZI over en treedt lokaal hoge dwarssnellheid op). De westelijke leikade stroomt eerder over vanuit het Merwedekanaal, wat zorgt voor dwarsstromen aan de westelijke zijde van het kanaal.

Op basis van de scheepssimulaties bij een Bovenrijn-afvoer van 6000 en 8000 m³/s kan worden geconcludeerd dat de in- en uitvaart van de voorhaven van het Merwedekanaal ook in de huidige situatie al een marginaal veilige manoeuvre is. De manoeuvre kan niet vlot worden uitgevoerd omdat de volledige monding moet worden gebruikt en er een krappe bocht moet worden gemaakt om de bovenstroomse krib. Geconcludeerd is dat het VVKA geen noemenswaardig effect heeft op de manoeuvre.

Voorwaarde voor de marginaal veilige manoeuvre is dat goede vaarwegmarkering wordt aangebracht op beide leikades van het Merwedekanaal. Dit is nodig om de scheepvaart inzicht te geven in de ligging van de leikades in perioden waarin het water boven de kruin komt te staan. Ook bleek tijdens de simulaties dat behoefte is voor een duidelijke markering van de westelijke zijde van de ingang van de voorhaven. De oostelijke ingang is al door een licht gemarkeerd.

Bij het varen langs de monding van de geul in de Pontwaard bleek een wat grotere padbreedte nodig te zijn door de uitstroming uit de geul. Het op deze locatie langs de monding van de geul varen blijft na uitvoering van het project veilig en vlot uitvoerbaar, mits, conform de wens van Rijkswaterstaat ON, de uitstroombopening wordt aangepast zodat de dwarsstroming wordt verminderd.

Effecten bij de Bossenwaard

Hier is een stelsel van nevengeulen geprojecteerd tussen km 950,9 en km 952,4. Het landhoofd van de verkeersbrug van de A2 beperkt de beschikbare ruimte, maar dat heeft geen directe invloed op de effecten voor de scheepvaart. De jachthaven valt buiten het projectgebied, maar de verwachting bestaat dat de haven wel de effecten van de bij hoge afvoeren stromende nevengeulen ondervindt.

EFFECT OP JACHTHAVEN AANWEZIG

VOORAL EFFECT OP OMGEVING JACHTHAVEN

Het is aan te nemen dat de bebouwing ten oosten van de jachthaven hoogwatervrij staat, maar de omgeving van de jachthaven zelf is dat waarschijnlijk niet. Het ziet er naar uit dat de nevengeulen bij hoogwater dus gevoed worden met een stroom die schuin over het rivierwaartse deel van de jachthaven trekt. Dit kan als gevolg hebben dat bij hoge afvoeren er teveel dwarsstroming aanwezig is om de haven nog veilig in en uit te kunnen varen.

In het Basisrapport Hydraulica en morfologie zijn de effecten op basis van de numerieke modelsimulaties beschreven.

Op basis van de conclusies in het Basisrapport Hydraulica en Morfologie kan worden geconcludeerd dat:

- Bij 4.000 m³/s Bovenrijn-afvoer treden geen problemen op, omdat de dwarssnelheden <0,30 m/s zijn.
- Bij 6.000 m³/s Bovenrijn-afvoer (overschrijdingsfrequentie van ~1*/jaar) zijn de dwarsstromen groter dan de referentiewaarde bij de uitstroom van de Bossenwaard.
- Bij 8.000 m³/s Bovenrijn-afvoer (overschrijdingsfrequentie van ~1*/4 jaar) zijn de dwarsstromen bij de uitstroom van de Bossenwaard groter dan de referentiewaarde.
- De geul in de Bossenwaard is benedenstrooms aangetakt, maar de oeverzone is wel verlaagd ten opzichte van de huidige situatie. Dit resulteert bij alle afvoeren in een verlaging van dwarssnelheden doordat de instroom over een groter deel van de oeverzone plaatsvindt.

TE GROTE DWARSSTROMEN BIJ 6.000 M³/S BOVENRIJN- AFVOER

Hoewel de dwarsstroming tijdens Bovenrijn-afvoeren van 6.000 en 8.000 m³/s hoger zal zijn dan in de huidige situatie bleek tijdens de simulaties dat de dwarsstroming stroming bij de monding van de geul in de Bossenwaard nauwelijks invloed heeft op de scheepvaart in de hoofdgeul.

Samengevat

AANZIENLIJKE TOENAME VAN DWARSSTROMEN

- De dwarsstromen nemen door de herinrichting in het gebied toe met ongeveer 0,1-0,2 m/s. De dwarsstroming neemt met name toe ter plaatse van de uitstroomopeningen van geulenpatronen in de uiterwaarden.
- Een sterke toename van de dwarsstroom treedt op in de monding van het Merwedekanaal ten gevolge van het verlagen van de leikades. Bij een Bovenrijn-afvoer van 10.000 m³/s zijn de dwarssnelheden veel hoger dan de toegestane 0,3 m/s en is stremming van de scheepvaart wellicht nodig. Aanpassingen in het ontwerp, met uitzondering van het verhogen van de kades, zullen dwarsstroming naar verwachting niet verder reduceren.
- De dwarsstroming is in het ontwerpproces verminderd door aanpassing van de uitstroomopeningen. Dit is gerealiseerd door het water over een bredere opening terug te laten stromen in de rivier. Voorkomen van een toename van dwarsstromen is onvermijdelijk en inherent aan rivierverruiming in het gebied.
- De scheepssimulaties hebben aangetoond dat het in- en uitvaren van de voorhaven van het Merwedekanaal ook als in de huidige situatie een marginaal veilige manoeuvre is die niet vlot kan worden uitgevoerd. De uitvoering van het project heeft daar geen noemenswaardig effect op. Markering van de leikades en de monding van de voorhaven is van groot belang.
- Manoeuvres met in- en uitvaart van het Lekkanaal kunnen enig effect ondervinden van de uitstroming van de geul in 't Waalse Waard. De manoeuvres kunnen veilig plaatsvinden, maar moeten, ook al in de huidige situatie, met beleid worden uitgevoerd. De vlotheid is beperkt omdat de bocht nauwkeurig moet worden benaderd en de volledige monding wordt gebruikt.
- De instroom bij de inlaat in 't Waalse Waard heeft geen noemenswaardig effect op de scheepvaart.
- De uitstroming van de geulen in de Bossenwaard en de Pontwaard kunnen leiden tot enige vergroting van de padbreedte, maar het langs deze mondingen varen kan vlot en veilig worden uitgevoerd.

Samengevat effectbeoordeling dwarsstromen op de scheepvaart

Het effect van het stroombeeld van de hoofdgeul bij de aan- en aftakkingen van de nevengeulen is negatief (-) beoordeeld omdat deze tot hinder voor de scheepvaart kan leiden.

Tabel 6.14

Effectbeoordeling VVKA
scheepvaart - dwarsstromen

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium		Effect-beoordeling
Gebruiks-functie	Scheepvaart-veiligheid	Veiligheid voor de scheepvaart	Dwarsstromen	-

6.2.3

VLOTHEID EN VEILIGHEID

De toekomstige situatie die ontstaat door het project Ruimte voor de Lek heeft geen invloed op de transportcapaciteit van de rivier en aanliggende kanalen. Ook de omvang van schepen (lengte, breedte en diepgang) en de vaarsnelheid worden niet beïnvloed. Hierbij geldt als randvoorwaarde dat de beroepsvaart geen snelheid hoeft te minderen ter hoogte van de monding van de geul in de Pontwaard om eventuele hinder in de passantenhaven van Vianen te voorkomen. Deze mogelijke hinder en de daartegen te nemen maatregelen dient Nader in SNIP te worden onderzocht. Het effect op dit aspect is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Het ligt in de bedoeling om, met uitgezonderd van de geul in de Pontwaard, geen scheepvaart toe te laten in de geulen. In het plan zijn markeringen opgenomen die de ingang van de geulen (op zicht en op radar) zichtbaar maken en vaarwegtekens waarmee het verbod op invaart wordt aangeven.

Voor de passantenhaven van Vianen zijn havenmarkeringen opgenomen in het plan.

Tabel 6.15

Effectbeoordeling VVKA
scheepvaart – vlothheid en
veiligheid

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium		Effect-beoordeling
Gebruiks-functie	Scheepvaart-veiligheid	Veiligheid voor de scheepvaart	Vlothheid en veiligheid	0

6.2.4

EFFECTEN ZICHTLIJNEN

In de Richtlijnen Vaarwegen/Ruimte voor de vaarweg is vastgelegd dat op de oever van een vaarweg een zone in stand dient te worden gehouden waarin bepaalde beperkingen gelden. Onderscheiden worden:

- Oeverstrook (minimaal 5 m), in beheer bij vaarwegbeheerder t.b.v. oeverbescherming, bebording, inspectieweg, enz.;
- Vrije ruimte (in stedelijk gebied minimaal 20 m; in buitengebied minimaal 30 m) vrij van bouwwerken, opgaande begroeiing e.d. in verband met aanvaringsgevaar en vrije (radar-) zichtlijnen. Denk hierbij ook aan het voorkomen van hinderlijke verlichting, hinderlijke radarreflecties, rook of damp van industriële installaties e.d. die het zicht op de vaarweg verhinderen. De beheerder dient via bijv. bestemmingsplannen grip te hebben op de ontwikkelingen in deze strook.

Rond het zomerbed is binnen het project geen grootschalige aanleg van vegetatie gepland die een beperking van de zichtlijnen zou kunnen veroorzaken.

Bij de voorhaven van de Beatrixsluis, op de splitsing met de Lek, staat een radarinstallatie. Deze zal vrij zicht blijven houden na uitvoering van het project. Wellicht zal door de verandering in de vormgeving van de rivier een aanpassing nodig zijn aan de installatie. Omdat deze aanpassing mogelijk is, is dit effect neutraal beoordeeld.

Bij lage en normale rivierafvoeren heeft de ingreep een geringe invloed op de visuele geleiding bij Het Klaphek: schippers zien in de buitenbocht een kribvak met een onderbroken oever.

Tabel 6.16

Effectbeoordeling VVKA
scheepvaart - zichtlijnen

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Effect-beoordeling
Gebruiks-functie	Scheepvaart-veiligheid	Veiligheid voor de scheepvaart	0

6.2.5

SAMENVATTENDE BEOORDELING SCHEEPVAART

Uit de toetsing volgt voor de aspecten morfologie, vlotheid & veiligheid en zichtlijnen een neutrale beoordeling. Alleen het aspect dwarsstromen is als negatief beoordeeld. Per saldo houdt dit een negatieve beoordeling in.

Tabel 6.17

Effectbeoordeling VVKA
scheepvaart

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Effect-beoordeling
Gebruiks-functie	Scheepvaart-veiligheid	Veiligheid voor de scheepvaart	-

6.2.6

BEOORDELING VVKA EXTERNE VEILIGHEID

PR = infrastructuur en
vervoershoeveelheden
GR= ook
bevolkingsaantallen

Voor externe veiligheid zijn de effecten per risicobron onderzocht. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het plaatsgebonden risico en groepsrisico, zoals beschreven in paragraaf 5.1.1. Voor het plaatsgebonden risico zijn de kenmerken van de infrastructuur (breedte van de rivier) en de vervoershoeveelheden van het vervoer van gevaarlijke stoffen en de aard van de gevaarlijke stoffen van invloed. Voor het groepsrisico zijn naast de kenmerken van de infrastructuur en de vervoershoeveelheden, ook de eventuele veranderingen ten opzichte van de bevolkingsaantallen van invloed.

Voor externe veiligheid zijn de effecten van de volgende risicobronnen onderzocht:

- Vaarweg de Lek;
- Twee rijkswegen;
- Drie buisleidingen van de Defensie Pijpleiding Organisatie;
- Eén hogedruk aardgasleiding die onder het beheer van de Gasunie valt;
- Drie inrichtingen waar de gevaarlijke stof propaan wordt opgeslagen en één LPG-tankstation.

Plaatsgebonden risico

Er wordt niet verwacht dat het transport van gevaarlijke stoffen over de Lek toeneemt als gevolg van dit alternatief. Daarmee verandert het plaatsgebonden risico niet ten opzichte van de referentiesituatie. De aardgasleiding W-518-05 wordt verlegd als gevolg

**PR WORDT NEUTRAAL
BEOORDEELD**

van dit alternatief. De verlegging zorgt voor een afname van het plaatsgebonden risico doordat de leiding dieper komt te liggen. Een diepere ligging betekent immers dat de kans dat een leiding geraakt wordt bij graafwerkzaamheden kleiner wordt. Voor externe veiligheid betekent dit dat de risico's kleiner worden.

Voor de overige risicobronnen verandert er ook niets ten opzichte van de referentiesituatie. De effecten worden daarom licht positief (0/+) beoordeeld.

