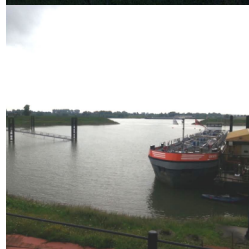


## Projectteam Overnachtingshaven Lobith

## ProjectMER Overnachtingshaven Lobith





## Projectteam Overnachtingshaven Lobith

## ProjectMER Overnachtingshaven Lobith

| referentie                   | projectcode        | status           |
|------------------------------|--------------------|------------------|
| AH660-1-220/15-018.661       | AH660-1-220        | definitief       |
| projectleider                | projectdirecteur   | datum            |
| mw. drs. J.M. van Nieuwpoort | ing. A.J.P. Helder | 13 november 2015 |

| autorisatie | naam                         | paraaf                                                                                |
|-------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| goedgekeurd | mw. drs. J.M. van Nieuwpoort |  |





| <b>INHOUDSOPGAVE</b>                                                                           | <b>blz.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. INLEIDING</b>                                                                            | <b>1</b>    |
| 1.1. Overnachtingshaven Lobith                                                                 | 1           |
| 1.2. Positie voorliggend rapport                                                               | 1           |
| 1.3. Modernisering haven Tuindorp en nieuwe haven Spijk als vertrekpunt voor de planuitwerking | 2           |
| 1.4. Werkwijze                                                                                 | 2           |
| 1.5. Leeswijzer                                                                                | 4           |
| <b>2. GEBIEDSBESCHRIJVING EN AFBAKENING</b>                                                    | <b>5</b>    |
| 2.1. Afbakening plangebied                                                                     | 5           |
| 2.1.1. Overnachtingshaven Tuindorp                                                             | 5           |
| 2.1.2. Overnachtingshaven Spijk                                                                | 6           |
| 2.2. Studiegebied                                                                              | 6           |
| 2.3. Scopeafbakening                                                                           | 6           |
| 2.3.1. Tuindorp                                                                                | 6           |
| 2.3.2. Spijk                                                                                   | 7           |
| 2.4. Relatie met andere plannen en ontwikkelingen                                              | 7           |
| 2.5. Tijdsafbakening                                                                           | 8           |
| <b>3. DE ONDERZOCHE INRICHTINGSVARIANTEN</b>                                                   | <b>9</b>    |
| 3.1. Inrichtingsvarianten Tuindorp                                                             | 9           |
| 3.1.1. Variant 1 'Basisvariant'                                                                | 9           |
| 3.1.2. Variant 2 'Uitgebreide variant'                                                         | 10          |
| 3.2. Motieven en bouwstenen inrichtingsvarianten Spijk                                         | 11          |
| 3.2.1. Motieven                                                                                | 11          |
| 3.2.2. Bouwstenen                                                                              | 12          |
| 3.3. Inrichtingsvarianten Spijk                                                                | 16          |
| 3.3.1. Variant 1 'Oost'                                                                        | 17          |
| 3.3.2. Variant 2 'West'                                                                        | 18          |
| 3.3.3. Variant 3 'Zuid'                                                                        | 19          |
| 3.3.4. Variant 4 'Brilvariant'                                                                 | 20          |
| 3.4. Doorkijk naar volgende hoofdstukken                                                       | 22          |
| <b>4. RIVIERKUNDE</b>                                                                          | <b>23</b>   |
| 4.1. Beoordelingskader                                                                         | 23          |
| 4.2. Beschrijving effecten                                                                     | 24          |
| 4.2.1. Tuindorp                                                                                | 24          |
| 4.2.2. Spijk                                                                                   | 26          |
| 4.3. Beoordeling varianten en bouwstenen                                                       | 29          |
| 4.3.1. Tuindorp                                                                                | 29          |
| 4.3.2. Spijk                                                                                   | 30          |
| 4.4. Mitigerende maatregelen                                                                   | 31          |
| 4.4.1. Tuindorp                                                                                | 31          |
| 4.4.2. Spijk                                                                                   | 31          |
| <b>5. SCHEEPVAART</b>                                                                          | <b>33</b>   |
| 5.1. Beoordelingskader                                                                         | 33          |
| 5.2. Beschrijving effecten                                                                     | 34          |
| 5.2.1. Tuindorp                                                                                | 34          |
| 5.2.2. Spijk                                                                                   | 35          |
| 5.3. Beoordeling varianten en bouwstenen                                                       | 37          |

|            |                                           |           |
|------------|-------------------------------------------|-----------|
| 5.3.1.     | Tuindorp                                  | 37        |
| 5.3.2.     | Spijk                                     | 38        |
| 5.4.       | Mitigerende maatregelen en optimalisaties | 39        |
| 5.4.1.     | Tuindorp                                  | 39        |
| 5.4.2.     | Spijk                                     | 39        |
| <b>6.</b>  | <b>GELUID</b>                             | <b>41</b> |
| 6.1.       | Beoordelingskader                         | 41        |
| 6.2.       | Beschrijving effecten                     | 42        |
| 6.3.       | Beoordeling varianten en bouwstenen       | 44        |
| 6.4.       | Mitigerende maatregelen                   | 44        |
| <b>7.</b>  | <b>LUCHTKWALITEIT</b>                     | <b>45</b> |
| 7.1.       | Beoordelingskader                         | 45        |
| 7.2.       | Beschrijving effecten                     | 46        |
| 7.2.1.     | Tuindorp                                  | 46        |
| 7.2.2.     | Spijk                                     | 46        |
| 7.3.       | Beoordeling varianten en bouwstenen       | 46        |
| 7.3.1.     | Tuindorp                                  | 46        |
| 7.3.2.     | Spijk                                     | 47        |
| 7.4.       | Mitigerende maatregelen                   | 48        |
| <b>8.</b>  | <b>EXTERNE VEILIGHEID</b>                 | <b>49</b> |
| 8.1.       | Beoordelingskader                         | 49        |
| 8.2.       | Beschrijving effecten                     | 50        |
| 8.2.1.     | Tuindorp                                  | 50        |
| 8.2.2.     | Spijk                                     | 51        |
| 8.3.       | Beoordeling varianten en bouwstenen       | 54        |
| 8.3.1.     | Tuindorp                                  | 54        |
| 8.3.2.     | Spijk                                     | 54        |
| 8.4.       | Mitigerende maatregelen                   | 55        |
| <b>9.</b>  | <b>WATER</b>                              | <b>57</b> |
| 9.1.       | Beoordelingskader                         | 57        |
| 9.2.       | Beschrijving effecten                     | 58        |
| 9.2.1.     | Tuindorp                                  | 58        |
| 9.2.2.     | Spijk                                     | 59        |
| 9.3.       | Beoordeling varianten en bouwstenen       | 60        |
| 9.3.1.     | Tuindorp                                  | 60        |
| 9.3.2.     | Spijk                                     | 61        |
| 9.4.       | Mitigerende maatregelen                   | 61        |
| <b>10.</b> | <b>BODEM</b>                              | <b>63</b> |
| 10.1.      | Beoordelingskader                         | 63        |
| 10.2.      | Beschrijving effecten                     | 63        |
| 10.2.1.    | Tuindorp                                  | 63        |
| 10.2.2.    | Spijk                                     | 64        |
| 10.3.      | Beoordeling varianten en bouwstenen       | 66        |
| 10.3.1.    | Tuindorp                                  | 66        |
| 10.3.2.    | Spijk                                     | 66        |
| 10.4.      | Mitigerende maatregelen                   | 66        |
| <b>11.</b> | <b>NATUUR</b>                             | <b>67</b> |

|                                                             |           |
|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 11.1. Beoordelingskader                                     | 67        |
| 11.2. Beschrijving effecten                                 | 68        |
| 11.2.1. Tuindorp                                            | 68        |
| 11.2.2. Spijk                                               | 70        |
| 11.3. Beoordeling varianten en bouwstenen                   | 71        |
| 11.3.1. Tuindorp                                            | 71        |
| 11.3.2. Spijk                                               | 72        |
| 11.4. Mitigerende en compenserende maatregelen              | 72        |
| 11.4.1. Algemeen                                            | 72        |
| 11.4.2. Tuindorp                                            | 73        |
| 11.4.3. Spijk                                               | 73        |
| <b>12. LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE</b>        | <b>75</b> |
| 12.1. Beoordelingskader                                     | 75        |
| 12.2. Beschrijving effecten                                 | 76        |
| 12.2.1. Tuindorp                                            | 76        |
| 12.2.2. Spijk                                               | 77        |
| 12.3. Beoordeling varianten en bouwstenen                   | 79        |
| 12.3.1. Tuindorp                                            | 79        |
| 12.3.2. Spijk                                               | 79        |
| 12.4. Mitigerende maatregelen en ontwerpoptimalisaties      | 80        |
| 12.4.1. Tuindorp                                            | 80        |
| 12.4.2. Spijk                                               | 80        |
| <b>13. RUIMTELIJKE ASPECTEN</b>                             | <b>81</b> |
| 13.1. Beoordelingskader                                     | 81        |
| 13.2. Beschrijving effecten                                 | 82        |
| 13.2.1. Tuindorp                                            | 82        |
| 13.2.2. Spijk                                               | 82        |
| 13.3. Beoordeling varianten en bouwstenen                   | 84        |
| 13.3.1. Tuindorp                                            | 84        |
| 13.3.2. Spijk                                               | 85        |
| 13.4. Mitigerende maatregelen                               | 86        |
| 13.4.1. Tuindorp                                            | 86        |
| 13.4.2. Spijk                                               | 86        |
| <b>14. DIJKSTABILITEIT</b>                                  | <b>87</b> |
| 14.1. Beoordelingskader                                     | 87        |
| 14.2. Beschrijving effecten                                 | 87        |
| 14.2.1. Tuindorp                                            | 87        |
| 14.2.2. Spijk                                               | 88        |
| 14.3. Beoordeling varianten en bouwstenen                   | 88        |
| 14.3.1. Tuindorp                                            | 88        |
| 14.3.2. Spijk                                               | 89        |
| 14.4. Mitigerende maatregelen                               | 89        |
| <b>15. INTEGRALE EFFECTBEOORDELING INRICHTINGSVARIANTEN</b> | <b>91</b> |
| 15.1. Inleiding                                             | 91        |
| 15.2. Overzicht effectbeoordeling varianten en bouwstenen   | 91        |
| 15.2.1. Tuindorp                                            | 91        |
| 15.2.2. Spijk                                               | 92        |
| 15.3. Ruimtelijke kwaliteit                                 | 96        |