Groepsrisico

Voor het groepsrisico geldt eveneens dat bij geen van de risicobronnen de aanpassingen in het voorkeursalternatief van invloed zijn, omdat er nauwelijks extra mensen toegevoegd worden aan het gebied. De effecten zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

GR WORDT NEUTRAAL BEOORDEELD

Tabel 6.18

Effectbeoordeling VVKA
externe veiligheid

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Effectbeoordeling
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Ligging PR 10-6 contour t.o.v. de referentiesituatie (kwalitatief)	0/+
	Groepsrisico	Verandering in groepsrisico	0

HOOFDSTUK 7

Effectbeoordeling

VKA

7.1

VAN VVKA NAAR VOORKEURSALETERNATIEF (VKA)

Het Voorkeursalternatief (VKA) is opgesteld door een optimalisatie uit te voeren over het Voorlopig Voorkeursalternatief. De uitkomsten van de effectbeoordelingen en toetsingen van het VVKA hebben een belangrijke rol gespeeld bij het opstellen van het VKA. In onderstaande tabel zijn de wijzigingen opgesomd, evenals de motivatie voor de wijziging. In het VKA is de keuze voor de ontsluitingsvariant uit de VVKA fase meegenomen. In het Milieueffectrapport (MER) zijn vier ontsluitingsvarianten voor de recreatieve voorzieningen op hun effecten beoordeeld. De effectbeoordeling rechtvaardigt niet de aanleg van een 'rondweg' of het afsluiten van de Veerweg voor gemotoriseerd verkeer, vooral omdat de te verwachten effecten op de verkeersstroom beperkt van omvang zijn. Daarom is de variant met de bestaande verkeerssituatie opgenomen. In deze variant is (blijft) de Ponthoeve bereikbaar voor gemotoriseerd verkeer en kunnen gasten van de Ponthoeve hun auto ter plaatse parkeren op het eigen terrein. De toename van het verkeer door de Buitenstad is beperkt van omvang.

Een nadere toelichting op het VKA en een uitgebreide ontwerpkaart staan in het MER.

Tabel 7.19

Wijzigingen in het VVKA die leiden tot het VKA

Nr	Locatie	Wijziging	Motivatie
1	Vianense Waard en Pontwaard	Aanleg amfibiepoelen in de vorm van kleiputten	Voorzien in voortplantingsbiotoop heikikker en rugstreeppad
2	Vianense Waard	Aanbrengen kleilaag met dekfolie van ca 1 meter	Voorkomen van extra grondwateroverlast door kwel.
3	Vianense Waard	Versmallen geul ter plaatse van de A27 tot slootbreedte.	Er zijn geen voorzieningen nodig om de stabiliteit van de brugpijlers te waarborgen
4	Vianense Waard	Handhaven rabatten grasland	Versterken van natuurwaarden
5	Bossenwaard	Verschuiven ligging van het mindervalidenpad en de ontsluiting in westelijke richting	Aanpassing aan vereisten voor o.a. hellingshoek
6	Bossenwaard	Toevoegen enkele maaipaden	Verbetering toegankelijkheid van het gebied

Nr	Locatie	Wijziging	Motivatie
7	Bossenwaard	Meest oostelijk gelegen brug vervalt	Brug heeft geen toegevoegde waarde voor recreatieve ontsluiting
8	Bossenwaard	Wijziging omvang en ligging hondenuitlaatgebied	Fysieke scheiding van hondenuitlaatgebied en speelnatuur
9	Bossenwaard	Vogelkijkhut wordt een vogelkijkscherm	Voorkomt gebruik als hangplek
10	Bossenwaard	Vergroten op te hogen gebied	Verbetering van het inundatiebeeld
11	Bossenwaard	Aanpassing padenpatroon en ontwerp / situering bruggetjes	Padenpatroon is afgestemd op geulenpatroon en overstromingsbeeld
12	Bossenwaard	Handhaven huidige maaiveldhoogte op de oeverstrook	Behoud mogelijk aanwezige archeologische waarden (steenovens) en realisatie hoogwatervluchtplaatsen (voor grazers)
13	Bossenwaard en Waalse Waard	Aanbrengen oever- en bodemverdediging in de geulen ter plaatse van de bruggen	Bescherming tegen ongewenste erosie
14	Pontwaard	Locatie molen geclusterd met camperparkeerplaats en haven	Vergunbaarheid vanuit de Beleidslijn Grote Rivieren
15	Pontwaard	De eigenaar van de Ponthoeve is voornemens zijn agrarische bedrijf om te vormen naar een 'Natuurderij' waarbij groene en blauwe diensten worden toegevoegd aan de Ponthoeve. Deze groene en blauwe diensten bestaan hoofdzakelijk uit activiteiten gericht op natuureducatie en recreatie, gecombineerd met een horecavoorziening.	Dit voornemen is als bestemming in het PIP opgenomen.
16	Bossenwaard, Waalse Waard en Pontwaard	Wijziging van uitstroomopeningen van de geulen (ruimere openingen)	Terugdringen dwarsstromen.
17	Bossenwaard	Het geulenpatroon is gewijzigd: er zijn minder "vingers" aan de noordzijde van het geulenpatroon en de geulen zijn iets anders gepositioneerd	Ruimtelijke kwaliteit, verbetering van het inundatiebeeld
18	Bossenwaard-oost	Lokaal is het maaiveld verder verlaagd om een betere instroming van de rivier richting de geulen te krijgen (het invalidenpad blijft verhoogd liggen).	Rivierkundige taakstelling
19	Bossenwaard-west	De noordelijke getijdengeul is in oostelijke richting doorgetrokken tot onder de brug van de A2 ook t.p.v. de zuidelijke pijlers is het maaiveld verlaagd (t.p.v. de mogelijke locatie	Rivierkundige taakstelling

Nr	Locatie	Wijziging	Motivatie
		van een steenoven).	
20	Bossenwaard	Aanpassingen aan de ruwheid	Aangepast aan nieuwe inrichting van uiterwaard.
21	Bossenwaard en Waalse Waard	Lokaal verbreding van de oeverzone	Zo ontstaat een voldoende brede zone tussen de rivier en het geulenpatroon in verband met erosie en instabiliteit
22	Bossenwaard	De uitstroomopening van de grote geul naar de Lek is breder gemaakt, circa 25 m in oostelijke richting. De steenoven die hier gelokaliseerd is, blijft onaangetast.	Rivierkundige taakstelling, behoud archeologische waarden
23	Pontwaard	De geul in de Pontwaard is het doorstroomprofiel is anders vormgegeven dan in het VVKA. Daarbij is als uitgangspunt gehanteerd dat de verbreding zoveel mogelijk binnen de vergravingscontouren van het VVKA zijn gebleven.	Landschappelijke, cultuurhistorische en archeologische waarden, rivierkundige taakstelling

7.2

OPTIMALISATIE VANUIT SCHEEPVAART EN EXTERNE VEILIGHEID

De effectbeoordeling van het VVKA heeft niet geleid tot optimalisaties in het ontwerp van het VKA vanuit scheepvaart en externe veiligheid. Wel is het advies opgenomen dat de oevers van de voorhavens van het Merwedekanaal en het Lekkanaal voldoende goed moeten worden gemarkeerd. Indien de aanwezige vegetatie blijft staan dan kan deze dienen als markering van de leikade van het Merwedekanaal en van de geleidedam in de monding van het Lekkanaal. De vaarwegbeheerder kan overwegen om naast de mogelijkheid om deze vegetatie te gebruiken als markering aanvullende vaarwegmarkering aan te brengen. Omdat deze in de huidige situatie ook niet aanwezig is, is deze niet opgenomen als onderdeel van het project Ruimte voor de Lek.

Bij de in- en uitstroomopeningen van de nevengeulen c.q. nieuwe passantenhaven Vianen dient de vaarwegmarkering te voldoen aan de wettelijk voorschriften, zodat voor de scheepvaart duidelijk is waar wel en niet kan worden gevaren. Ter plaatse van deze nevengeulen dient de vaarweg gemarkeerd te worden met bakens (tevens radarreflectoren) om de grenzen van de hoofdvaarweg aan te geven. Dit geldt bij goed zicht, maar ook bij slecht zicht omstandigheden. De passantenhaven moet worden gemarkeerd als haven.

7.3

TOETSING VAN HET VKA AAN WET- EN REGELGEVING

Er zijn geen relevante wijzigingen in het VKA die ten aanzien van de scheepvaart en externe veiligheid van invloed zijn op wet- en regelgeving.

7.4

MER BEOORDELING VAN HET VKA

Ten aanzien van scheepvaart en externe veiligheid zijn er geen veranderingen in de effectbeoordeling (zie de tabellen 7.21 en 7.22).

Tabel 7.20

Scheepvaart: score
effectbeoordeling VVKA en
VKA

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	VVKA	VKA
Gebruiks- functie	Scheepvaart- veiligheid	Veiligheid voor de scheepvaart	-	-

Tabel 7.21

Externe veiligheid: scores
effectbeoordeling VVKA en
VKA

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	VVKA	VKA
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Ligging PR 10-6 contour t.o.v. de referentiesituatie (kwalitatief)	0/+	0/+
	Groepsrisico	Verandering in groepsrisico	0	0

HOOFDSTUK 8

Effectbeoordeling Projectontwerp

8.1

VAN VOORKEURSALTERNATIEF (VKA) NAAR PROJECTONTWERP

Op basis van de resultaten van de effectbeoordeling van het VKA heeft een laatste optimalisatieslag plaats gevonden om te komen tot het projectontwerp. Specifieke aandachtspunten bij deze optimalisatieslag waren het voorkomen van grondwateroverlast in Vianen en het beperken van de kosten. Deze optimalisatieslag resulteert in het Projectontwerp.

Voor het Projectontwerp is het ontwerp van de Vianense Waard geheel herzien. De andere deelgebieden zijn niet gewijzigd. Aan het Projectontwerp zijn drie uitvoeringsvarianten toegevoegd (zie paragraaf 8.5.2).

In het Projectontwerp wordt de zomerkade aan de Noordwesthoek van de Vianense Waard tot ca. 3.0 m + NAP verlaagd en wordt er in deze hoek diagonaal een nieuwe zomerkade aangelegd op 4.70 m + NAP (conform de hoogte van de huidige zomerkade). Het maaiveld in de Vianense Waard blijft grotendeels gehandhaafd op het huidige niveau. De geïsoleerde geul, het riet, de amfibiepoelen en de ophoging tegen de winterdijk (allen onderdeel van het VKA) maken geen onderdeel uit van het Projectontwerp. Het ooibos en de meidoornhagen blijven wel in het ontwerp van de Vianense Waard, evenals de recreatieve voorzieningen zoals de wandel- en ruiterspaden. Ook de toegangen tot de uiterwaard blijven gehandhaafd zoals in het VKA. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste wijzigingen weergegeven:

Tabel 8.22

Optimalisaties in het VKA die leiden tot het Projectontwerp

Nr	Locatie	Wijziging	Motivatie
1	Vianense Waard	Zoveel mogelijk handhaven van de huidige maaiveldhoogte; dat wil zeggen geen geulen, geen amfibieënpoelen, geen nieuwe sloten, geen maaiveldverlagingen en geen ophoging langs de winterdijk. Ten oosten van de RWZI wordt de bodem wel iets verhoogd ten behoeve van de aanleg van ooibos. Dit geldt ook voor twee locaties tegen de bandijk waar deze kruist met de rijksweg A27. De kilsloot blijft behouden.	Voorkomen van kweloverlast in Vianen
2	Vianense Waard	Aanleg van een nieuwe zomerkade op 4.70 m + NAP en verlaging van de bestaande zomerkade en de Oostelijke leikade van het Merwedekanaal	Rivierkundige taakstelling en voorkomen van

Nr	Locatie	Wijziging	Motivatie
		naar 3.0 m + NAP. In de driehoek tussen de oude en de nieuwe kade wordt het huidige maaiveld gehandhaafd. Achter de nieuwe zomerkade aanleg van een ondiepe kwelsloot.	kweloverlast in Vianen
3	Vianense Waard	Ligging van het ruiterspad 4 meter buiten keurzone van het Waterschap.	Voldoen aan de Keur en Beheer en onderhoud van de dijk
4	Vianense Waard	Ontwateringssluisje in de leikade (aanwezig in huidige situatie) blijft gehandhaafd. Ter plaatse van het sluisje wordt de leikade niet verlaagd. Ook het bestaande peil van 1.60 m + NAP blijft gehandhaafd.	Waterhuishouding uiterwaard
5	Vianense Waard	De vegetatie van het gebied krijgt de ruwheid "natuurlijk grasland". Ook de oeverwal zal als natuurlijk grasland beheerd worden. De doelstelling stroomdalgrasland blijft voor de oeverwal gehandhaafd. Op de ophogingen is ooibos voorzien.	Rivierkundige taakstelling
6	Vianense Waard	Aanbrengen ontlastingsplaat voor effluentleiding.	Vereisten Kabels en leidingen

Figuur 8.10

Inrichting Projectontwerp



Een nadere toelichting op het Projectontwerp en de totstandkoming daarvan staat in het Inrichtingsplan, het Ruimtelijk Kwaliteitsplan en het MER. Een ontwerpkaart op groter formaat maakt onderdeel uit van het Ruimtelijk kwaliteitsplan.

8.1.1

UITVOERINGSVARIANTEN

De uitvoerende werkzaamheden voor het project Ruimte voor de Lek bestaan voor het grootste deel uit grondverzet en het aanleggen van kunstwerken zoals in- en uitlaatwerken en bruggen. De milieueffecten van deze werkzaamheden hangen vooral af van de uitvoeringsmethode en de totale uitvoeringsduur. Om te toetsen of de

uitvoering voldoet aan wet- en regelgeving zijn er drie uitvoeringsvarianten ontwikkeld op basis van de uitvoeringsmethode en de uitvoeringsduur.

Dit zijn:

1. Traditioneel ontgraven met een uitvoeringsduur van een half jaar tot maximaal een jaar. In de 4 verschillende uiterwaarden worden de werkzaamheden tegelijkertijd, parallel, uitgevoerd. Deze methode vindt in den droge plaats (middels een hydraulische rupskraan). Het vrijkomende materiaal wordt met dumpkarren/dumpers afgevoerd naar de plaats van verwerking of naar de losplaats om verder per schip af te voeren.
2. Traditioneel ontgraven met een uitvoeringsduur van twee jaar De werkzaamheden worden per uiterwaard successievelijk uitgevoerd in twee jaar tijd.
3. Onderzuigen met een duur van twee jaar. Vanwege beperkte beschikbaarheid van zuigers is deze techniek niet parallel uit te voeren. Onderzuigen is een baggermethode voor het verlagen van de bodem. Kenmerkend is dat niet de bovenste bodemlaag wordt vergraven, maar een zandlaag eronder, waarbij een zuigbuis door de deklaag heen prikt en het zand wegzuigt.

Een andere uitvoeringsmethode die in de toetsing niet is meegenomen is zuigen in de natte. De verwachting is dat de effecten van deze methode in het midden zullen liggen van de getoetste methoden. In onderstaande tabel is kort het onderscheid tussen de drie uitvoeringsvarianten aangegeven. Het doel van de toetsing is komen tot voorwaarden voor de uitvoering. Het is aan de aannemer om een keuze te maken in uitvoeringsmethoden. Bezien vanuit realisatie kan de aannemer een betere keuze maken, en daarmee een betere aanbidding doen

Tabel 8.23

Kenmerken van de uitvoeringsvarianten

Uitvoeringsduur	Traditioneel	Onderzuigen
½ jaar	X	
Tot 2 jaar	X	X

8.2

OPTIMALISATIE VANUIT DE SCHEEPVAART EN EXTERNE VEILIGHEID

In het Projectontwerp zijn geen verder optimalisaties doorgevoerd voor de scheepvaart en externe veiligheid als gevolg van de effectbeoordeling van het VKA.

8.3

INVLOED VAN DE WIJZIGINGEN OP SCHEEPVAART EN EXTERNE VEILIGHEID

De wijzigingen in het Projectontwerp ten opzichte van het VKA zijn niet van invloed op de beoordeling van het onderwerp externe veiligheid. De wijzigingen aan de zomerkade, de leikade van het Merwedekanaal en de nieuw aan te leggen zomerkade zijn wel van invloed op de scheepvaart.

Scheepvaart

Morfologie

Voor een uitgebreide beschrijving van de invloed die de in het Projectontwerp doorgevoerde wijzigingen hebben op de morfologie wordt verwezen naar het basisrapport hydraulica en morfologie. Uit de morfologische analyse blijkt dat de verlaging van de kades in de Vianense Waard en het aanleggen van de nieuwe zomerkade nauwelijks effecten in de hoofdgeul heeft, omdat de stroomsnelheid in de

hoofdgeul daar nauwelijks afneemt (ook niet bij afvoeren groter dan 6.000 m³/s Bovenrijn afvoer).

In de andere deelgebieden zijn er geen wijzigingen ten opzichte van het VKA

Dwarsstromen

Voor de volledige beschrijving van de effecten van het Projectontwerp op de dwarsstroming wordt verwezen naar het Basisrapport Hydraulica en Morfologie.

Wanneer het Projectontwerp wordt vergeleken met het VKA dan treden er alleen **significante** verschillen op ter hoogte van het Merwedekanaal bij een Bovenrijn afvoer van 10.000 m³/s. Het Projectontwerp leidt tot minder effecten dan het VKA. De volgende redenen zijn daarvoor aan te geven:

- In het Projectontwerp wordt de leikade langs het Merwedekanaal over een kortere afstand verlaagd dan in het VKA. Net ten noorden van de RWZI blijft namelijk een deel van de kade gehandhaafd, omdat daar duikers in liggen.
- Bij de uitstroom van de Waalse Waard neemt in het Projectontwerp de dwarsstroom grootte bij 10.000 m³/s Bovenrijnafvoer iets toe, omdat de afvoer door de geul iets toeneemt ten opzichte van het VKA.

Vlotheid en veiligheid

Het projectontwerp heeft geen veranderingen tot gevolg voor de situatie van veiligheid en vlotheid zoals deze is beoordeeld voor het VKA.

Zichtlijnen

Het Projectontwerp heeft geen veranderingen tot gevolg voor de situatie van de zichtlijnen ten opzichte van het VKA.

Externe veiligheid

Het Projectontwerp heeft geen veranderingen tot gevolg voor de externe veiligheid zoals deze is beschouwd voor het VKA.

8.4

TOETSING VAN HET PROJECTONTWERP EN UITVOERINGSVARIANTEN AAN WET- EN REGELGEVING

Er zijn geen relevante wijzigingen in het Projectontwerp ten opzichte van het VVKA en het VKA die ten aanzien van de scheepvaart en externe veiligheid van invloed zijn op wet- en regelgeving.

8.5

MER BEOORDELING VAN HET PROJECTONTWERP EN UITVOERINGSVARIANTEN

8.5.1

MER BEOORDELING PROJECTONTWERP

Ten aanzien van scheepvaart en externe veiligheid zijn er geen veranderingen in de effectbeoordeling (zie de tabellen 9.25 en 9.26).

Tabel 9.24

Scheepvaart: score
effectbeoordeling VVKA, VKA
en Projectontwerp

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	VVKA	VKA	Project ontwerp
Gebruiks-functie	Scheepvaart-veiligheid	Veiligheid voor de scheepvaart	-	-	-

Tabel 9.25

Externe veiligheid: scores
effectbeoordeling VVKA, VKA
en Projectontwerp

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	VVKA	VKA	Project ontwerp
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	Ligging PR 10-6 contour t.o.v. de referentiesituatie (kwalitatief)	0/+	0/+	0/+
	Groepsrisico	Verandering in groepsrisico	0	0	0

8.5.2

MER BEOORDELING UITVOERINGSVARIANTEN

Omdat in Uitvoeringsvariant 1 in een veel kortere periode hetzelfde grondverzet moet plaatsvinden moet een grotere hoeveelheid schepen ingezet worden voor het transport van de grond. Dit kan een negatieve invloed op de scheepvaart in het gebied hebben. Als randvoorwaarde voor de uitvoering geldt daarom dat de uitvoering van het project (inclusief het transport over water) geen hinderlijke invloed mag hebben op de scheepvaart op de rivier. In het Uitvoeringsplan is dit als volgt uitgewerkt:

- De definitieve locatie van de laad- en loswal dient afgestemd te worden met Rijkswaterstaat
- De scheepvaart mag geen significante hinder ondervinden tijdens de uitvoerende werkzaamheden

Daarnaast is bovenstaande als eis in het Programma van Eisen opgenomen. Indien de uitvoerende aannemer zich aan die eis houdt, dan is de scheepvaart niet onderscheidend voor de beoordeling van de uitvoeringsvarianten.

Ten aanzien van externe veiligheid zijn de uitvoeringsvarianten niet onderscheidend.

HOOFDSTUK

9 Conclusies en
aanbevelingen

Scheepvaart

Het ontwerp is getoetst op de gevolgen van de morfologie, dwarsstromen, vlotheid en veiligheid en zichtlijnen voor de scheepvaart. De toekomstige situatie is als negatief (-) beoordeeld omdat de dwarsstromen is toenemen als gevolg van het project. Dit heeft een negatief effect op de scheepvaartveiligheid. De toename van het baggerbezwaar (morfologie) valt binnen de normen en heeft daardoor geen invloed op de scheepvaart. Er zijn geen objecten in het ontwerp die de zichtlijnen beperken. De vlotheid wordt door het project niet beïnvloed. Het Projectontwerp wijkt in de beoordeling niet af van het VVKA en het VKA.

Aanbevolen wordt om in SNIP4 mogelijke mitigerende maatregelen voor de toegenomen dwarsstroming te onderzoeken. Aanbevolen wordt het verlagen of weghalen van de oostelijke leikade van het Lekkanaal op te nemen in het ontwerp van de uitbreiding van de Beatrixsluis.

Omdat voorzien wordt dat er aanpassingen zullen plaatsvinden aan het ontwerp van de voorhaven in het kader van de plannen voor de uitbreiding van de Beatrixsluizen, is deze optimalisatie niet opgenomen in het Projectontwerp.

Voor de mitigatie van de dwarsstromen bij de geul in de Pontwaard wordt gedacht aan het gedeeltelijk verlagen van de krib ten westen van de monding van de geul zodat de uistroom bij de monding wordt verspreid over twee kribvakken. De kop van de krib moet voor een groot deel op hoogte blijven, het verlaagde deel gaat meestromen zodra de dwarsstroom te hoog wordt. Daarbij moet de krib worden versterkt aan de landzijde om erosie te voorkomen. In de SNIP4/5-fase zal dit nader uitgewerkt worden.

Externe veiligheid

Het verdiepen van een aardgasleiding maakt dat het PR licht positief beoordeeld is (0/+). De diepere ligging van de aardgasleiding W-518-05 zorgt voor een afname van de externe veiligheidsrisico's, doordat de kans dat de leiding geraakt wordt bij graafwerkzaamheden kleiner wordt. Voor het groepsrisico zijn er geen veranderingen en wordt daarom neutraal (0) beoordeeld. Zoals het Projectontwerp er nu uitziet leveren de beschouwde risicobronnen geen externe veiligheidsrisico's op en is het ontwerp mogelijk. Dit geldt zowel voor het VVKA, het VKA als voor het Projectontwerp.

Aanvaardbaarheid Projectontwerp

Ondanks de toename van de dwarsstroming is het Projectontwerp als ontwerp aanvaardbaar voor de scheepvaart. Wel zal in SNIP4 een nadere optimalisatie moeten plaatsvinden van de geulmondingen om de hinder van optredende dwarsstroming verder te minimaliseren.

Vanuit externe veiligheid is het Projectontwerp een aanvaardbaar ontwerp.

BIJLAGE 1

Overzicht van geraadpleegde documenten

Scheepvaart

Huidige tellingen vervoer gevaarlijke stoffen: Statistisch overzicht van de scheepvaart 2006
Voor toekomstige situatie de prognose vervoer gevaarlijke stoffen van DVS: Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen Water
De langs de vaarwegen benodigde vrije ruimte (DVS)
Huidige bebouwing en nieuwe ruimtelijk plannen
Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen
Basisnet vervoer gevaarlijke stoffen over water
Wet- en regelgeving (Scheepvaartverkeerswet en RPR etc.)
“Werkwijzer voor beoordelen rivieringrepen, externe versie, 05 november 2008
ADNR 2009, Reglement voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Rijn
RWS-DON, 2005. Monitoring nautische veiligheid
RWS, 2009. Scheepvaartinformatie Hoofdvaarwegen, editie 2009
RWS, 2009. Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren 2010-2015
Ministerie van V&W en VROM, 2006. Nota Mobiliteit
RWS, 2005. Richtlijnen Vaarwegen 2005
Ministerie van V&W, 2007. Beleidsbrief ‘Varen voor een vitale economie: een veilige en duurzame binnenvaart’.

Externe veiligheid

Wet milieubeheer
Registratiebesluit externe veiligheid
Ministerie van VROM, 2004. Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)
Ministerie van VROM, 2007. Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi)
Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen (circulaire Rnvgs). Staatscourant 2004 met laatste wijzigingen in december 2009
Circulaire Zonering langs hogedruk aardgas-transportleidingen
Ministerie van VROM, 2009. Ontwerp-besluit externe veiligheid buisleidingen.
Ministerie van VROM, 2007a. Handreiking Verantwoordingsplicht Groepsrisico.
Ministerie van V&W, 2006. Nota Vervoer Gevaarlijke Stoffen
Werkgroep Basisnet water, januari 2008. Definitief ontwerp basisnet water
RWS, 2009. Programma van eisen voor een nieuwe externe veiligheid risicoanalyse op binnenvaarwegen
DVS, 2009. Programma van Eisen voor nieuwe externe veiligheidsanalyse op de weg, 13 juli 2009.
N.V. Nederlandse Gasunie. Eisen omgevingsdata in het kader van groepsrisicoberekeningen bij ruimtelijke ontwikkeling, revisie 4.
Ministerie van VROM, 2008. Risicoafstanden voor buisleidingen met brandbare vloeistoffen K1K2K3, augustus 2008
Ministerie van VROM, 2007b. Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer
Ministerie van VROM, 2005. Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS) 1: Methoden voor het bepalen van mogelijke schade

BIJLAGE 2

Overzicht geraadpleegde personen en instanties

Instantie	Naam	Datum	Onderwerp
Rijkswaterstaat	Egbert IJmker	7 oktober 2010	Bespreking concept basisrapport hydraulica en morfologie met bevoegd gezag
Rijkswaterstaat	Egbert IJmker	7 januari 2010	Dwarsstroming 't Waalse Waard
Rijkswaterstaat	Egbert IJmker	4 februari 2010	Bespreking opmerkingen bij memo "Resultaten VKA+".

BIJLAGE 3

Verificatie

Eisen uit handboek SNIP

In het Handboek SNIP heeft de Programmadirectie Ruimte voor de Rivier de vereiste onderdelen voor het inrichtingsplan benoemd. Onderstaande tabel geeft weer waar deze vereisten zijn terug te vinden. De nummering verwijst naar de nummering in het Handboek.