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| <b>16. VOORKEURSVARIANT</b>                               | <b>97</b>  |
| 16.1. Voorkeursvariant Tuindorp                           | 97         |
| 16.2. Voorkeursvariant Spijk                              | 99         |
| <b>17. EFFECTEN VOORKEURSVARIANT</b>                      | <b>105</b> |
| 17.1. Rivierkunde                                         | 105        |
| 17.1.1. Tuindorp                                          | 105        |
| 17.1.2. Spijk                                             | 106        |
| 17.2. Scheepvaart                                         | 107        |
| 17.2.1. Tuindorp                                          | 107        |
| 17.2.2. Spijk                                             | 107        |
| 17.3. Geluid                                              | 108        |
| 17.4. Luchtkwaliteit                                      | 109        |
| 17.5. Externe veiligheid                                  | 109        |
| 17.5.1. Tuindorp                                          | 109        |
| 17.5.2. Spijk                                             | 109        |
| 17.6. Water                                               | 110        |
| 17.6.1. Tuindorp                                          | 110        |
| 17.6.2. Spijk                                             | 111        |
| 17.6.3. Mitigatie en compensatie                          | 112        |
| 17.7. Bodem                                               | 112        |
| 17.7.1. Tuindorp                                          | 112        |
| 17.7.2. Spijk                                             | 113        |
| 17.8. Natuur                                              | 113        |
| 17.8.1. Tuindorp                                          | 113        |
| 17.8.2. Spijk                                             | 114        |
| 17.9. Landschap, cultuurhistorie en archeologie           | 114        |
| 17.9.1. Tuindorp                                          | 114        |
| 17.9.2. Spijk                                             | 115        |
| 17.10. Ruimtelijke aspecten                               | 116        |
| 17.10.1. Tuindorp                                         | 116        |
| 17.10.2. Spijk                                            | 117        |
| 17.11. Dijkstabiliteit                                    | 117        |
| 17.11.1. Tuindorp                                         | 117        |
| 17.11.2. Spijk                                            | 118        |
| 17.12. Samenvattende effectbeoordeling voorkeursvarianten | 119        |
| 17.12.1. Tuindorp                                         | 119        |
| 17.12.2. Spijk                                            | 121        |
| 17.13. Tijdelijke effecten                                | 123        |
| 17.14. Grensoverschrijdende effecten                      | 124        |
| <b>18. LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE</b>                 | <b>127</b> |
| 18.1. Inleiding                                           | 127        |
| 18.2. Leemten in kennis en informatie                     | 127        |
| 18.3. Monitoring en evaluatie                             | 128        |
| <b>19. AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN</b>                       | <b>129</b> |
| laatste bladzijde                                         | <b>131</b> |

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| <b>16. VOORKEURSVARIANT</b>                               | <b>97</b>  |
| 16.1. Voorkeursvariant Tuindorp                           | 97         |
| 16.2. Voorkeursvariant Spijk                              | 99         |
| <b>17. EFFECTEN VOORKEURSVARIANT</b>                      | <b>105</b> |
| 17.1. Rivierkunde                                         | 105        |
| 17.1.1. Tuindorp                                          | 105        |
| 17.1.2. Spijk                                             | 106        |
| 17.2. Scheepvaart                                         | 107        |
| 17.2.1. Tuindorp                                          | 107        |
| 17.2.2. Spijk                                             | 107        |
| 17.3. Geluid                                              | 108        |
| 17.4. Luchtkwaliteit                                      | 109        |
| 17.5. Externe veiligheid                                  | 109        |
| 17.5.1. Tuindorp                                          | 109        |
| 17.5.2. Spijk                                             | 109        |
| 17.6. Water                                               | 110        |
| 17.6.1. Tuindorp                                          | 110        |
| 17.6.2. Spijk                                             | 111        |
| 17.6.3. Mitigatie en compensatie                          | 112        |
| 17.7. Bodem                                               | 112        |
| 17.7.1. Tuindorp                                          | 112        |
| 17.7.2. Spijk                                             | 113        |
| 17.8. Natuur                                              | 113        |
| 17.8.1. Tuindorp                                          | 113        |
| 17.8.2. Spijk                                             | 114        |
| 17.9. Landschap, cultuurhistorie en archeologie           | 114        |
| 17.9.1. Tuindorp                                          | 114        |
| 17.9.2. Spijk                                             | 115        |
| 17.10. Ruimtelijke aspecten                               | 116        |
| 17.10.1. Tuindorp                                         | 116        |
| 17.10.2. Spijk                                            | 117        |
| 17.11. Dijkstabiliteit                                    | 117        |
| 17.11.1. Tuindorp                                         | 117        |
| 17.11.2. Spijk                                            | 118        |
| 17.12. Samenvattende effectbeoordeling voorkeursvarianten | 119        |
| 17.12.1. Tuindorp                                         | 119        |
| 17.12.2. Spijk                                            | 121        |
| 17.13. Tijdelijke effecten                                | 123        |
| 17.14. Grensoverschrijdende effecten                      | 124        |
| <b>18. LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE</b>                 | <b>127</b> |
| 18.1. Inleiding                                           | 127        |
| 18.2. Leemten in kennis en informatie                     | 127        |
| 18.3. Monitoring en evaluatie                             | 128        |
| <b>19. AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN</b>                       | <b>129</b> |
| laatste bladzijde                                         | <b>131</b> |



## 1. INLEIDING

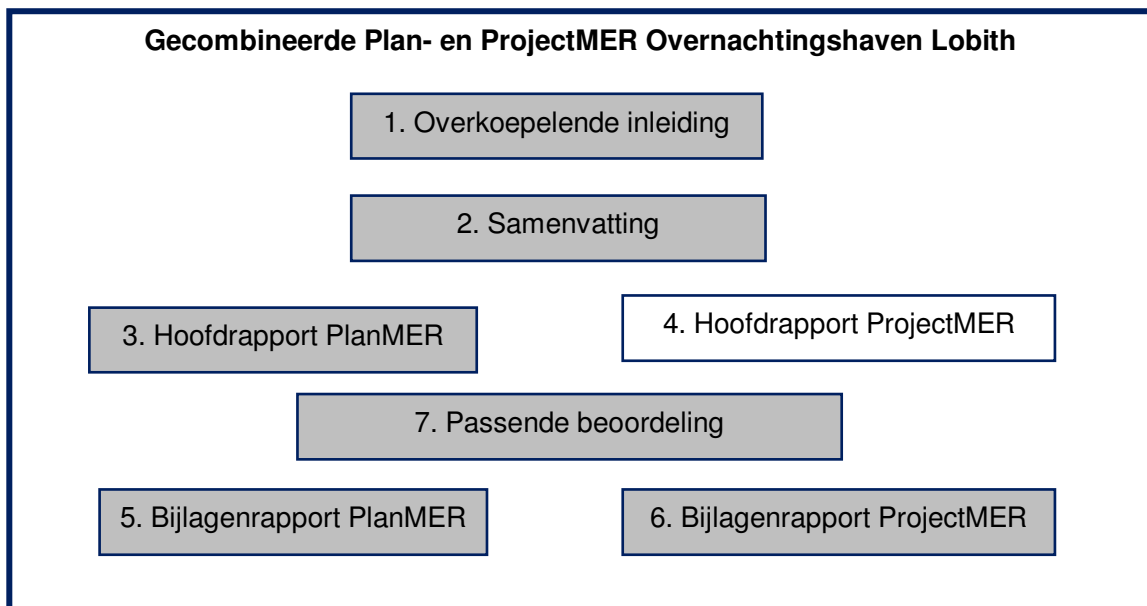
### 1.1. Overnachtingshaven Lobith

De provincie Gelderland heeft samen met Rijkswaterstaat en de gemeente Rijnwaarden de opdracht gekregen van het ministerie van Infrastructuur en Milieu om bij Lobith een locatie te vinden om de capaciteit van de overnachtingsvoorzieningen voor de binnenvaart uit te breiden naar circa 70 ligplaatsen. Aanleiding voor deze opdracht is het tekort aan ligplaatsen in de bestaande overnachtingshaven bij Tuindorp. Binnenvaartschippers gaan nu voor anker op de Bovenrijn en de Waal. Een onveilige situatie die stremmingen op de vaargeul kan opleveren.

Doel is daarom overnachtingsvoorzieningen te creëren met voldoende capaciteit die deze situatie oplost. In de verkenningsfase (MIRT 2 fase ) hebben de samenwerkende partijen gezocht naar een nieuwe locatie voor de gewenste uitbreiding van de ligplaatscapaciteit. Aan het eind van deze fase is de bestuurlijke voorkeur uitgesproken voor het moderniseren van de bestaande haven bij Tuindorp en het realiseren van een nieuwe overnachtingshaven buitendijks in de Beijenwaard, haven Spijk genoemd. Tuindorp moet met de modernisering geschikt worden voor circa twintig schepen met een lengte van 110 meter. De nieuwe haven Spijk moet ruimte bieden aan circa 50 ligplaatsen voor schepen met een lengte van 135 meter.

### 1.2. Positie voorliggend rapport

Dit rapport is als hoofdrapport ProjectMER integraal onderdeel van het gecombineerde Plan- en ProjectMER voor de Overnachtingshaven Lobith. Onderstaande afbeelding geeft weer hoe dit rapport zich verhoudt tot de overige bijbehorende rapporten. In de overkoepelende inleiding is de onderlinge verhouding tussen deze rapporten beschreven.