Vereisten uit Handboek SNIP	Is te vinden in:
3.2.5 Consequenties voor rivier- en vaarwegbeheer	Hoofdstuk 7

Verwerking van opmerkingen uit het SNIP 2a advies voor zover relevant voor dit basisrapport

Aandachtspunten uit SNIP 2a	Hoe meegenomen in SNIP 3
Het in kaart brengen van de gevolgen van de uiterwaardvergravingen, onder andere met betrekking tot 'piping';	N.v.t. *
Zorgen voor een uitwerking waarbij negatieve effecten op de scheepvaart zoveel mogelijk worden voorkomen;	In SNIP3 is de vormgeving van de geulmondingen zodanig geoptimaliseerd dat zo weinig mogelijk voor de scheepvaart mogelijk hinderlijke dwarsstroming optreedt. Door het uitvoeren van scheepssimulaties is vervolgens aangetoond dat de dwarsstroming, die voor een gedeelte in de huidige situatie ook al aanwezig is, door het project Ruimte voor de Lek niet zodanig verergert dat dit leidt tot een onveilige situatie voor de scheepvaart. Rijkswaterstaat ON heeft hierbij aangegeven dat in SNIP4 een verdere optimalisatie moet plaatsvinden van de geulmondingen in de Pontwaard en 't Waalse Waard om de hinder door dwarsstroming verder te kunnen verminderen.
Het maken van een ruimtelijke visie met aandacht voor de uiterwaarden als ruimtelijke eenheid, cultuurhistorie en specifieke locatiemarkers;	N.v.t. *
Aandacht voor een zorgvuldig afwegingsproces en juridische en planmatige aanpak bij de mogelijke aanpassing van de Ecologische Hoofdstructuur (EHS);	N.v.t. *
Grondgerelateerde informatie vastleggen in een grondstromenplan en een uitvoeringsplan, om te voorkomen dat in een later stadium waardevol betonnen metselzand gebruikt gaat worden als ophoogzand;	N.v.t. *
Inzicht geven in de beheer- en onderhoudskosten en zorgdragen voor een akkoord van alle beheerders met de keuze van onderhoud en de te dragen	N.v.t. *
Regelen van de bevoegdheden in verband met de	N.v.t. *

Aandachtspunten uit SNIP 2a	Hoe meegenomen in SNIP 3
benodigde inpassing van het plan in het Provinciaal inpassingplan;	
Aandacht voor de marktbenadering en voor welke overheidspartij de realisator van de maatregel zal zijn;	N.v.t. *
Advies om een ambtelijke werkgroep bevoegd gezag op te starten, om in een vroegtijdig stadium een aantal cruciale zaken zoals vergunningverlening en beheer tijdig bij de betrokken partijen onder de aandacht te brengen.	N.v.t. *

* Dit aandachtspunt is niet relevant voor dit rapport. Een totaaloverzicht met alle verwerkte aandachtspunten is opgenomen in de Adviesnota.

BIJLAGE 4 Scheepssimulaties

RVDL 6. 22. BIJLAGE 4
SCHEEPVAARTSIMULATIES

PROVINCIE UTRECHT

16 februari 2011
075225482B
C03021.000044

Inhoud

Samenvatting	2
1 Inleiding	4
1.1 Achtergrond	4
1.2 Doelstelling	4
1.3 Aanpak van de studie	4
1.4 Leeswijzer	4
2 Beschrijving van het plangebied en de vaarweg	6
2.1 Plangebied	6
2.2 Vaarweg	7
2.3 Effecten op scheepvaart	8
3 Opzet van de simulaties	9
3.1 Schipmodel	9
3.2 Omgevingscondities	10
3.3 Scheepvaarttekens	10
3.4 Test programma en codering	11
3.5 Uitvoering en analyse van de simulaties	12
4 Analyse van de simulaties en beoordeling van de effecten op de scheepvaart	14
4.1 Samenvatting van de observaties	14
4.2 Traject: Stuw Hagestein – Monding Lekkanaal	19
4.3 Traject: Beatrixsluis (Lekkanaal) – Verkeersbrug A27	19
4.4 Traject: Monding Merwedekanaal Zuid - Beatrixsluis (Lekkanaal)	21
4.5 Traject: Verkeersbrug A2 - Monding Merwedekanaal Zuid	21
4.6 Traject: Verkeersbrug A2 – Middelwaard	22
4.7 Traject: Monding Lekkanaal – Grote Sluis Vianen (Merwedekanaal)	22
5 Conclusies en aanbevelingen	24
Bijlage A: Plots	

Samenvatting

Door rivierverruimende maatregelen in het kader van het project Ruimte voor de Lek ontstaan op enkele locaties langs de rivier dwarsstromingen en een veranderde visuele geleiding bij hoge waterstanden. Dwarsstroming mag niet leiden tot hinder voor de scheepvaart en volgens de Richtlijn Vaarwegen 2005 is daarom nader onderzoek vereist.

Voor het nautisch onderzoek van de invloed van deze maatregelen op de veiligheid en vlotheid van de beroepsvaart zijn voor een aantal locaties langs het plangebied (de Lek van bovenstroom stuw Hagestein tot de Jachthaven Keizerskroon) scheepvaartsimulaties uitgevoerd. De in deze studie onderzochte voorkeursalternatief VVKA betreft rivierverruimende maatregelen bij 't Waalse Waard, Vianense Waard, Pontwaard, Bossenwaard en het sluis- en stuwcomplex Hagestein.

De simulaties zijn uitgevoerd voor het VVKA bij een afvoer bij Lobith van $Q = 6.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (overschrijdingsfrequentie 1*/ 1 jaar) en $Q = 8.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (overschrijdingsfrequentie 1*/ 4 jaar). Het gesimuleerde schip is een geladen CEMT klasse Va schip ($L \times B \times T = 110 \text{ m} \times 11,4 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}$). Het motorvermogen van het gesimuleerde schip is conservatief gekozen (90 % van de klasse Va schepen uit onze database hebben een groter vermogen). De simulaties zijn uitgevoerd door een ervaren binnenvaart schipper (Klasse Va en Vb schepen) met ARCADIS-Alkyon's manoeuvreersimulator (SHIP-Navigator) in real-time mode en met behulp van een binnenvaartbrug.

Aan de hand van de uitgevoerde simulaties en numerieke analyses van de runs worden de volgende conclusies en aanbevelingen geformuleerd:

- In het VVKA is er geen noemenswaardige invloed van de instroomduiker bij 't Waalse Waard ondervonden. Vlotte en veilige vaart is en blijft mogelijk.
- In het VVKA is er een geconcentreerde dwarsstroming bij de monding van de geul in 't Waalse Waard. Deze reduceert de rotatiesnelheid van het schip bij de invaart naar de Beatrixsluis vanuit het oosten. Er is dus een groter manoeuvreergebied nodig. De invaart vanuit het oosten is net veilig, maar niet vlot (volledige breedte van de voorhaven is nodig). Ontmoeten is hier niet mogelijk, het verkeer zal op elkaar moeten wachten. De genoemde beperkingen zijn vermoedelijk in de huidige situatie ook al van toepassing. De invaart vanuit richting Rotterdam (en de uitvaart richting Rotterdam) is en blijft veilig en vlot.
- In het VVKA is er een grotere padbreedte nodig (rond 10-15 m extra) bij de instroming van het Merwedekanaal ($8.000 \text{ m}^3/\text{s}$) en monding geul Pontwaard ($6.000 \text{ m}^3/\text{s}$). Veilige vaart blijft mogelijk, maar minder vlot, want gelijktijdig passeren en ontmoeten wordt lastiger.
- Gezien het feit, dat in het Merwedekanaal alleen schepen met een diepgang tot 2,8 m toegelaten zijn (het gesimuleerde schip heeft een diepgang van 3,5 m) kan het traject als marginaal veilig en niet vlot beoordeeld worden. De beperkingen zijn vermoedelijk in de huidige situatie ook geldig. Wel is duidelijk dat er in de monding van het Merwedekanaal ook in het VVKA geen noemenswaardig effect (dwarsstroom) wordt ondervonden.

- Er is bij de Bossenwaard geen noemenswaardige invloed van dwarsstroom op de scheepvaart.
- Een goede markering (lichten, bakens en radarreflectoren) is van groot belang voor de veiligheid (langs de oever van het Merwedekanaal en in de monding van het Lekkanaal). Dit is ook in de huidige situatie al het geval omdat de leikades van het Merwedekanaal en de constructie aan de westzijde van de monding van het Lekkanaal ook in de huidige situatie onder water kunnen komen te staan. Aandacht verdienen de locaties die qua oeverbelijning en hoogte worden aangepast.

1 Inleiding

1.1 **ACHTERGROND**

Op 7 oktober 2010 heeft overleg plaatsgevonden over een conceptversie van het Basisrapport Hydraulica en Morfologie met de Provincie Utrecht en Rijkswaterstaat Dienst Oost-Nederland (RWS-DON). Bij het overleg is vanuit scheepvaartbelangen naar de resultaten van het hydraulische en morfologische onderzoek gekeken. Tijdens het overleg bracht RWS-DON aan de orde dat met behulp van scheepvaartsimulaties zou getoetst moeten worden of dwarsstroming voor de scheepvaart al of geen problemen oplevert. Achtergrond voor deze toetsing is dat door de rivierverruimende maatregelen op enkele locaties langs de rivier dwarsstromingen ontstaan. Dwarsstroming mag niet leiden tot hinder voor de scheepvaart en volgens de Richtlijn Vaarwegen 2005 is daarom nader onderzoek vereisen.

1.2 **DOELSTELLING**

Het doel van deze studie is om voor een aantal locaties langs het plangebied van de VVKA de invloed van dwarsstromingen op de veiligheid en vlotheid van de beroepsvaart te toetsen.

1.3 **AANPAK VAN DE STUDIE**

Tijdens deze studie zijn de volgende stappen doorlopen:

1. Opzet van het model SHIP-Navigator: modelleren van het te simuleren schip, invoer van stroomvelden, bathymetrie, waterstanden en scheepvaarttekens in het model.
2. Opzet van het test programma en klaarzetten van de runs.
3. Uitvoeren van de simulaties: drie dagen simulaties met een ervaren binnenvaartschipper.
4. Numerieke verwerking en analyse van de resultaten.
5. Rapportage.

1.4 **LEESWIJZER**

Dit document geeft de resultaten weer van het voor het project Ruimte voor de Lek uitgevoerde onderzoek naar het aspect dwarsstromingen op de beroepsvaart.

Hoofdstuk 2 start met een korte beschrijving van het plangebied en de nevengeulen. Vervolgens is in hoofdstuk 3 de opzet van de scheepvaartsimulaties beschreven. Hoofdstuk 4 bevat de analyse van de simulaties en gaat in op de beoordeling van de effecten

van de dwarsstroming op de scheepvaart. De conclusies en aanbevelingen zijn tot slot beschreven in hoofdstuk 5.

HOOFDSTUK 2

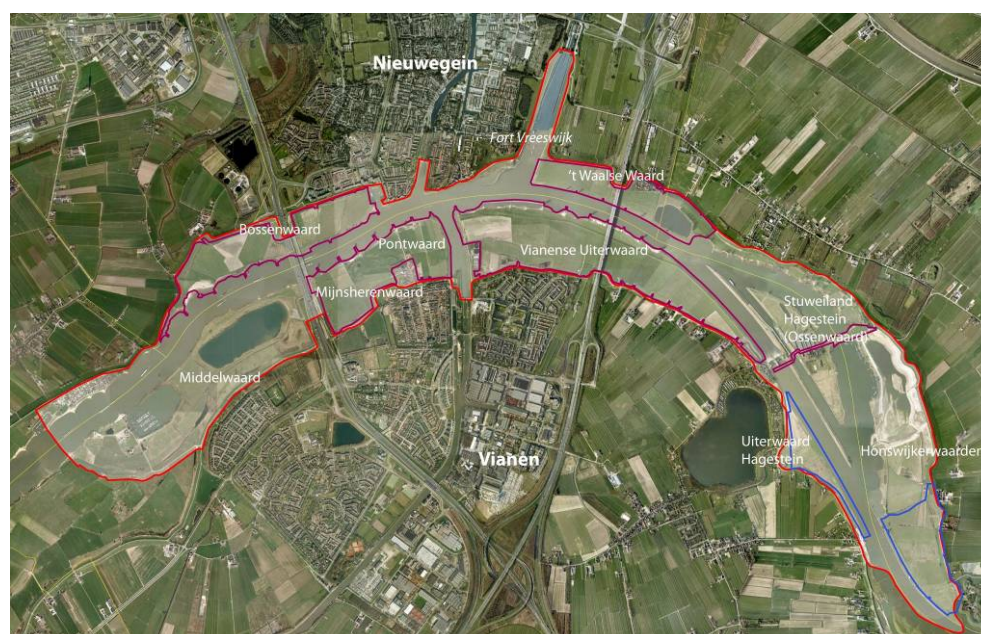
Beschrijving van het plangebied en de vaarweg

2.1 PLANGEBIED

Het plangebied (Figuur 2.1) omvat de Lek van bovenstroom stuw Hagestein (km 945) tot de Jachthaven Keizerskroon (km 954).

Figuur 2.1

Plangebied (rode lijn) en
Projectgebied (paarse lijn)



In het kader van het project Ruimte voor de Lek worden bij verschillende locaties (projectgebieden; Figuur 2.2) nevengeulen aangelegd en dammen verlaagd.