Voorliggend Hoofdrapport ProjectMER is opgesteld in de planuitwerkingsfase (MIRT 3-fase) van het project en bevat het onderzoek naar de milieueffecten van de inrichtingsvarianten, alsmede van de voorkeursvariant voor de Overnachtingshaven Lobith. De voorkeursvariant is de variant dat de voorkeur heeft van de initiatiefnemer en vormt de basis voor het provinciaal inpassingsplan. Dit rapport vormt daarmee belangrijke input voor de milieutoelichting in het inpassingsplan voor de Overnachtingshaven Lobith.

### **1.3. Modernisering haven Tuindorp en nieuwe haven Spijk als vertrekpunt voor de planuitwerking**

In juli 2014 heeft de Minister van Infrastructuur en Milieu de samenwerkingsovereenkomst (SOK) met de Provincie Gelderland en de gemeente Rijnwaarden ondertekend. Daarmee is de beslissing voor het uitbreiden van ligplaatsen in de bestaande overnachtingshaven Tuindorp en een nieuwe haven Spijk bestuurlijk vastgelegd.

Beide havens vergroten de veiligheid op de Bovenrijn en Waal, maar beïnvloeden omliggende omgeving. Een belangrijk uitgangspunt bij het realiseren van beide overnachtingshavens is een goede ruimtelijke inpassing in de omgeving en het zoveel mogelijk beperken van de negatieve gevolgen van de maatregelen voor mens en milieu. Daarnaast geldt als uitgangspunt dat natuurwaarden die verloren gaan met de aanleg van de overnachtingshavens en niet zijn te mitigeren, worden gecompenseerd. In het ProjectMER zal gedetailleerd aandacht worden besteed aan de inpassing en worden voor veel milieuthema's gedetailleerdere onderzoeken verricht naar de effecten en de mogelijkheden voor mitigatie en compensatie.

Daarnaast is in de SOK vastgelegd dat in de planuitwerkingsfase (MIRT 3 fase) onderzoek wordt uitgevoerd:

- naar kansen om lokale en regionale wensen, opgaven of ambities te combineren met de voorgenomen uitbreiding van ligplaatsen in Tuindorp en Spijk, hetgeen kan leiden naar een verbreding van de scope van het project (zie verder paragraaf 2.3.);
- naar mogelijkheden de modernisering van de huidige overnachtingshaven in Tuindorp versneld uit te voeren.

### **1.4. Werkwijze**

#### **Inrichtingsvarianten en voorkeursvariant**

Zoals beschreven in de overkoepelende inleiding bij dit MER, zijn in de planuitwerkingsfase voor beide havens allereerst inrichtingsvarianten ontwikkeld en op effecten onderzocht. Op basis van de resultaten van de effectstudies en andere aspecten zoals ruimtelijke kwaliteit, uitvoerbaarheid en kosten voor aanleg en beheer en onderhoud is een voorkeursvariant samengesteld.

In dit MER is een splitsing gemaakt tussen de beoordeling van de inrichtingsvarianten en de beoordeling van de voorkeursvariant. De hoofdstukken 4 tot en met 14 geven per milieuthema de belangrijkste bevindingen weer voor de inrichtingsvarianten. Daarbij wordt ingegaan op:

- het kader dat wordt gehanteerd voor de beoordeling van effecten;
- de gehanteerde werkwijze;
- de referentiesituatie;
- de effecten van de inrichtingsvarianten;
- mitigerende maatregelen (daar waar relevant).



Hoofdstuk 17 de effecten van de voorkeursvariant voor beide locaties. Daarbij wordt niet nogmaals ingegaan op het kader, de werkwijze en de referentiesituatie, daarvoor kan worden teruggerepen op de hoofdstukken 4 t/m 14. Hoofdstuk 17 richt zich puur op de effectbeschrijving van de voorkeursvariant en op mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen.

Bovenstaande punten worden in dit hoofdrapport beknopt beschreven. Voor een nadere beschrijving en onderbouwing wordt verwezen naar de effectstudies, die als bijlage aan dit hoofdrapport zijn toegevoegd.

### Referentiesituatie

Dit MER beoordeelt de inrichtingsvarianten en de voorkeursvariant ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie omvat ook de geplande ruimtelijke ontwikkelingen en infrastructurele maatregelen, waarover al een bestuurlijk besluit is genomen of waarover de besluitvorming zo ver is gevorderd dat het aannemelijk is dat een plan of project doorgang vindt. De effecten zijn in beeld gebracht voor het jaar 2030.

### Effecten van de voorkeursvariant

#### *Kwalitatief of kwantitatief*

De wijze waarop de effecten zijn beoordeeld kan kwalitatief, kwantitatief of een combinatie van beide (semi-kwantitatief) zijn. In het geval van een kwalitatieve beoordeling is er sprake van een oordeel op basis van expert-judgement. Hieraan liggen geen berekeningen en/of andere kwantitatieve data ten grondslag. Bij een kwantitatieve beoordeling is er sprake van een oordeel op basis van berekeningen. Bij een semi-kwantitatieve beoordeling is er sprake van een kwalitatieve beoordeling maar wel op basis van ondersteunende data in de vorm van bijvoorbeeld kaartbeelden.

#### *Tijdelijke en permanente effecten*

Bij de effectbeoordeling wordt (indien relevant) onderscheid gemaakt tussen tijdelijke effecten, die bijvoorbeeld optreden tijdens de aanleg, en permanente effecten. Permanente effecten zijn beschreven in de hoofdstukken 4 tot en met 14 en in hoofdstuk 17. Tijdelijke effecten worden beschreven in paragraaf 17.13.

#### *Effectbeoordeling*

De beoordeling per criterium is waar mogelijk vertaald naar een score op een vijfpuntschaal (zie tabel 1.1).

**Tabel 1.1. Scoringstabel varianten**

| Score | Betekenis                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------|
| ++    | Sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie |
| +     | Positief effect ten opzichte van de referentiesituatie       |
| 0     | Geen/neutraal effect ten opzichte van de referentiesituatie  |
| -     | Negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie       |
| --    | Sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie |

### Mitigerende en compenserende maatregelen

Bij de beoordeling van de inrichtingsvarianten (in hoofdstuk 4 t/m 14) worden in geval van negatieve effecten (waar mogelijk) mitigerende maatregelen voorgesteld die vervolgens zijn meegenomen bij het samenstellen van de voorkeursvariant. Bij enkele thema's zijn naast mitigerende maatregelen ook ontwerpoptimalisaties voorgesteld. Waar mitigerende maatregelen gericht zijn op het minimaliseren van een negatief effect, kunnen ontwerpoptimalisaties ook worden voorgesteld als er geen sprake is van een negatief effect. Deze op-

timalisaties zijn in dat geval gericht op het verbeteren van het ontwerp voor het betreffende milieuthema.

## **1.5. Leeswijzer**

Dit rapport is als volgt ingedeeld:

- hoofdstuk 2: gebiedsbeschrijving en afbakening: een afbakening van het plan- en studiegebied;
- hoofdstuk 3: de onderzochte inrichtingsvarianten: een beschrijving van de inrichtingsvarianten voor zowel Tuindorp als Spijk;
- hoofdstuk 4 t/m 14: een beschrijving van de inrichtingsvarianten voor de relevante thema's;
- hoofdstuk 15: integrale effectbeoordeling inrichtingsvarianten: integrale effectvergelijking van de inrichtingsvarianten;
- hoofdstuk 16: voorkeursvariant: beschrijving van de samengestelde voorkeursvariant inclusief de mitigerende en compenserende maatregelen;
- hoofdstuk 17: effecten voorkeursvariant: beschrijving van de effecten van de voorkeursvariant voor Tuindorp en Spijk;
- hoofdstuk 18: leemten in kennis en aanzet tot een evaluatieprogramma.

Onderbouwing van dit hoofdrapport ProjectMER is te vinden in de thematische deelrapporten van de effectenstudies, welke zijn gebundeld in het Bijlagenrapport. De volgende deelrapporten zijn integraal onderdeel van het ProjectMER:

- thematisch deelrapport scheepvaart;
- thematisch deelrapport rivierkunde;
- thematisch deelrapport dijkveiligheid;
- thematisch deelrapport water;
- thematisch deelrapport bodem;
- thematisch deelrapport natuur;
- thematisch deelrapport geluid;
- thematisch deelrapport luchtkwaliteit;
- thematisch deelrapport externe veiligheid;
- thematisch deelrapport landschap, cultuurhistorie, archeologie en ruimtelijke kwaliteit;
- thematisch deelrapport ruimtelijke aspecten.

## 2. GEBIEDSBESCHRIJVING EN AFBAKENING

### 2.1. Afbakening plangebied

#### 2.1.1. Overnachtingshaven Tuindorp

De bestaande haven bij Tuindorp staat bekend als 'Vluchthaven Lobith' en ligt op de noordoever van het Bijlandsch kanaal tussen rivierkilometer 863,0 en 863,7. De haven grenst aan de woonkern Tuindorp en het natuurgebied Tolkamerdijk (zie afbeelding 2.1).

De havenmond en -kom beslaan samen een oppervlakte van ongeveer 14 hectare, inclusief oevers. In de haven bevinden zich vijf overnachtingssteigers, waarvan één steiger bestemd is voor schepen met een gevaarlijke lading, de zogenoemde één-kegelschepen. In de bestaande overnachtingshaven Tuindorp liggen afmeer- en werkvoorzieningen van Markerink, een bedrijf voor scheepsmotorenreparatie. Daarnaast is een particuliere loswal aanwezig en een klein ponton van de dienstkring van Rijkswaterstaat en enige vrijstaande palen. De afloopvoorzieningen van de steigers komen uit op de dijk en zijn dus hoogwater-vrij.