Het in deze studie onderzochte voorlopige voorkeursalternatief (VVKA) betreft 't Waalse Waard, Vianense Waard, Pontwaard, Bossenwaard en de toegangsdam naar het sluis- en stuwcomplex Hagestein.

Figuur 2.2

Rivierverruimende
maatregelen


Voor nadere informatie over het plangebied wordt verwezen naar het Basisrapport Scheepvaart en Externe veiligheid, MER en Inrichtingsplan.

2.2

VAARWEG

De vaarweg is onderdeel van de corridor Amsterdam - Rotterdam (via Amsterdam Q Rijnkanaal en Lekkanaal) en is daardoor een belangrijke schakel in het Nederlandse net van Hoofdvaarwegen. Belangrijke oriëntatiepunten langs de rivier zijn:

- Stuw en sluis Hagestein (km 947);
- Verkeersbrug A27 (km 949);
- Beatrixsluis, toegang tot Lekkanaal (km 949,5; noordzijde Qrechter oever);
- Grote sluis Vianen, toegang tot Merwedekanaal Zuid (km 950; zuidzijde Qlinker oever);
- Verkeersbrug A2 (km 952);
- A) A A R A A A * (km 952,5 Q953,5).

De stroom en de waterstanden in de vaarweg worden bepaald door de rivierafvoer via de stuw van Hagestein en het gedempte getij dat vanuit zee ook doordringt tot aan deze stuw. Het beleid is er op gericht de vaargeul te laten voldoen aan de volgende eisen voor CEMT klasse Vb (tot Lekkanaal)/VIa (vanaf Lekkanaal): vaargeulbreedte (bodem): minimaal 80 m; vaargeuldiepte: OLW Q3,50 m. De toegelaten afmetingen (RijnvaartPolitieReglement) en verkeersgegevens zijn weergegeven in Tabel 2.1.

Tabel 2.1

Toegelaten afmetingen en
verkeersgegevens

Vaarweg/Sluis	CEMT klasse	Toegelaten afmetingen	Beroepsvaart passages 2008 (beide richtingen)
Sluis Hagestein (Lek)		220 x 18m (schutmaten)	~9.000
Lek van Hagestein tot Lekkanaal	Vb en 1-baks duwstel	186,5 x 11,45m 110,0 x 17,70m	
Beatrixsluis (Lekkanaal)		225 x 18m (schutmaten)	~50.000
Lek beneden Beatrixsluis	VIa (2-baks breed)	193,0 x 11,45m 116,5 x 22,90m	
Grote Sluis Vianen (Merwedekanaal)		110 x 11,4 x 2,8m (met vergunning)	~5.000
Merwedekanaal (Zuid)	IV	110 x 11,4 x 2,8m (met vergunning)	

Voor nadere informatie over de vaarweg wordt verwezen naar het Basisrapport Scheepvaart en Externe veiligheid.

2.3

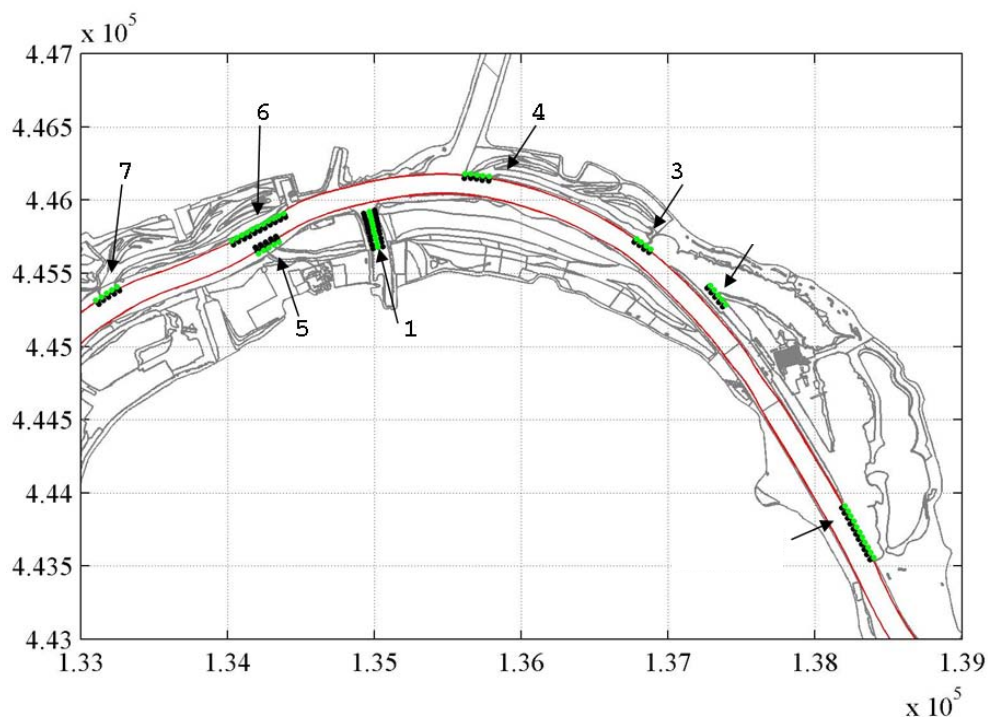
EFFECTEN OP SCHEEPVAART

Het project omvat verschillende ingrepen die van invloed kunnen zijn op de vlotheid en veiligheid van de scheepvaart (dwarsstroom, veranderde visuele geleiding bij hoge waterstanden). Onderstaand zijn de locaties samengevat (zie ook Figuur 2.3):

- Waalse Waard: locatie 3 en 4.
- Pontwaard: locatie 1 en 5.
- Bossenwaard: locatie 6 en 7.

Figuur 2.3

Locaties voor effecten
dwarsstroming



Voor nadere informatie naar de effecten op de scheepvaart wordt verwezen naar het Basisrapport Scheepvaart en Externe veiligheid.

HOOFDSTUK

3

Opzet van de simulaties

3.1

SCHIPMODEL

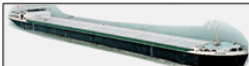
Het ontwerpschip is bepaald in overleg met de opdrachtgever. Het gekozen schip voor deze simulaties is een geladen CEMT klasse Va schip (LxBxT = 110 mx11,4 mx3,5 m).

Het motorvermogen is 2 x 450 kW (boegschroef: 250 kW). Rond 90 % van soortgelijke schepen uit onze database hebben een hoger vermogen. Het gekozen vermogen kan dus als conservatief gezien worden.

Tabel 3.1 presenteert de manoeuvreereigenschappen van het schipmodel.

Tabel 3.1

Manoevreereigenschappen

CEMT klasse Va				h = 4.2 m			h = 9.0 m			h = 18.0 m						
LOADING CONDITION				RPM-SPEED												
loaded				RPM control setting			rpm	m/s	km/h	rpm	m/s	km/h	rpm	m/s	km/h	
				100%	300	3.63	13.1	300	3.79	13.6	300	3.81	13.7			
				80%	240	2.91	10.5	240	3.04	10.9	240	3.05	11.0			
				60%	180	2.19	7.9	180	2.29	8.2	180	2.30	8.3			
				40%	120	1.48	5.3	120	1.55	5.6	120	1.55	5.6			
				20%	60	0.79	2.8	60	0.82	3.0	60	0.83	3.0			
DIMENSIONS																
L	m	110.0														
B	m	11.4														
T	m	3.5														
PROPULSION																
Pengine	kW	2 x 450														
propellers	#	2														
diameter	m	1.5														
revolutions	rpm	300														
BOW THRUSTER																
P	kW	250														
MANOEUVRING TESTS																
water depth	m	4.2 - 18.0														
																
STOPPING TEST				initial speed			km/h	10.5	10.5	7.9	13.6	10.9	8.2	13.7	11.0	8.3
				ahead revolutions			rpm	240	240	180	300	240	180	300	240	180
				astern revolutions			rpm	max	240	240	max	240	240	max	240	240
				distance to stop			m	214	264	176	296	272	182	297	272	182
				time to stop			s	158	203	170	176	199	167	176	199	167
TURNING CIRCLES				initial speed			km/h	7.9	7.9	7.9	8.2	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3
				revolutions			rpm	180	180	180	180	180	180	180	180	180
				rudder angle			°	40	30	20	40	30	20	40	30	20
				advance			m	410	436	556	342	369	456	341	372	459
				transfer			m	287	331	459	173	212	301	154	196	283
				tactical diam.			m	571	674	938	407	498	684	384	484	669
				final diameter			m	461	617	912	249	405	633	202	377	610
ZIG-ZAG TESTS				initial speed			km/h	10.5	7.9	5.3	10.9	8.2	5.6	11.0	8.3	5.6
				revolutions			rpm	240	180	120	240	180	120	240	180	120
				rudder/execute			°	30/20	20/10	20/5	30/20	20/10	20/5	30/20	20/10	20/5
				1st overshoot			°	3	2	2	4	2	2	4	2	2
				execute time			s	64	60	55	45	43	41	44	42	39
				overshoot time			s	15	17	23	15	15	20	14	15	20
ZERO-SPEED TURNING TEST (basic)				initial speed			km/h	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
				revolutions			rpm	300	300	300	300	300	300	300	300	300
				rudder angle			°	40	60	80	40	60	80	40	60	80
				max. rate-of-turn			°/min	33.5	29.1	17.6	54.8	58	38	59.3	61	42
				time to turn 90°			s	196	223	369	120	118	180	110	107	165
ZERO-SPEED TURNING TEST (special)				revolutions PS prop			rpm	-300	0	300	-300	0	300	-300	0	300
				revolutions SB prop			rpm	215	0	300	225	0	300	225	0	300
				rudder angle			°	0	0	60	0	0	60	0	0	60
				bow thruster			%	0	100	100	0	100	100	0	100	100
				max. rate-of-turn			°/min	4.6	25.5	36.6	7	36	100	6.5	34.8	65.5
				time to turn 90°			s	1367	271	182	1050	194	80	980	190	95
ZERO-SPEED DRIFT TESTS				beam wind speed			km/h	54	36	18	54	36	18	54	36	18
				drift speed			km/h	1.4	1.0	0.4	1.6	1.1	0.5	1.6	1.1	0.5
				drift angle			°	8	8	6	7	7	6	7	7	6

3.2

OMGEVINGSCONDITIONES

Het onderzoek richt zich op het bepalen van het effect van dwarsstromingen op de scheepvaart. Om deze reden wordt geen rekening gehouden met wind, golven en/of passerende schepen.

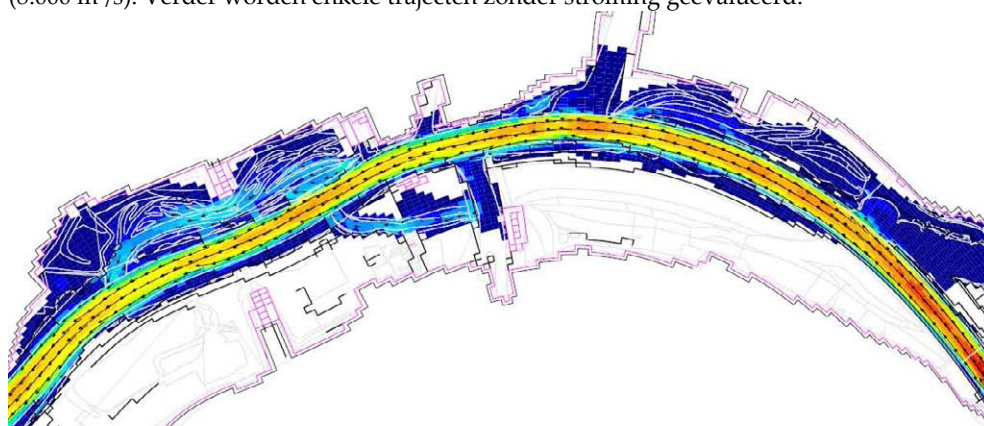
De door de opdrachtgever gekozen scenario's voor stromingen en waterstanden zijn:

1. Afvoer bij Lobith $Q = 6.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (zie Figuur 3.1);
2. Afvoer bij Lobith $Q = 8.000 \text{ m}^3/\text{s}$ (zie Figuur 3.2).

De overschrijdingsfrequentie van deze scenario's is rond $1^*/1$ jaar ($6.000 \text{ m}^3/\text{s}$) en $1^*/4$ jaar ($8.000 \text{ m}^3/\text{s}$). Verder worden enkele trajecten zonder stroming geëvalueerd.

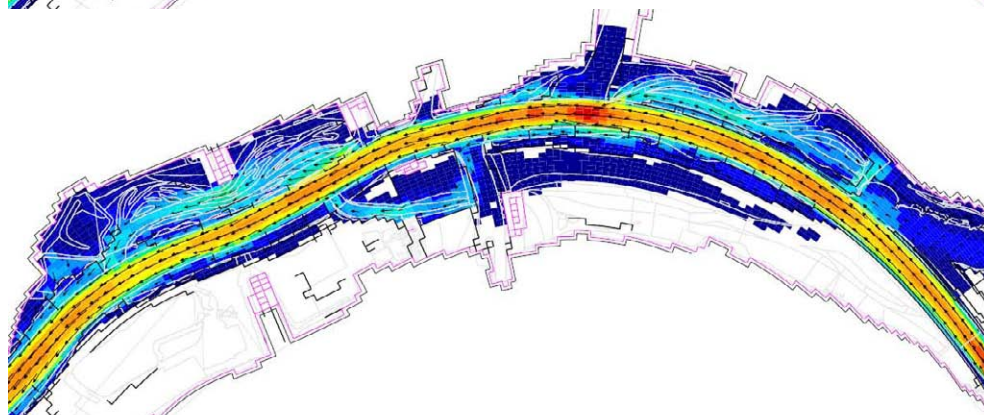
Figuur 3.1

Stroomsnelheden bij
 $Q \text{ Lobith} = 6.000 \text{ m}^3/\text{s}$



Figuur 3.2

Stroomsnelheden bij
 $Q \text{ Lobith} = 8.000 \text{ m}^3/\text{s}$



3.3

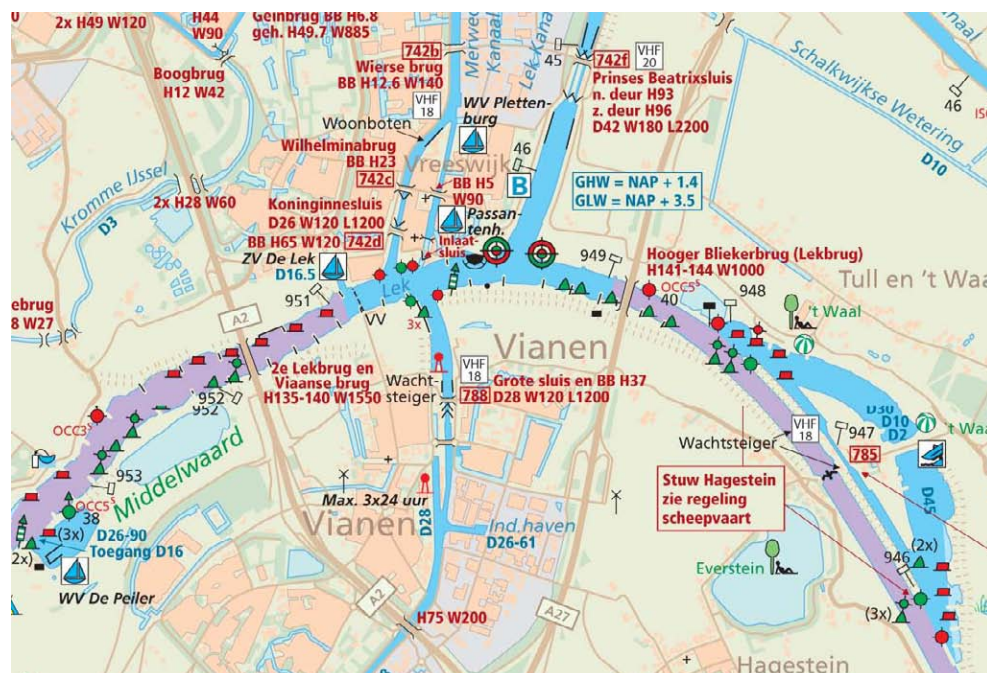
SCHEEPVAARTTEKENS

De vaarweg is voorzien van bakens op de kop van de kribben en de voorgeschreven markering van de verschillende ingangen van voorhavens. Bij hoge waterstanden verdwijnen de kribben en veel van de overige oeverdelen onder water en zijn de scheepvaarttekens essentieel (want enig) voor de visuele geleiding van de scheepvaart.

Als basis voor de invoer van de verkeerstekens is gebruik gemaakt van gegevens van Rijkswaterstaat Dienst Oost-Nederland (d38fn.dwg) en van de digitale Waterkaart Nederland (ANWB, zie Figuur 3.3).

Figuur 3.3

Vaarwegmarkering



3.4

TEST PROGRAMMA EN CODERING

De te onderzoeken scenario's (traject, vaarrichting en stromingsconditie) zijn bepaald in overleg met Rijkswaterstaat Dienst Oost-Nederland en onderstaand per traject weergegeven:

Traject Hagestein – Monding Lekkanaal:

- Opvarend schip vaart bij 8.000 m³/s vanaf de Lek voorbij de instroomduiker van 't Waalse Waard richting de schutsluis stuwcomplex Hagestein.
- Schip vaart bij 0 m³/s en 8.000 m³/s vanaf de schutsluis stuwcomplex Hagestein langs de instroomduiker van 't Waalse Waard de Lek op.

Traject Beatrixsluis (Lekkanaal) – Verkeersbrug A27:

- Afvarend Schip vaart bij 6.000 m³/s en 8.000 m³/s vanaf de Lek langs de monding geul 't Waalse Waard het Lekkanaal in.
- Schip vaart bij 0 m³/s, 6.000 m³/s en 8.000 m³/s vanuit het Lekkanaal in oostelijke richting de Lek op en langs de monding geul 't Waalse Waard.

Traject Monding Merwedekanaal Zuid - Beatrixsluis (Lekkanaal):

- Opvarend schip vaart bij 6.000 m³/s en 8.000 m³/s vanuit de richting Rotterdam het Lekkanaal in.
- Schip vaart bij 6.000 m³/s en 8.000 m³/s vanuit het Lekkanaal richting Rotterdam de Lek op.

Traject Verkeersbrug A2 - Monding Merwedekanaal Zuid:

- Opvarend schip vaart bij 6.000 m³/s en 8.000 m³/s langs de monding van de geul in de Pontwaard.

Traject Verkeersbrug A2 – Middelwaard:

- Afvarend schip vaart bij 6.000 m³/s vanaf de A2 brug langs de monding van de geul in de Bossenwaard (inclusief koerswijziging bij Klaphek).

Traject Monding Lekkanaal – Grote Sluis Vianen (Merwedekanaal):

- Schip vaart bij 6.000 m³/s en 8.000 m³/s vanaf de monding van het Merwedekanaal (Zuid) richting de schutsluis Vianen.
- Schip vaart bij 6.000 m³/s en 8.000 m³/s vanaf de schutsluis Vianen naar de monding van het Merwedekanaal (Zuid).

Gebaseerd op deze informatie zijn de testcondities bepaald (zie Tabel 3.2 en Figuur 3.4).

Tabel 3.2

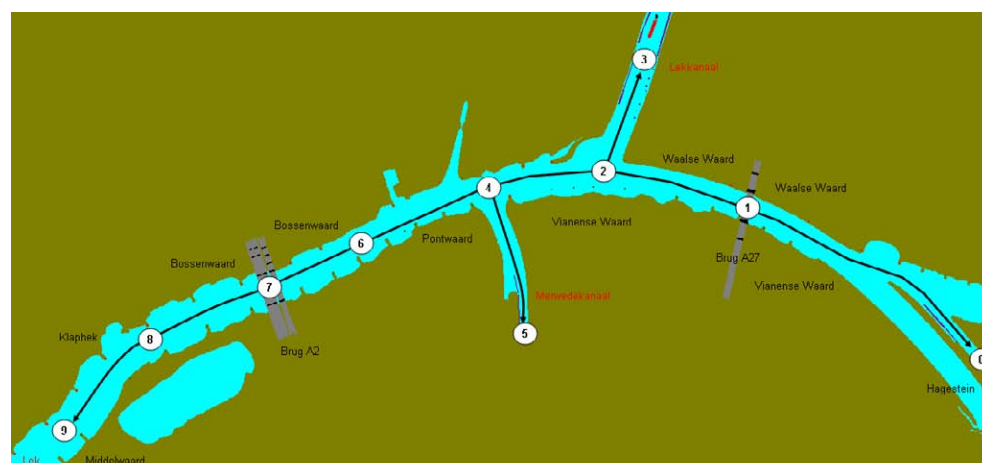
Test programma

Ruimte voor de Lek - Vianen		afvoer Lobith:																code	
		0 m³/s			6.000 m³/s								8.000 m³/s						
Code testconditie																			<< Knoop
Eindknoop		2	1	3															
Startknoop																			
seq. no.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
afvoer		0	0	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8	
Knoop																			
Hagestein																			0
Brug A27																			1
Monding Lekkanaal																			2
Beatrixsluis (Lekkanaal)																			3
Monding Merwedekanaal																			4
Sluis Vianen (Merwedekanaal)																			5
Pontwaard																			6
Brug A2																			7
Klaphek																			8
Middelwaard																			9

De codering van de runs bestaat uit 4 getallen. Het eerste getal staat voor het afvoerscenario (0 – geen stroming; 6 – afvoer Lobith 6.000 m³/s; 8 – afvoer Lobith 8.000 m³/s). Het tweede getal is een oplopend sequentienummer (voor ieder afvoerscenario beginnend bij 1). Het derde getal is de beginknoop van het traject en het vierde getal is de eindknoop van het traject. De nummering van de knopen is weergegeven in Figuur 3.4.

Figuur 3.4

Knopen van de
verschillende trajecten



3.5

UITVOERING EN ANALYSE VAN DE SIMULATIES

Voor het nautisch onderzoek en de optimalisatie van vaarwegen en havens heeft ARCADIS-Alkyon een manoeuvreersimulator ontwikkeld (SHIP-Navigator) met een trackvolgende autopiloot.

Deze simulator is ook uitgerust met een binnenvaartbrug die zowel in real-time mode als in fast-time mode kan worden ingezet. Het schip kan gevaren worden doormiddel van de binnenvaartbrug maar ook via het toetsenbord (zie Figuur 3.5). De schipper kan hierbij al naar gelang de situatie er om vraagt gebruikmaken van de stuurautomaat.

In de SHIP-Navigator simulaties kunnen de in de tijd en met de plaats variërende effecten van waterdiepte, wind, stroming en golven gemodelleerd worden. Daarnaast kunnen de effecten van oeverzuiging, passerende schepen, voortstuwing of hekschroef, roeren, boegschroeven, sleepboten, afmeedraden en fenders gemodelleerd worden.

Figuur 3.5

Controls en SHIP-Navigator
binnenvaartbrug



Alle simulaties voor deze studie zijn uitgevoerd van een ervaren binnenvaart schipper (Klasse Va en Vb schepen) in real-time mode en met behulp van de binnenvaartbrug. Tijdens de simulaties worden analyse sheets ingevuld voor het evalueren van de runs. Naar elke simulatie wordt de run geëvalueerd en de ervaringen/aanbevelingen van de schipper genoteerd. In de nabewerking van de runs worden drie grafieken voor de analyse van de runs geproduceerd:

- Plots van de schip posities voor een bepaald interval (bijv. iedere 60 s, zie Figuur 3.6);
- Grafieken van de voorwaartse snelheid, de drift snelheid en de rotatiesnelheid;
- Grafieken van het roer-, motor- en boegschroefgebruik.

Figuur 3.6

Plot van de schip posities



4

Analyse van de simulaties en beoordeling van de effecten op de scheepvaart

4.1

SAMENVATTING VAN DE OBSERVATIES

In Bijlage A van dit rapport zijn de grafieken voor de analyse van de runs te vinden (schip posities, voorwaartse snelheid, de drift snelheid, rotatiesnelheid, roer-, motor- en boegschroefgebruik). De meeste runs zijn meerdere keren gevaren. Dit is te zien aan een oplopend nummer achter de run codering (R01, R02,...). In de bijlage worden 30 representatieve runs gepresenteerd.

De conclusies uit de scheepvaartsimulaties zijn samengevat in onderstaande tabel 4.1. De analyse van de numerieke resultaten en bespreking van de runs worden per traject gepresenteerd in de volgende hoofdstukken.

Tabel 4.1
Conclusies
scheepvaartsimulaties

Scenario/ run code	Locatie dwarsstroming	Start- en eindknoop	Bovenrijn afvoer (m ³ /s)	Veiligheid VVKA	Vlotheid VVKA	Effect HS / VVKA
1. a) 0102	Instroomduiker 't Waalse Waard	0 → 2	0	Veilig	Vlot	-
1. b) 8102	Instroomduiker 't Waalse Waard	0 → 2	8000	Veilig	Vlot	Geen hinder van de instroomduiker ondervonden.
2.) 8220	Instroomduiker 't Waalse Waard	2 → 0	8000	Veilig	Vlot	Makkelijker dan in huidige situatie omdat er naar verhouding minder stroming door de stuw komt.
3.) 8313	Monding geul 't Waalse Waard, ingang Lekkanaal	1 → 3	8000	Veilig, met beleid	Niet vlot omdat de volledige breedte van de ingang moet worden gebruikt. Uitvaart zal moeten wachten tot het schip binnen is.	Beperkingen vermoedelijk in huidige situatie ook geldig. Grotere manoeuvreerruimte nodig door VVKA. Markeringen van groot belang (langs oever Lekkanaal).
4. a) 0231	Monding geul 't Waalse Waard, ingang Lekkanaal	3 → 1	0	Veilig	Vlot	-
4. b) 8531	Monding geul 't Waalse Waard, ingang Lekkanaal	3 → 1	8000	Veilig, veiliger dan invaart (simulatie 3).	De vlotheid is beperkt omdat de bocht nauwkeurig moet worden benaderd en de volledige monding wordt gebruikt. Schip vaart bij het maken van de bocht over de middellijn heen. Minder effect dan bij het invaren (simulatie 3). Verkeer zal op elkaar moeten wachten.	Beperkingen vermoedelijk in huidige situatie ook geldig. Markeringen van groot belang (langs oever Lekkanaal).