De overnachtingshaven ligt aan de openbare weg met straatverlichting. Er is geen walstroom. Net buiten de haven, stroomopwaarts van de havenmond, zijn een autosteiger Tolkamer en ligplaatsen langs de Europakade aanwezig. Benedenstrooms van de vluchthaven is er een ankerplaats voor kegelschepen.

**Afbeelding 2.1. Situatie Tuindorp**



De haven heeft een theoretische capaciteit voor 23 schepen en 2 schepen met één kegel. De totale ligplaatscapaciteit is dankzij de ligging van de steigers afhankelijk van de creativiteit van de schippers die willen af meren, van de lengte van de schepen, van de diepgang van de schepen. Geladen schepen kunnen namelijk minder ver met de kop bij de wal komen, deze vergen meer lengte.

### 2.1.2. Overnachtingshaven Spijk

De nieuwe overnachtingshaven Spijk moet gerealiseerd worden in de Beijenwaard. Dit is een uiterwaard op de noordelijke oever van de Boven-Rijn tussen rivierkilometer 859,0 en 860,2. Deze uiterwaard is inclusief de kribvakken ongeveer 53 hectare groot en ligt tussen de woonkern Spijk en de verwerkingslocatie van het zandwinbedrijf Wezendonk.

Het projectgebied is in eigendom bij verschillende eigenaren. De gronden zijn vooral in gebruik als landbouwgrond. Daarnaast zijn diverse natuurwaarden in het gebied aanwezig. In het verleden is een deel van de uiterwaard gebruikt als stortlocatie van afval. In de uiterwaard liggen een woning en een agrarisch bedrijf met bedrijfswoning die bereikbaar zijn middels een hoogwatervrije weg vanaf de Spijksedijk. Ten noorden van de Beijenwaard ligt een aantal woningen aan de Ameidsedam.

**Afbeelding 2.2. Situatie Spijk**



## 2.2. Studiegebied

Het studiegebied kan per deelonderzoek en per aspect verschillen. Het studiegebied is het gebied waarin naar verwachting de effecten van de voorgenomen activiteit zullen plaatsvinden. Per deelonderzoek is het studiegebied nader afgebakend, zie daarvoor de thematische deelrapporten behorende bij dit MER.

## 2.3. Scopeafbakening

### 2.3.1. Tuindorp

De bestaande haven zal worden gemoderniseerd en de invaart wordt indien nodig verruimd om de haven geschikt te maken voor klasse Va schepen met een maximale lengte van 110 meter en een breedte van 11,4 meter. De haven moet ruimte bieden aan ongeveer 20 ligplaatsen en een autoafzetsteiger. Daarnaast wordt er in de vormgeving gezocht naar beperking van de aanzanding in de havenmond.

In de te moderniseren haven dient het (bestaande) gebruik door het bedrijf Markerink en een laad- en loswal van K3 Delta te worden ingepast. De huidige steiger voor kegelschepen vervalt en wordt verplaatst naar de nieuwe haven bij Spijk. Dit geldt mogelijk ook voor de huidige aanlegplek voor de vaartuigen van Rijkswaterstaat.

Om een volwaardige overnachtingshaven te kunnen realiseren moet ook ruimte worden geboden aan diverse voorzieningen, zoals walstroom, parkeren, radardekking ten behoeve van de in- en uitvaart, elektra en verlichting, drinkwater en afvalcontainers.

### **2.3.2. Spijk**

De nieuwe haven Spijk wordt ingericht voor circa 50 klasse Va/M9 schepen met een lengte van 135 meter. Daarnaast komen er in de haven ook twee ligplaatsen voor 190 meter lange koppelverbanden. Tevens worden in deze haven ligplaatsen voor 1 en 2-kegelschepen ingericht.

#### **Verbredingsopties**

In de planuitwerkingsfase zijn ook kansen onderzocht om lokale en regionale wensen, opgaven of ambities te combineren met de voorgenomen uitbreiding van ligplaatsen in Tuindorp en Spijk. Dit zogenoemde 'verbredingsonderzoek' heeft geleid tot een verbreding van de scope van het project met de volgende onderdelen:

- het creëren van een buitendijkse fietsroute langs de haven Spijk;
- doortrekking van de buitendijkse fietsroute in de haven Spijk van de Tegnagelwaard tot aan de Europakade in Tolkamer;
- het creëren van ruimte voor een voorziening voor de veiligheidsdienst om vaartuigen te water te laten, in zowel de haven Tuindorp als de haven Spijk;
- het creëren van ruimte voor de realisatie van recreatieve faciliteiten in de haven Spijk, zoals bankjes, wandelpaden en 5 à 10 camperplaatsen;
- het aanleggen van een extra steigerpaal voor het aanmeren van grote cruiseschepen aan de Europakade;
- het verdiepen toegang recreatieplas de Bijland.

De twee laatstgenoemde verbredingsopties (extra steigerpaal en het uitdiepen van de toegang) worden niet onderzocht in het ProjectMER. Eisen ten aanzien van de beide voorgenomen activiteiten worden opgenomen in het contract voor de realisatie van de modernisering van haven Tuindorp.

#### **Compensatie natuur**

Op grond van de Passende Beoordeling die in de MIRT-2 fase is opgesteld, is gebleken dat niet alle aangetaste natuurwaarden gemitigeerd kunnen worden in het project. Het gevolg hiervan is, dat deze waarden gecompenseerd moeten worden. Deze compensatie wordt gezocht in het gebied Rijnstrangen en de aansluitende uiterwaarden.

### **2.4. Relatie met andere plannen en ontwikkelingen**

Het project Overnachtingshaven Lobith heeft relaties met andere projecten. Vooral het Deltaprogramma is relevant. In het kader van het Deltaprogramma zijn de Rijnstrangen gereserveerd voor retentie. Als mogelijk inlaatpunt is een overlaat in de waterkering langs de Beijenwaard aangewezen. De nieuwe overnachtingshaven mag geen belemmering vormen voor dit inlaatpunt. Daarnaast voorziet het Hoogwaterbeschermingsprogramma in een nieuwe normering en een nieuw wettelijk toets- en ontwerpinstrumentarium voor primaire waterkeringen. Aanscherping van de normen voor hoogwaterveiligheid kan betekenen dat de primaire waterkering achter de Beijenwaard niet meer voldoet<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Voor de regionale waterkering rondom de haven Tuindorp is de nieuwe normering vanuit Hoogwaterbeschermingsprogramma niet relevant.

Verder staat in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma de dijkversterking Spijksedijk gepland. Hier kan nog niet op geanticipeerd worden, omdat de eisen waaraan deze dijk moet voldoen nog onbekend zijn. Deze toekomstige dijkversterking heeft een nauwe relatie met de beoogde doortrekking van het vrijliggende fietspad op de Spijksedijk vanaf de haven richting enerzijds Tolkamer en anderzijds de Duitse grens.

De realisatie van het project Overnachtingshaven Lobith heeft ook relaties met andere projecten, zoals het project 'stroomlijn' van Rijkswaterstaat. In de thematische deelrapporten is een overzicht opgenomen van de belangrijkste autonome, ruimtelijke ontwikkelingen met relevantie voor de realisatie van de Overnachtingshaven Lobith.

## **2.5. Tijdsafbakening**

In de SOK is opgenomen dat de projectbeslissing (MIRT3) en vaststelling PIP en MER medio 2016 een feit moeten zijn. De openstelling van de overnachtingshaven Lobith dient in 2019 plaats te vinden.

### **3. DE ONDERZOCHE INRICHTINGSVARIANTEN**

Dit hoofdstuk start met een beschrijving van de inrichtingsvarianten van (paragraaf 3.1) Tuindorp. Daarna worden in paragraaf 3.2 de motieven en bouwstenen voor het samenstellen van inrichtingsvarianten voor Spijk toegelicht, waarna de inrichtingsvarianten voor Spijk worden beschreven (paragraaf 3.3).

#### **3.1. Inrichtingsvarianten Tuindorp**

##### **3.1.1. Variant 1 'Basisvariant'**

In deze variant wordt de huidige haven gehandhaafd, met het huidige aantal parkeerplaatsen voor auto's. De ingang van de haven wordt niet aangepast.

Ten opzichte van de huidige situatie vinden de volgende ingrepen plaats. Deze ingrepen worden in het vervolg ook wel aangeduid als bouwstenen:

- de steigers worden aangepast/vervangen, waardoor deze geschikt worden voor het afmeren van circa 20 schepen met een lengte van 110 m;
- aan de oostzijde wordt een radarpost gerealiseerd;
- bij alle steigers komt walstroom beschikbaar;
- de haven wordt uitgebaggerd en komt daardoor op een diepte van ongeveer NAP +1,5 m;
- de schade aan de oeverbescherming wordt hersteld door het plaatselijk herzetten van de stenen en aanvullen van het materiaal dat verdwenen is. Het onderste deel van het talud (dat langer wordt door verdiepen van de haven) wordt opgebouwd met een zink/kraagstuk en afgestort met breuksteen;
- er wordt een autoafzetsteiger aangelegd;
- er wordt ruimte geboden voor de bestaande afmeervoorzieningen van Markerink en K3 Delta;
- de huidige aanlegvoorziening voor Rijkswaterstaatvaartuigen vervalt, net als de huidige steiger voor kegelschepen, omdat hiervoor in de nieuwe haven bij Spijk voorzieningen voor terug komen;
- de meerpalenrij en de ankerplaatsen in de rivier komen ook te vervallen.

Afbeelding 3.1. toont een inrichtingsschets van de basisvariant. Een technische tekening van deze variant is opgenomen in bijlage I.



### Afbeelding 3.3.1. Inrichtingsschets variant 1 'Basisvariant'



#### 3.1.2. Variant 2 'Uitgebreide variant'

Voor de locatie Tuindorp heeft er als onderdeel van de verkenningsfase in juli 2014 een Value Engineering (VE) plaatsgevonden. Hierbij hebben publieke en particuliere betrokkenen ideeën met betrekking tot de inrichting van de haven ingebracht. In de uitgebreide variant zijn de ideeën uit de VE deels meegenomen.

De uitgebreide variant gaat uit van het optimaliseren van de haven. De ingrepen zoals beschreven in paragraaf 3.1.1 vinden ook in deze variant plaats. Daarnaast kent deze variant de volgende optimalisaties (zie afbeelding 3.2):

- de havenmond wordt verbreed om een vlotte en veilige in- en uitvaart mogelijk te maken. Dit gebeurt door het onderwatertalud van de benedenstroomse havendam af te graven en daar een damwand aan te brengen;
- de bovenstroomse havendam wordt aan het uiteinde voorzien van een verticale constructie (bijvoorbeeld met een stalen damwandscherm) met aan uiteinde een havenpaal met havenlicht. In de praktijk wordt het havenhoofd hierdoor scherper aangehouden, waarmee de haven nauwkeuriger, en dus veiliger, kan worden in- en uitgevaren;
- daarnaast wordt in deze variant nagegaan of het zinvol is om parallel aan de benedenstroomse havendam een langsdam te installeren om de sedimentatie in de havenmond te beperken. Deze langsdam krijgt dezelfde hoogte als de krib.

Verder is er ruimte gereserveerd voor aanvullende voorzieningen, zoals parkeren, verlichting, drinkwater, het plaatsen van afvalcontainers en mogelijke voorzieningen voor de veiligheid(sregio).

De inrichtingsschets in afbeelding 3.2 geeft variant 2 voor Tuindorp op hoofdlijnen weer. Een technische tekening van deze variant is te vinden in bijlage II.



**Afbeelding 3.3.2. Inrichtingsschets variant 2 'Uitgebreide variant'**



### **3.2. Motieven en bouwstenen inrichtingsvarianten Spijk**

Paragraaf 3.3 beschrijft de inrichtingsvarianten voor de nieuwe haven Spijk. De motieven en bouwstenen die hieraan ten grondslag liggen worden hieronder beschrijven.

#### **3.2.1. Motieven**

Voor de overnachtingshaven bij Spijk zijn vier inrichtingsvarianten ontwikkeld voor het faciliteren van circa 50 schepen (maatgevend schip Va 135x11,4m). Aan de ontwikkelde varianten ligt een aantal motieven ten grondslag die verband houden met:

1. afstand tot woon- en leefmilieu Spijk en Ameidsedam;
2. afstand tot de primaire waterkering aan de noordzijde van de voorziene haven;
3. wel/niet ontgraven van de stort.

##### **1. Afstand haven tot woon- en leefmilieu Spijk en Ameidsedam**

De bewoners van Spijk en de Ameidsedam hebben de wens om de haven zo ver mogelijk vanaf hun woonplaats te realiseren, zodat het leefmilieu in Spijk en aan de Ameidse dam zoveel mogelijk wordt ontzien en ruimte overblijft voor een groene inrichting en/of (wand)el)recreatie. Om hiermee te variëren zijn varianten opgenomen met een verschillende locatie van het havenkom, waarbij de afstand tot Spijk en/of de Ameidsedam per variant verschilt.

##### **2. Afstand tot de primaire waterkering**

Aan de noordzijde van de haven ligt een primaire waterkering. De aanleg van de haven kan deze beïnvloeden. De maatregelen nodig om de functie van de waterkering niet aan te tasten kunnen verschillen al naar gelang de afstand van de ontgravingen tot de waterkering. Daarom variëren de varianten in de afstand van het havenbekken tot de primaire waterkering.

### **3. Wel/niet ontgraven vuilstort**

In het westelijke deel van de uiterwaard de Beijenwaard, ter hoogte van de waterplas, is een voormalige vuilstort gelegen. Eén van de redenen voor het ontwikkelen van variant 1 'Oost' is het verkrijgen van inzicht in het verschil in milieueffecten en kosten van de varianten met en zonder plas. In de overige varianten voor Spijk komt de haven op de plek van de waterplas te liggen en zal de vuilstort moeten worden opgeruimd.

#### **3.2.2. Bouwstenen**

Daarnaast is in de varianten een aantal bouwstenen opgenomen, die in principe in elk van de varianten kunnen worden geplaatst. Het gaat om de volgende bouwstenen:

1. nautische vormgeving haveningang;
2. hoogte havendammen;
3. oeverafwerking;
4. parkeerplaatsen;
5. locatie ligplaatsen:
  - a. koppelverbanden;
  - b. kegelschepen;
  - c. autoafzetsteiger;
6. diepte haven;
7. locatie radarpost;
8. ontsluiting haven;
9. inrichting van het plangebied buiten havenbekken.

Hieronder worden deze bouwstenen kort toegelicht.

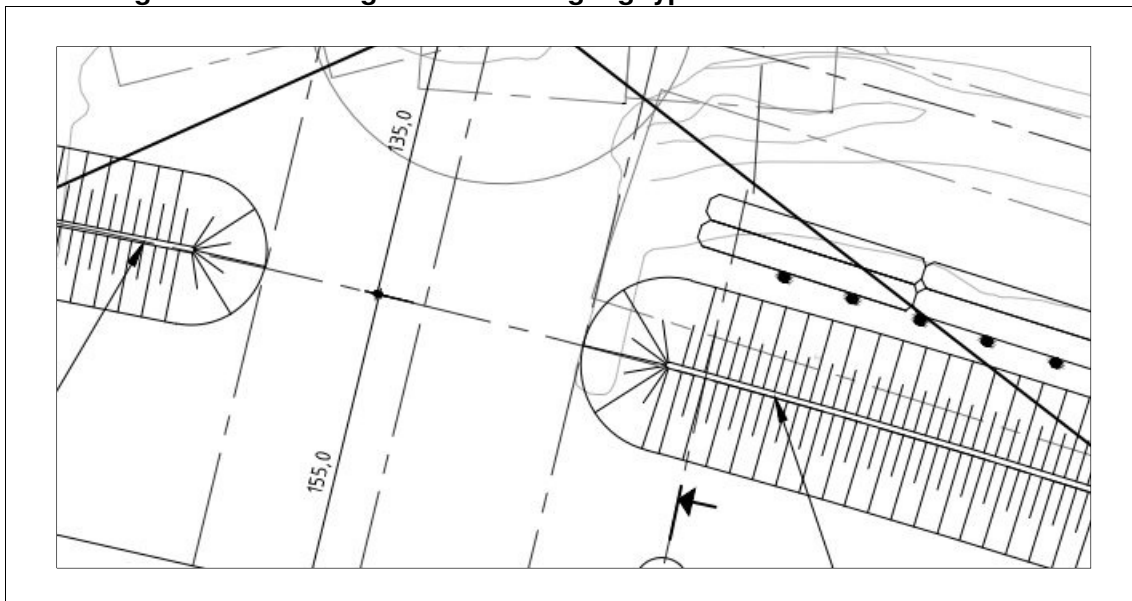
##### **1. Nautische vormgeving haveningang**

Voor de vormgeving van de havenmond zijn drie opties mogelijk, die hieronder worden beschreven.

###### *Type 1 - kegelvormig einde*

Vanuit nautisch oogpunt kan de haveningang verschillend worden vormgegeven. De basis bestaat uit twee havendammen met een afgerond kegelvormig einde: Type 1 (afbeelding 3.3). Bij dit type moet een schipper inschatten waar onder water het talud zich bevindt en zal deze een ruime marge aanhouden om te voorkomen dat het schip de bodem raakt.

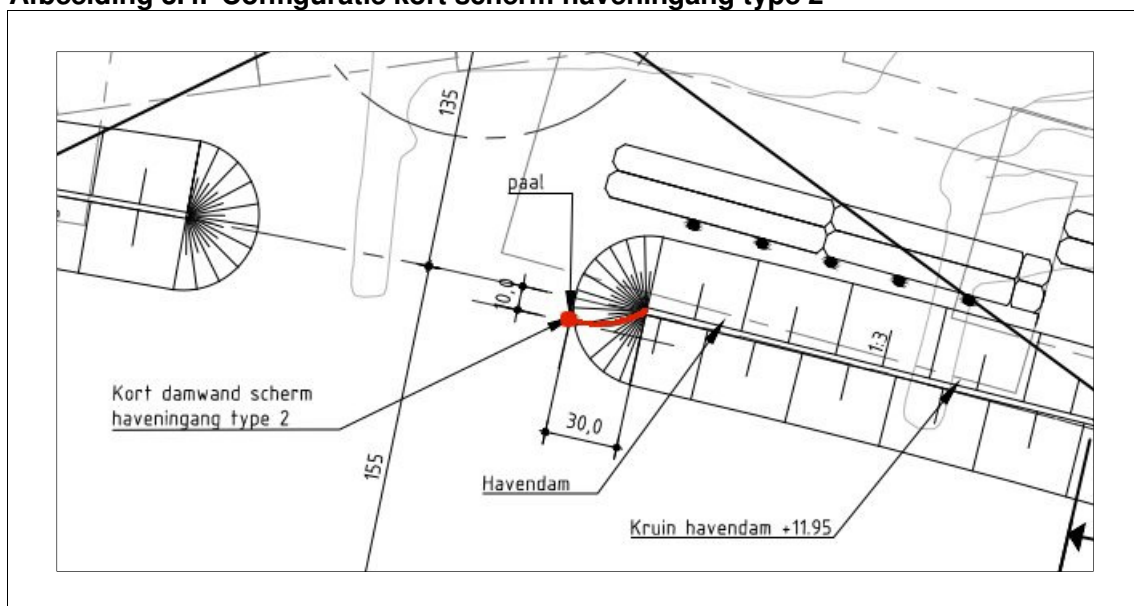
**Afbeelding 3.3. Basisconfiguratie haveningang type 1**



*Type 2 - kort damwandscherp*

Door het plaatsen van een duidelijk zichtbare constructie op de begrenzing van het gebied met de nautisch gegarandeerde diepte (NGD), zal de schipper efficiënter gebruik maken van de aanwezige ruimte. De schipper durft dichter langs de zichtbare constructie te varen. Dit wordt gerealiseerd met Type 2 (afbeelding 3.4).