Tabel 4.1
Conclusies
scheepvaartsimulaties

Scenario/ run code	Locatie dwarsstroming	Start- en eindknoop	Bovenrijn afvoer (m ³ /s)	Veiligheid VVKA	Vlotheid VVKA	Effect HS / VVKA
5.) 6113	Monding geul 't Waalse Waard, ingang Lekkanaal	1 → 3	6000	Veilig, met beleid, veiliger dan bij 8000 m ³ /s (simulatie 3).	Niet vlot omdat de volledige breedte van de ingang moet worden gebruikt. Schip werd minder weggezet dan in simulatie 3 (8000 m ³ /s). Uitvaart zal moeten wachten tot het schip binnen is.	Beperkingen vermoedelijk in huidige situatie ook geldig. Grotere padbreedte nodig door VVKA. Markeringen van groot belang (langs oever Lekkanaal).
6.) 6331	Monding geul 't Waalse Waard, ingang Lekkanaal	3 → 1	6000	Veilig, veiliger dan invaart (simulatie 5).	De vlotheid wordt beperkt door de ruime bocht die al in de voorhaven wordt ingezet. Schip vaart bij het maken van de bocht over de middellijn heen. Minder effect dan bij het invaren (simulatie 5). Verkeer zal op elkaar moeten wachten.	Beperkingen vermoedelijk in huidige situatie ook geldig. Markeringen van groot belang (langs oever Lekkanaal).
7. a) 6243	ingang Lekkanaal	4 → 3	6000	Veilig	Vlot, wel geringe hinder van de neer in de ingang.	De vlotheid is gelijk aan de huidige situatie. Neer in het VVKA heeft geringe invloed.
7. b) 6434	ingang Lekkanaal	3 → 4	6000	Veilig	Vlot, vlotter dan invaart (simulatie 7a).	De vlotheid is gelijk aan de huidige situatie. Het VVKA heeft nauwelijks invloed.
8. a) 8443	ingang Lekkanaal	4 → 3	8000	Veilig	Vlot, wel geringe hinder van de neer in de ingang.	De vlotheid is gelijk aan de huidige situatie. Neer in het VVKA heeft geringe invloed.
8. b) 8634	ingang Lekkanaal	3 → 4	8000	Veilig	Vlot, vlotter dan invaart (simulatie 8a).	De vlotheid is gelijk aan de huidige situatie. Het VVKA heeft nauwelijks invloed.

Tabel 4.1
Conclusies
scheepvaartsimulaties

Scenario/ run code	Locatie dwarsstroming	Start- en eindknoop	Bovenrijn afvoer (m ³ /s)	Veiligheid VVKA	Vlotheid VVKA	Effect HS / VVKA
9.) 6574	Monding geul Pontwaard en ingang Merwedekanaal	7 → 4	6000	Veilig	Grotere padbreedte en dus minder vlot	Dwarsstroming is merkbaar, grotere padbreedte nodig bij monding Pontwaard (schip wordt rond 10-15 m dwars weggezet).
10.) 8774	Monding geul Pontwaard en ingang Merwedekanaal	7 → 4	8000	Veilig	Grotere padbreedte en dus minder vlot.	Dwarsstroming monding geul Pontwaard nauwelijks merkbaar. Wel merkbaar invloed instroming Merwedekanaal, waar schip ca. 10-15 m naar de oever wordt gezogen.
11.) 6679	Monding geul Bossenwaard	7 → 9	6000	Veilig	Vlot	Dwarsstroming niet merkbaar. Het VVKA heeft geen invloed.
12.) 6725	Voorhaven Merwedekanaal	2 → 5	6000	Niet veilig, maar net haalbaar. Een klein foutje en het schip vaart in de oever.	Niet vlot omdat de bocht zeer nauwkeurig moet worden genomen. Volledige breedte wordt gebruikt.	Situatie niet verergerd door het VVKA maar markeringen van groot belang (langs oever Lek en Merwedekanaal, ook al in huidige situatie).
13.) 8825	Voorhaven Merwedekanaal	2 → 5	8000	Niet veilig, maar net haalbaar. Een klein foutje en het schip vaart in de oever.	Niet vlot omdat de bocht zeer nauwkeurig moet worden genomen. Volledige breedte wordt gebruikt.	Situatie niet verergerd door het VVKA maar markeringen van groot belang (langs oever Lek en Merwedekanaal, ook al in huidige situatie).
14.) 6852	Voorhaven Merwedekanaal	5 → 2	6000	Ook in de huidige situatie al marginaal veilige manoeuvre. Een klein foutje en het schip vaart in de oever.	Ook in de huidige situatie al niet vlotte manoeuvre. Volledige monding wordt gebruikt en er moet een krappe bocht om de bovenstroomse krib worden gemaakt.	Geen noemenswaardig effect van het VVKA maar markeringen van groot belang (langs oever Lek en Merwedekanaal, ook al in huidige situatie).

Tabel 4.1

Conclusies
scheepvaartsimulaties

Scenario/ run code	Locatie dwarsstroming	Start- en eindknoop	Bovenrijn afvoer (m ³ /s)	Veiligheid VVKA	Vlotheid VVKA	Effect HS / VVKA
15.) 8952	Voorhaven Merwedekanaal	5 → 2	8000	Ook in de huidige situatie al marginaal veilige manoeuvre. Een klein foutje en het schip vaart in de oever.	Ook in de huidige situatie al niet vlotte manoeuvre. Volledige monding wordt gebruikt en er moet een krappe bocht om de bovenstroomse krib worden gemaakt.	Geen noemenswaardig effect van het VVKA maar markeringen van groot belang (langs oever Lek en Merwedekanaal, ook al in huidige situatie).

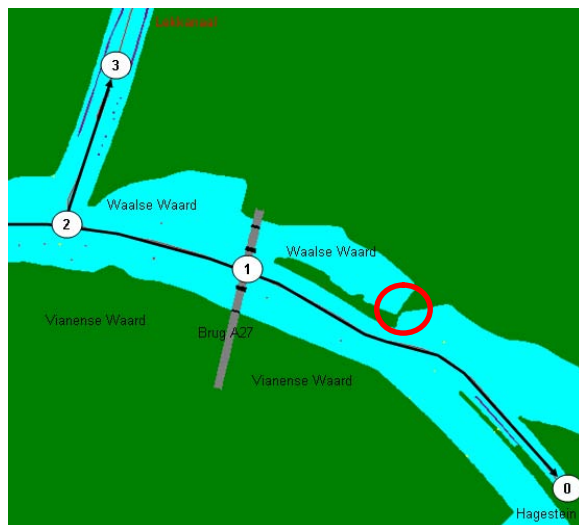
4.2

TRAJECT: STUW HAGESTEIN – MONDING LEKKANAAL

Het traject 'Stuw Hagestein – Monding Lekkanaal' (zie Figuur 4.1, knoop 0 – knoop 2) en met name de effect van de instroomduiker van de geul van 't Waalse Waard is onderzocht in run 0102, run 8102 (afvarend schip; 0 m³/s en 8.000 m³/s) en run 8220 (opvarend schip; 8.000 m³/s).

Figuur 4.1

Traject Hagestein -
Lekkanaal



Voor de onderzochte scenario's kan het traject als veilig en vlot beoordeeld worden. De gemiddelde vaarsnelheid op de Lek is rond 9 km/uur bij opvaart (100 % van het motorvermogen) en rond 12 km/uur voor afvarende schepen (motorgebruik naar rond 50 % om niet boven de 12 km/uur te komen). Van de boegschroef is geen gebruik gemaakt voor zowel af- als opvarende schepen. Er is geen noemenswaardige invloed van de instroomduiker ondervonden zowel voor opvarende als ook voor afvarende schepen. Passeren is mogelijk. De stroming door de stuw wordt gevoeld maar het is nauwelijks nodig om bij te sturen. Omdat er naar verhouding minder stroming door de stuw komt is het bij hoge rivierafvoeren misschien zelfs makkelijker te manoeuvreren dan in de huidige situatie.

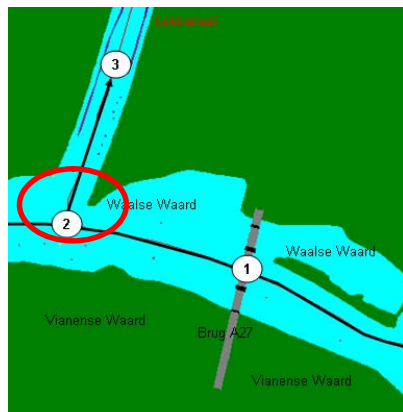
4.3

TRAJECT: BEATRIXSLUIS (LEKKANAAL) – VERKEERSBRUG A27

Het traject 'Beatrixsluis (Lekkanaal) – Verkeersbrug A27' (zie Figuur 4.2, knoop 1 – knoop 3) en met name het effect van de dwarsstroom bij de monding van de geul van 't Waalse Waard is onderzocht in run 6113, run 8313 (afvarend schip; 6.000 m³/s en 8.000 m³/s), run 0231, run 6331 en run 8531 (vanuit het Lekkanaal in oostelijke richting de Lek op; 0 m³/s, 6.000 m³/s en 8.000 m³/s).

Figuur 4.2

Traject Brug A27 –
 Beatrixsluis (Lekkanaal)



Voor de onderzochte scenario's kan het traject als marginaal veilig en niet vlot beoordeeld worden. Niet vlot omdat de volledige breedte van de ingang moet worden gebruikt voor het in- en uitvaren en daarom het verkeer op elkaar moet wachten (passeren is niet meer mogelijk). De vaarsnelheden dalen bij het in-/uitvaren naar rond 3 km/uur. De boegschroef wordt gebruikt (rond 2 tot 2,5 minuten op 100 %) voor het manoeuvreren door de bocht naar de voorhaven van de Beatrixsluis. Ook het motorgebruik is tijdens het manoeuvreren 100 %. Dit betekent dat er geen reserves zijn voor het geval dat een manoeuvre niet optimaal gevaren wordt. Bijvoorbeeld als de bocht bij het invaren te laat begonnen wordt (vergelijking run 8318R01/R02 of 6113R03/04). De uitstroming uit de geul 't Waalse Waard beperkt de rotatiesnelheid van het schip. Omdat er qua motorvermogen geen reserve is duurt de manoeuvre langer, is er meer ruimte in de voorhaven nodig en wordt de boegschroef langer gebruikt.

Voor opvarende schepen (vanuit het Lekkanaal in oostelijke richting de Lek op) is de situatie minder ernstig dan voor de invaart maar nog steeds zijn de boven genoemde beperkingen van de vlotheid geldig (de ruime bocht die het schip moet maken wordt al in de voorhaven ingezet). Qua veiligheid is de situatie beter, boegschroef en motor moeten niet 100 % gebruikt worden. Er is dus een grotere veiligheidsmarge dan bij de invaart.

Deze beperkingen zijn vermoedelijk ook in de huidige situatie geldig, maar door de VVKA is een grotere padbreedte nodig omdat de rotatiesnelheid van het schip door de dwarsstroming verder omlaag gaat. Dit geldt zowel voor de op- als voor de afvaart. Zoals verwacht is het manoeuvreren met minder stroming makkelijker en daarmee veiliger en vlotter (het schip wordt minder weggezet bij 6.000 m³/s dan bij 8.000 m³/s).

Het is van cruciaal belang dat langs de oever van de ingang naar het Lekkanaal markeringen (lichten, bakens en radarreflectoren) geïnstalleerd worden omdat deze scheepvaarttekens bij hoogwater de enige visuele geleiding voor de scheepvaart zijn. Op oevers die bij hoge rivierwaterstanden onder water verdwijnen, kan een goede markering worden bereikt door bakens op de kribben en uiteinden en hoekpunten van de kanaalingangen te plaatsen. Langs de kanaalingangen kan een goede visuele geleiding worden bereikt met een onderlinge afstand van ca. 50 m (ca. halve scheepslengte) tussen de bakens. Waar de huidige markering minder is zal van geval tot geval moeten worden bekeken welke aanpassingen nodig zijn.

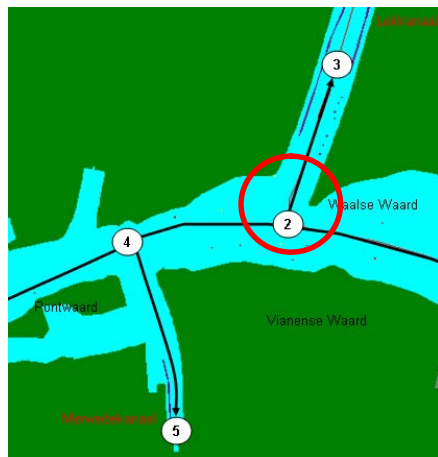
4.4

TRAJECT: MONDING MERWEDEKANAAL ZUID - BEATRIXSLUIS (LEKKANAAL)

Het traject 'Monding Merwedekanaal Zuid – Beatrixsluis (Lekkanaal)' (zie Figuur 4.3, knoop 4 – knoop 3) en met name het effect van de dwarsstroom bij de monding van de geul 't Waalse Waard is onderzocht in de runs 6243, 8443 (opvarend schip; 6.000 m³/s en 8.000 m³/s), 6434 en 8634 (vanuit het Lekkanaal in richting Rotterdam de Lek op; 6.000 m³/s en 8.000 m³/s).