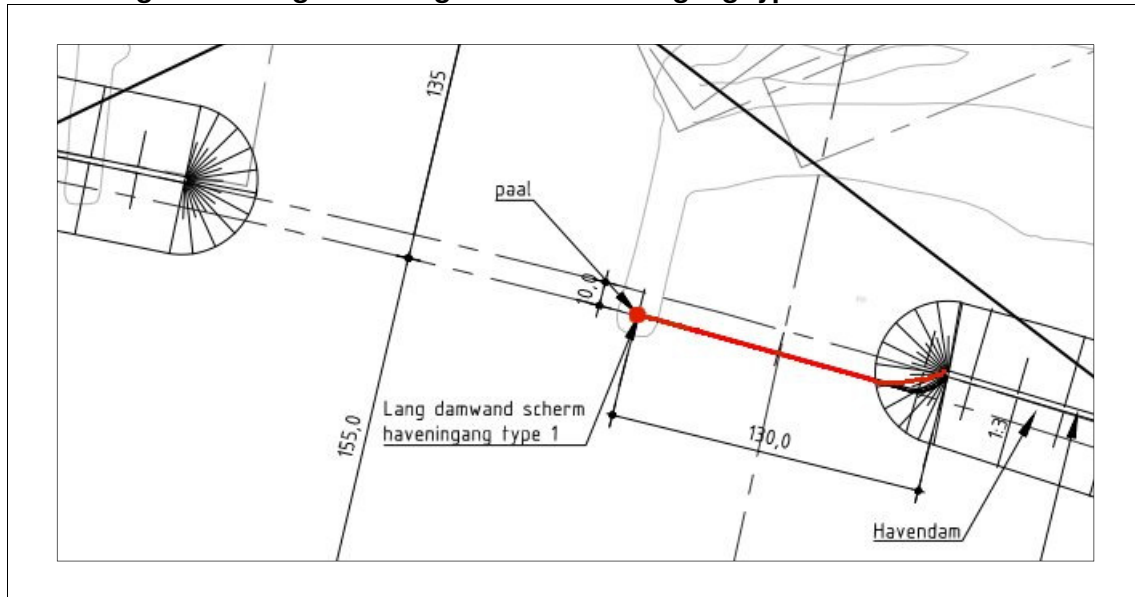
**Afbeelding 3.4. Configuratie kort scherm haveningang type 2**



*Type 3 - lang damwandscherp*

Door de damwandconstructie langer te maken wordt meer ruimte gecreëerd voor het schuin door de havenmond varen. Dit is type 3 (afbeelding 3.5). Dit is vooral een voordeel voor de invaart van koppelverbanden.

**Afbeelding 3.5. Configuratie lang scherm haveningang type 3**

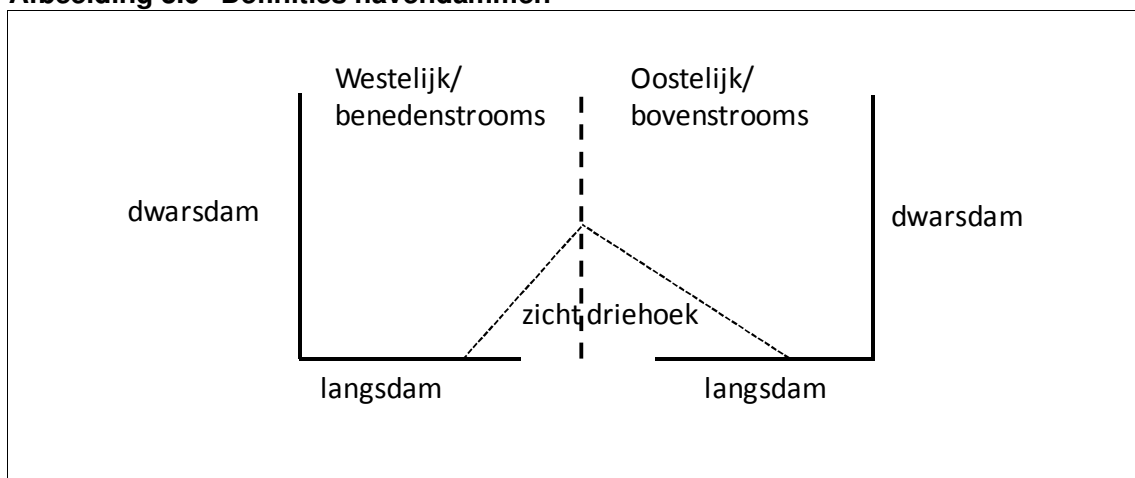


## 2. Hoogte havendammen

De havendammen vormen de scheiding tussen de rivier de Rijn en de haven. Zij zorgen er daarmee voor dat de schepen beschut kunnen liggen in de haven. De locatie, hoogte en hoek van de havendammen zijn bepalend voor de te verwachten rivierkundige effecten (opstuwing, stroming en morfologische effecten) als gevolg van de aanleg van de haven. De hoogte van de havendammen verschilt per inrichtingsvariant. Voor elk van de varianten geldt dat de havendammen het laagst zijn bij de havenmond en vanaf daar langzaam oplopen in hoogte. Deze verlaging zorgt ervoor dat uitvarende schippers vanuit de haven uitzicht hebben op de schepen in de vaargeul.

In de effectenstudie van de inrichtingsvarianten vormen de havendammen een belangrijke bouwsteen. Om inzicht te verschaffen in de gehanteerde terminologie ten aanzien van de havendammen en de hoogte van de havendammen in de verschillende inrichtingsvarianten voor de nieuwe haven bij Spijk, is hieronder een overzicht gegeven van zowel de definities van de havendammen (afbeelding 3.6) als de hoogte van de havendammen (tabel 3.1).

**Afbeelding 3.6 Definities havendammen**



**Tabel 3.1. Overzicht havendamhoogten**

| variant | oostelijke dwarsdam<br>(m+NAP) | oostelijke langsdam<br>(m+NAP) | westelijke langsdam<br>(m+NAP) | westelijke dwars-<br>dam (m+NAP) |
|---------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. Oost | 15,20 - 16,00                  | 11,95 - 15,20                  | 11,95 - 16,00                  | 16,00                            |
| 2. West | 16,00                          | 11,95 - 16,00                  | 11,95 - 17,00                  | 17,00                            |
| 3. Zuid | 13,35 - 16,00                  | 11,95 - 13,35                  | 11,95 - 16,00                  | 16,00                            |
| 4. Bril | 15,20-16,00                    | 11,95 - 15,20                  | 11,95 - 15,20                  | 16,00 - 17,00                    |

### 3. Oeverafwerking

De afwerking van de oevers in de haven zijn van grote invloed op verschillende aspecten, zoals het ruimtegebruik in de haven, kwel onder de waterkering en kosten. In de varianten worden voor de oeverafwerking drie bouwstenen onderscheiden:

- een volledig talud met steenbestorting en eventueel een deel zetsteen of grasbeking;
- een talud met zetsteen (boven water) in combinatie met een damwand;
- een damwand over de volledige diepte van de haven.

### 4. Parkeerplaatsen

Voor parkeervoorzieningen worden er in de varianten twee bouwstenen onderscheiden:

- parkeren zo dicht mogelijk bij de afmeerplaatsen;
- een centrale parkeerplaats.

### 5. Locatie ligplaatsen

Om te bewerkstelligen dat de vaarafstand tot de meeste westelijke en de meest oostelijk gelegen ligplaatsen ongeveer gelijk is, is de invaartopening in alle varianten ongeveer in het midden van de haven gepositioneerd. De invaartopening kan over korte afstand worden verschoven indien dat beter uitkomt in verband met de minimum afstand tot de afmeerplaatsen.

Voor het manoeuvreerruimte binnen de haven is vooral de locatie van ligplaatsen voor koppilverbanden (a), kegelligplaatsen (b) en de autoafzetsteiger (c) van belang. Hieronder wordt ingegaan op de varianten die hierbinnen al dan niet zijn onderscheiden.

#### a. Koppilverbanden

In verband met de specifieke in en uitvaar manoeuvre van de 190 m lange koppilverbanden liggen deze bij voorkeur direct achter de havendammen, op voldoende afstand van de invaartopening.

#### b. Kegelschepen

De veiligheidsafstand van kegelschepen tot gevoelige bestemmingen is vastgelegd in de Richtlijn vaarwegen:

- bij een schip dat één blauwe kegel voert: 10 m van andere schepen en 100 m van gesloten woongebieden, tankopslagplaatsen en kunstwerken;
- bij een schip dat twee blauwe kegels voert: 50 m van andere schepen en 100 m van kunstwerken en tankopslagplaatsen en 300 m van gesloten woongebieden.

De afmeervoorziening voor twee-kegelschepen wordt in alle inrichtingsvarianten zo ver mogelijk van de woonkern Spijk geprojecteerd, dus aan de uiterste westzijde van de havenkom. Ook de steigers voor het afmeren van de één-kegelschepen zijn in beginsel aan de westzijde geprojecteerd. In één van de varianten (variant Spijk 'West') is gevarieerd met een alternatieve locatie voor de afmeervoorzieningen voor één-kegelschepen aan de oostelijke helft van de havenkom.

### **c. Autoafzetsteiger**

Dit betreft de meest frequent gebruikte steiger. Deze steiger dient voor de binnenkomend en vertrekkende schepen goed bereikbaar te zijn. Dit betekent dat de autoafzetsteiger bij voorkeur wordt gesitueerd in het midden van het manoeuvreergebied en de haveninvaart.

In de scheepvaartsimulaties is voor de locatie van de autoafzetsteiger echter uitgegaan van een geprojecteerde ligging van de autosteiger direct langs de oostelijke havendijk.

### **6. Diepte haven**

Door de stroming van de rivier wordt zand van de bodem meegevoerd en daalt de rivierbodem in de loop van de jaren. Hierdoor daalt ook het waterpeil. Het water in de haven stroomt echter niet mee, waardoor de bodem in de haven niet zal meedalen met de rivierbodem. Dit zorgt ervoor dat de havenbodem in de toekomst hoger zal liggen dan de rivierbodem. De constructies in de haven worden ontworpen op deze bodemdaling. Er kan voor gekozen worden om ook de havenbodem meteen op de toekomstige diepte aan te leggen. Dit vormt ook een bouwsteen voor de varianten. In de varianten met een diepe haven ligt de bodem een meter lager dan in de andere varianten.

### **7. Locatie radarpost**

Door de aanwezigheid van een radarpost bij de haven kunnen de schepen die de haven willen uitvaren, door de verkeerspost nauwkeurig worden geïnformeerd en gemakkelijk zien of er schepen aankomen over de rivier. Zonder deze radarpost moeten ze langer wachten om zeker te weten dat ze veilig uit kunnen varen. Een radarpost bij de haven bevordert vooral de vlotheid, maar daarmee indirect ook de veiligheid op het water.

De locatie van de havenpost wordt bepaald door verschillende factoren, waaronder 'zicht' over haveningang en vaargeul, geluidhinder en de mogelijkheid tot afvangen van straling.

In de varianten is de locatie van de radarpost gevarieerd, waarbij alle mogelijke combinaties tussen onderstaande opties worden meegenomen:

- radarpost op de oostelijke of westelijke havendam;
- radarpost aan het begin of eind van de havendam.

In alle gevallen zal de radarpost op een goede zichtlocatie moeten staan, dat wil zeggen dat er vanuit de radarpost moet er goed zicht zijn op zowel het riviervak en in de haven.

### **8. Ontsluiting haven**

De manier waarop de haven wordt ontsloten, wordt bepaald door de plaats en het aantal aantakkingen van ontsluitingsweg op de Spijksedijk. Dit verschilt per variant.

### **9. Inrichting van het plangebied buiten havenbekken**

Behalve de inrichting van het havenbekken is ook de ruimtelijke inrichting van het plangebied buiten het havenbekken van belang welke gebruikt kan worden voor landschappelijke en/of recreatieve functies. Onderdeel van deze bouwsteen is ook de mate waarin het maaiveld tussen de haven en de waterkering wordt aangevuld met grond.

Bij de samenstelling en uitwerking van de voorkeursvarianten zal de van het 'restgebied' inclusief de eventuele opvulling van het maaiveld met grond een belangrijk aandachtspunt zijn.

## **3.3. Inrichtingsvarianten Spijk**

Op basis van de hierboven beschreven aspecten en bouwstenen is een viertal inrichtingsvarianten samengesteld voor de nieuwe haven Spijk. Deze paragraaf beschrijft de vier va-

arianten die in de effectstudies zullen worden beoordeeld. In de bijlagen III t/m VI zijn technische tekeningen van deze inrichtingsvarianten opgenomen.

### 3.3.1. Variant 1 'Oost'

In deze variant wordt de haven zover mogelijk oostelijk in de Beijenwaard gesitueerd. Onderscheidend punt van deze variant is dat de waterplas met bodemverontreiniging kan blijven liggen en een eventuele uitbreiding van het bedrijventerrein Spijksedijk naar het oosten mogelijk blijft. Hierdoor komt de haven zo dicht mogelijk tegen Spijk aan te liggen.

Overige motieven die liggen aan de basis van deze variant zijn:

- afstand tot woon- en leefmilieu Spijk beperkt;
- afstand tot waterkering minimaal.

Deze variant bevat de volgende bouwstenen:

- haveningang met lang damwandscherm;
- hoogte havendammen:
  - bovenstroomse dwarsdam: vanaf rivierzijde oplopend van 15,20 m + NAP naar 16,00 m + NAP;
  - bovenstroomse langsdam: kruinhoogte vanaf haveningang oplopend van 11,95 m + NAP naar 15,20 m + NAP);
  - benedenstroomse langsdam: kruinhoogte vanaf haveningang oplopend van 11,95 m + NAP naar 16,00 m + NAP);
  - benedenstroomse dwarsdam: 16,00 m + NAP;
- oeverafwerking: talud in combinatie met een damwand;
- parkeerplaatsen dicht bij de steigers;
- diepte haven op toekomstig bodemniveau;
- radarpost aan het begin van de westelijke havendam;
- drie aantakkingen van de ontsluitingsweg op de Spijksedijk.

In afbeelding 3.7 is deze variant op hoofdlijnen weergegeven. Bijlage III bevat een technische tekening van deze variant.



**Afbeelding 3.7. Inrichtingsschets variant 1 'Oost'**



### **3.3.2. Variant 2 'West'**

In deze variant wordt de haven zover mogelijk westelijk in de Beijenwaard gesitueerd, zodat het leefmilieu in Spijk zoveel mogelijk wordt ontzien en ruimte wordt gecreëerd voor landschappelijke inpassing aan de zijde van de woonkern Spijk.

Overige motieven die liggen aan de basis van deze variant zijn:

- afstand tot waterkering minimaal;
- vuilstort opruimen.

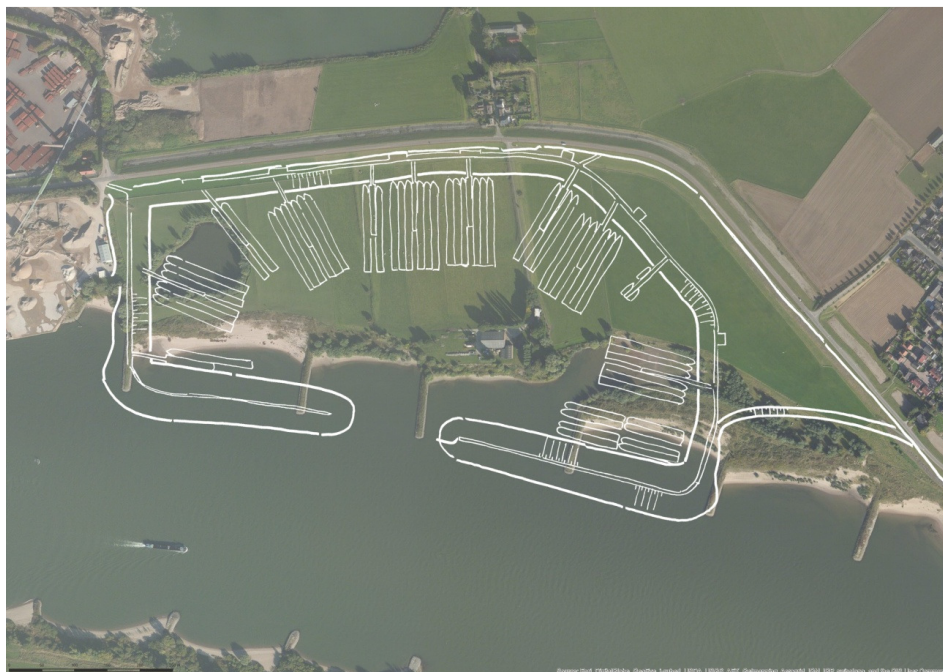
Deze variant bevat de volgende bouwstenen:

- haveningang met kort damwandscherm;
- aanvullen van het maaiveld tussen de haven en de waterkering;
- hoogte havendammen:
  - bovenstroomse dwarsdam: 16,00 m + NAP;
  - bovenstroomse langsdam: kruinhoogte vanaf haveningang oplopend van 11,95 m + NAP naar 16,00 m + NAP;
  - benedenstroomse langsdam: kruinhoogte vanaf haveningang oplopend van 11,95 m + NAP naar 17,00 m + NAP;
  - benedenstroomse dwarsdam: 17,00 m + NAP;
- oeverafwerking: talud in combinatie met een damwand;
- parkeerplaatsen dicht bij de steigers;
- alternatieve locatie twee-kegelschepen;
- diepte haven minimaal;
- radarpost op het begin van de oostelijke havendam;
- twee aantakkingen van de ontsluitingsweg op de Spijksedijk.

In afbeelding 3.8 is variant 1 'West' op hoofdlijnen weergegeven. Bijlage IV bevat een technische tekening van deze variant.



**Afbeelding 3.8. Inrichtingsschets variant 1 'West'**



### **3.3.3. Variant 3 'Zuid'**

In deze variant wordt de haven zover mogelijk van de primaire waterkering gesitueerd om zo veel mogelijk buiten de invloedszone van de dijk te blijven en het leefmilieu aan de Ameidsedam enigszins te ontzien.

Overige motieven die liggen aan de basis van deze variant zijn:

- afstand tot Spijk beperkt;
- vuilstort opruimen.

Deze variant bevat de volgende bouwstenen:

- haveningang in basisvorm met kegelvormig einde;
- aanvullen van het maaiveld tussen de haven en de waterkering;
- hoogte havendammen:
  - bovenstroomse dwarsdam: vanaf rivierzijde oplopend van 13,35 m + NAP naar 16,00 m + NAP;
  - bovenstroomse langsdam: kruinhoogte vanaf haveningang oplopend van 11,95 m + NAP naar 13,35 m + NAP);
  - benedenstroomse langsdam: kruinhoogte vanaf haveningang oplopend van 11,95 m + NAP naar 16,00 m + NAP);
  - benedenstroomse dwarsdam: 16,00 m + NAP;
- oeverafwerking: hoog geplaatste damwand;
- centrale parkeerplaats;
- diepte haven minimaal;
- radarpost op het einde van de oostelijke havendam;
- drie aantakkingen van de ontsluitingsweg op de Spijksedijk.

Bijlage V bevat een technische tekening van variant 3 'Zuid'. In afbeelding 3.9 is deze variant op hoofdlijnen weergegeven.