Figuur 4.3

Traject Monding
Merwedekanaal Zuid –
Beatrixsluis (Lekkanaal)



Voor de onderzochte scenario's kan het traject als veilig en vlot beoordelen worden. Het uitvaren is makkelijker dan het invaren. Bij het uitvaren zijn vaarsnelheden van meer dan 9 km/uur en passeren mogelijk. Ook qua motor- en boegschroefgebruik is er nog veel ruimte (maximale motorgebruik 80 % van de boegschroef is geen gebruik gemaakt). Er is geen noemenswaardige invloed van de dwarsstroming/neer ondervonden. Invaren is minder makkelijk maar nog steeds veilig en vlot (rond 9 km/uur bij 100 % motorgebruik een geen gebruik van de boegschroef). Door de neer in de voorhaven is er wel een klein verlies aan rotatiesnelheid.

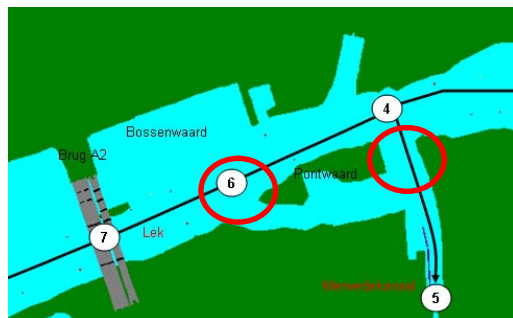
4.5

TRAJECT: VERKEERSBRUG A2 - MONDING MERWEDEKANAAL ZUID

Het traject 'Verkeersbrug A2 - Monding Merwedekanaal Zuid' (zie Figuur 4.4, knoop 7 – knoop 4) en met name het effect van de monding van de geul Pontwaard is onderzocht in de runs 6574 en 8774 (opvarend schip; 6.000 m³/s en 8.000 m³/s).

Figuur 4.4

Traject Brug A2 – Monding
Merwedekanaal Zuid



Voor de onderzochte scenario's kan het traject als veilig beoordelen worden. De vlotheid neemt af, omdat het schip een bredere vaarbaan nodig heeft (mondning geul Pontwaard en

monding Merwedekanaal), waardoor er minder ruimte overblijft voor andere schepen om te passeren en te ontmoeten. De gemiddelde vaarsnelheid bij 100% motorgebruik is rond 9,5 km/uur en passeren is mogelijk. De dwarsstroming bij de uitstroom van de geul Pontwaard is vooral merkbaar bij 6.000 m³/s met een geconcentreerd terugstroming in de Lek (6574R04: roer vast gezet: schip wordt rond 10-15 m dwars weggezet) en heeft nauwelijks invloed bij 8.000 m³/s als de hele uiterwaard is overstroomd. Als met roergang wordt gecorrigeerd voor de stroming uit de geul dan wordt het schip minder weggezet: 4-5 m. Bij de monding Merwedekanaal is bij 8.000 m³/s als er een flink debiet door de Pontwaard stroomt, de instroming naar de Pontwaard zeer duidelijk merkbaar: het schip draait tot ca. 20°/min en wordt tot 0,7 km/uur naar de oever gezogen. Op dit rechte deel van de vaarweg is er een roeruitslag van ca. 20° vereist om de koers te corrigeren. De padbreedte neemt ook hier met 10-15 m toe.

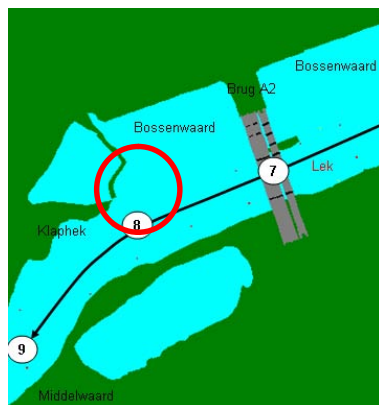
4.6

TRAJECT: VERKEERSBRUG A2 – MIDDELWAARD

Het traject 'Verkeersbrug A2 - Middelwaard' (zie Figuur 4.5, knoop 7 – knoop 9) en met name het effect van de monding geul Bossenwaard (inclusief koerswijziging bij de bocht bij Klaphek) is onderzocht in de run 6679 (afvarend schip; 6.000 m³/s).

Figuur 4.5

Traject Brug A2 –
Middelwaard



Voor de onderzochte scenario's kan het traject als veilig en vlot beoordeeld worden. De gemiddelde vaarsnelheid is rond 12 km/uur (bij 60 % motorgebruik). De padbreedte neemt niet of nauwelijks toe. De dwarsstroming bij de monding geul Bossenwaard is niet merkbaar en ook de koerswijziging in de bocht bij 'Klaphek' is haalbaar (maximale roerhoeken zijn minder dan 40 graden).

4.7

TRAJECT: MONDING LEKKANAAL – GROTE SLUIS VIANEN (MERWEDEKANAAL)

Het traject 'Monding Lekkanaal – Grote Sluis Vianen (Merwedekanaal)' (zie Figuur 4.6, knoop 2 – knoop 5) en met name het effect van de instroming van de geul Pontwaard is onderzocht in de runs 6725, 8825 (richting sluis; 6.000 m³/s en 8.000 m³/s), 6852 en 8952 (vanuit sluis; 6.000 m³/s en 8.000 m³/s).

Voor de onderzochte scenario's kan het traject als net haalbaar maar niet als veilig beoordeeld worden. Het kan niet vlot gevaren worden omdat de bocht zeer nauwkeurig moet worden genomen (krappe bocht om de bovenstroomse krib) en de volledige breedte

van de vaarweg in de Lek en Merwedekanaal gebruikt wordt (passeren is dus niet mogelijk).

Bij het invaren wordt de vaarsnelheid van rond 7 km/h naar 2,5-3 km/h gereduceerd. Het manoeuvreren in de bocht (afvarend) duurt langer dan 5 minuten (waarvan 2,5 minuut met 100 % motor- en boegschroefgebruik) en de roerhoeken van +/-60 graden. Wordt de bocht te laat ingezet dan vaart het schip in de oever (zie 6725R03 en 8825R02).

Bij het uitvaren (startsnelheid bij de sluis rond 3,5 km/h, gereduceerd naar 2 km/h bij het maken van de bocht) komt het schip net over de as van de vaarweg Lek (bij 6.000 m³/s) maar heeft bij grotere rivierafvoeren de gehele breedte van de vaarweg nodig (8.000 m³/s). Ook bij het uitvaren wordt 2 - 3,5 minuten 100 % van het motor- en boegschroefvermogen gebruikt.

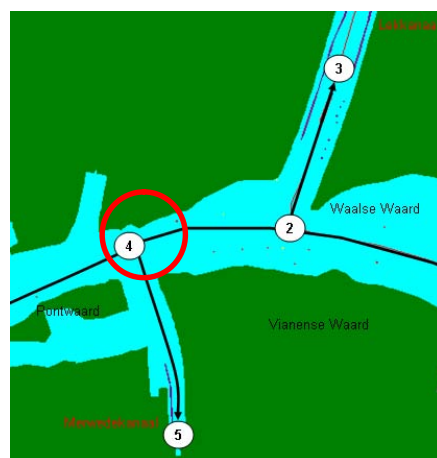
Alle bovenstaande simulaties in het Merwedekanaal zijn uitgevoerd met het zelfde voor de Lek geschematiseerde schip met een diepgang van 3,5 m. In het Merwedekanaal worden echter alleen schepen met een diepgang tot 2,8 m toegelaten. Deze minderdiep stekende schepen manoeuvreren iets makkelijker dan het in de simulaties gebruikte schip. Voor schepen met een diepgang tot 2,8 m zullen de conclusies waarschijnlijk dan ook iets milder uitvallen en kan het traject als marginaal veilig en niet vlot beoordeeld worden.

De genoemde beperkingen bij het in- en uitvaren van het Merwedekanaal, zijn vermoedelijk in de huidige situatie ook geldig. Uit de simulaties zijn geen noemenswaardige effecten (tengevolge van de dwarsstroom) van het VVKA naar voren gekomen. Wel bleek uit de simulaties dat een goede visuele geleiding van de oevers van de Lek en het Merwedekanaal van essentieel belang zijn voor een veilige invaart.

Markeringen (lichten, bakens of radarreflectoren) langs de oever van de Merwedekanaal zijn van groot belang omdat door het verlagen van de dammen de visuele geleiding eerder en vaker onder water verdwijnt dan in de huidige situatie (bij hoogwater is de oeverlijn niet zichtbaar). In de huidige situatie staan er geen vaarweg markeringen op de leikades, maar er is wel begroeiing aanwezig die informatie kan geven over de belijning van de kades tijdens hoge afvoeren.

Figuur 4.6

Traject Monding Lekkanaal
– Grote Sluis Vianen
(Merwedekanaal)



5 Conclusies en aanbevelingen

Voor het nautisch onderzoek van de invloed van rivierverruimende maatregelen op de veiligheid en vlotheid van de beroepsvaart zijn voor een aantal locaties langs het plangebied scheepvaartsimulaties uitgevoerd.

Deze simulaties zijn uitgevoerd door een ervaren binnenvaart schipper (Klasse Va en Vb schepen) met ARCADIS-Alkyon's manoeuvreersimulator in real-time mode en met behulp van een binnenvaartbrug. Het gesimuleerde schip is een geladen CEMT klasse Va schip ($L \times B \times T = 110 \text{ m} \times 11,4 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}$). Het motorvermogen van het gesimuleerde schip is conservatief gekozen (90 % van de klasse Va schepen uit onze database hebben een groter vermogen).

Aan de hand van de uitgevoerde simulaties en numerieke analyses van de runs worden de volgende conclusies en aanbevelingen geformuleerd:

- In het VVKA is er geen noemenswaardige invloed van de instroomduiker bij 't Waalse Waard ondervonden. Vlotte en veilige vaart is en blijft mogelijk.
- In het VVKA is er een geconcentreerde dwarsstroming bij de monding van de geul in 't Waalse Waard. Deze reduceert de rotatiesnelheid van het schip bij de invaart naar de Beatrixsluis vanuit het oosten. Er is dus een groter manoeuvreergebied nodig. De invaart vanuit het oosten is net veilig, maar niet vlot (volledige breedte van de voorhaven is nodig). Ontmoeten is hier niet mogelijk, het verkeer zal op elkaar moeten wachten. De genoemde beperkingen zijn vermoedelijk in de huidige situatie ook al van toepassing. De invaart vanuit richting Rotterdam (en de uitvaart richting Rotterdam) is en blijft veilig en vlot.
- In het VVKA is er een grotere padbreedte nodig (rond 10-15 m extra) bij de instroming van het Merwedekanaal ($8.000 \text{ m}^3/\text{s}$) en monding geul Pontwaard ($6.000 \text{ m}^3/\text{s}$). Veilige vaart blijft mogelijk, maar minder vlot, want gelijktijdig passeren en ontmoeten wordt lastiger.
- Gezien het feit, dat in het Merwedekanaal alleen schepen met een diepgang tot 2,8 m toegelaten zijn (het gesimuleerde schip heeft een diepgang van 3,5 m) kan het traject als marginaal veilig en niet vlot beoordeeld worden. De beperkingen zijn vermoedelijk in de huidige situatie ook geldig. Wel is duidelijk dat er in de monding van het Merwedekanaal ook in het VVKA geen noemenswaardig effect (dwarsstroom) wordt ondervonden.
- Er is bij de Bossenwaard geen noemenswaardige invloed van dwarsstroom op de scheepvaart.
- Een goede markering (lichten, bakens en radarreflectoren) is van groot belang voor de veiligheid (langs de oever van het Merwedekanaal en in de monding van het Lekkanaal). Dit is ook in de huidige situatie al het geval omdat de leikades van het

Merwedekanaal en de constructie aan de westzijde van de monding van het Lekkanaal ook in de huidige situatie onder water kunnen komen te staan. Aandacht verdienen de locaties die qua oeverbelijning en hoogte worden aangepast.

COLOFON

RvdL 6. 22. Bijlage 4 Scheepvaartsimulaties SCHEEPVAARTSIMULATIES

OPDRACHTGEVER:

PROVINCIE UTRECHT

STATUS:

1^e Concept

AUTEUR:

Lutz Schweter

13 december 2010

GECONTROLEERD DOOR:

Hans Veldman
Aletta Lüchtenborg

13 december 2010

VRIJGEGEVEN DOOR:

Eric Schellekens

16 februari 2011

ARCADIS NEDERLAND BV
Lichtenauerlaan 100
Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Tel 010 2532 222
Fax 010 4341 398
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens
uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder
schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit
dit document worden veeleenvoudigd en/of openbaar
worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale
reproductie of anderszins.

COLOFON

RUIMTE VOOR DE LEK (SNIP 3) BASISRAPPORT SCHEEPVAART EN EXTERNE VEILIGHEID

OPDRACHTGEVER:

PROVINCIE UTRECHT

STATUS:

Definitief

AUTEUR:

Maureen Lubbers
Alewijn Boogaard
Jannus van Kampen
Jurriaan Lambeek

GECONTROLEERD DOOR:

Aletta Lüchtenborg

VRIJGEGEVEN DOOR:

Eric Schellekens

19 mei 2010

074937954:F

ARCADIS NEDERLAND BV
Lichtenauerlaan 100
Postbus 4205
3006 AE Rotterdam
Tel 010 2532 222
Fax 010 4341 398
www.arcadis.nl
Handelsregister
9036504

©ARCADIS. Alle rechten voorbehouden. Behoudens uitzonderingen door de wet gesteld, mag zonder schriftelijke toestemming van de rechthebbenden niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, digitale reproductie of anderszins.