**Afbeelding 3.9. Inrichtingsschets variant 3 'Zuid'**

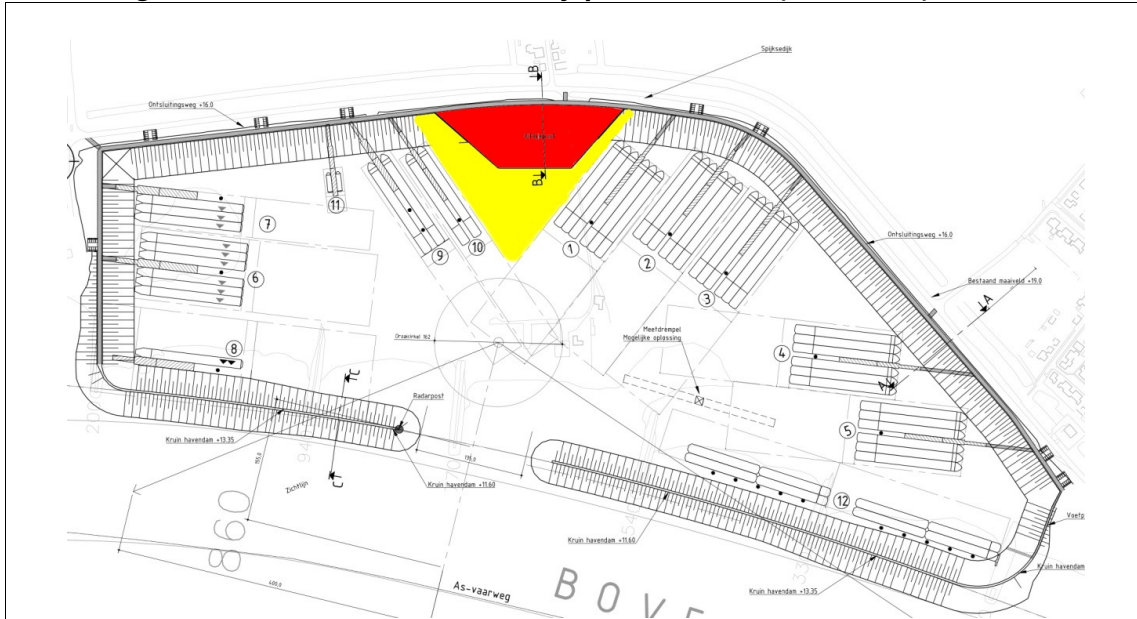


#### **3.3.4. Variant 4 'Brilvariant'**

Bij deze variant wordt gedeelte van de historische zomerkade Ameidsedam behouden door een uitstulping in de haven niet af te graven. Daarmee wordt tevens het leefmilieu van de bewoners van de Ameidsedam ontzien, omdat de afmeerposities verder weg liggen van de woningen bij de Ameidsedam.

Op de uitstulping voor de Ameidsedam wordt een uitzichtpunt gecreëerd. Bij het ontwerp van het havenbekken is een driehoekig gebied vrijgehouden van afmeervoorzieningen. In afbeelding 3.10 is de beschikbare ruimte in geel aangegeven. Voorlopig wordt uitgegaan van het rood aangegeven gebied voor het uitzichtpunt. Uitgangspunt voor de varianten studie is dat het maaiveld niveau van het uitzichtpunt circa 2 m onder de kruin van de dijk ligt, dat betekent op een hoogte van circa 17m +NAP. Hierdoor zal er geen direct zicht zijn op de woningen aan de binnendijkse kant.

**Afbeelding 3.10. Beschikbare locatie uitkijkpunt variant 4 (brilvariant)**



Overige motieven die liggen aan de basis van deze variant zijn:

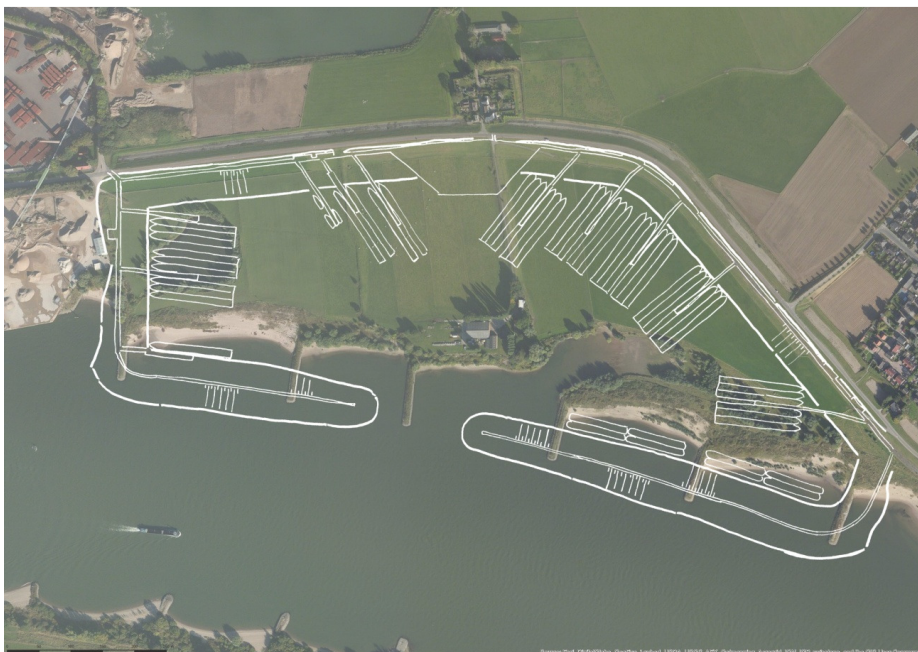
- afstand tot Spijk beperkt;
- afstand tot de waterkering minimaal;
- opruimen vuilstort.

Deze variant bevat de volgende bouwstenen:

- haveningang in basisvorm met kegelvormig einde;
- hoogte havendammen:
  - bovenstroomse dwarsdam: vanaf rivierzijde oplopend van 15,20 m + NAP naar 16,00 m + NAP;
  - bovenstroomse langsdam: kruinhoogte vanaf haveningang oplopend van 11,95 m + NAP naar 15,20 m + NAP);
  - benedenstroomse langsdam: kruinhoogte vanaf haveningang oplopend van 11,95 m + NAP naar 16,00 m + NAP);
  - benedenstroomse dwarsdam: vanaf rivierzijde oplopend van 16,00 m + NAP naar 17,00 m + NAP;
- oeverafwerking: volledig talud;
- parkeerplaatsen dicht bij afmeervoorzieningen;
- diepte haven minimaal;
- radarpost op het einde van de westelijke havendam;
- twee aantakkingen van de ontsluitingsweg op de Spijksedijk.

In afbeelding 3.11 is variant 4 'Bril' op hoofdlijnen weergegeven. Bijlage VI bevat een technische tekening van deze variant.

**Afbeelding 3.11. Inrichtingsschets variant 4 'Bril'**



### **3.4. Doorkijk naar volgende hoofdstukken**

Voorgaande paragrafen beschrijven de inrichtingsvarianten voor Spijk en Tuindorp. De volgende hoofdstukken (4 t/m 14) beoordelen deze varianten op milieueffecten, waarbij elk hoofdstuk één milieuthema behandelt:

- rivierkunde (hoofdstuk 4);
- scheepvaart (hoofdstuk 5);
- geluid (hoofdstuk 6);
- luchtkwaliteit (hoofdstuk 7);
- externe veiligheid (hoofdstuk 8);
- water (hoofdstuk 9)
- bodem (hoofdstuk 10);
- natuur (hoofdstuk 11);
- landschap, cultuurhistorie en archeologie (hoofdstuk 12);
- ruimtelijke aspecten (hoofdstuk 13);
- dijkstabiliteit (hoofdstuk 14).



## 4. RIVIERKUNDE

### 4.1. Beoordelingskader

De gevolgen voor het thema rivierkunde worden beoordeeld aan de hand van de criteria uit tabel 4.1.

**Tabel 4.1. Beoordelingskader rivierkunde**

| aspect                                       | criterium                                                                                                                                                                                                                                                                      | methode                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| effect op waterstanden (hoogwaterveiligheid) | geen waterstandsverhoging op de rivieras (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn)<br>geen toename waterstand (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn) t.p.v. de waterkering <sup>1</sup> .                                                                                   | kwantitatief (WAQUA som bij 16.000 m <sup>3</sup> /s)                                                                            |
| afvoerverdeling bij MHW                      | verandering afvoerverdeling bij de Pannerdense Kop < 5 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 16.000 m <sup>3</sup> /s                                                                                                                                                    | kwalitatief                                                                                                                      |
| dwarsstroming                                | Geconcentreerde dwarsstroming < 50 m <sup>3</sup> /s: dwarsstroomsnelheid vaarweg ≤ 0,3 m/s;<br><br>Geconcentreerde dwarsstroming > 50 m <sup>3</sup> /s: dwarsstroomsnelheid vaarweg ≤ 0,15 m/s of aantonen dat toename padbreedte schip t.g.v. dwarsstroom kleiner is dan ½B | kwantitatief (WAQUA som bij diverse afvoeren)                                                                                    |
| morfologie                                   | beperkte aanzanding (uitgaande van overdiepte en baggerkosten <sup>2</sup> ) in het zomerbed                                                                                                                                                                                   | kwalitatieve beschouwing op basis van berekenen stroomsnelheidsverschillen bij een Boven-Rijnafvoer van 6.000 m <sup>3</sup> /s. |

In het thematische deelrapport rivierkunde is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder zijn de aspecten en criteria kort toegelicht:

- effecten op de waterstanden (hoogwaterveiligheid): het gaat hierbij om het effect op de rivierwaterstanden bij maatgevend hoogwater (MHW) en bij lagere waterstanden. Het is ongewenst dat de hoogwaterstanden hoger worden, bij lagere afvoeren mag geen hinder of schade optreden als gevolg van de overnachtingshaven. Daarom wordt de invloed van de overnachtingshaven op de waterstanden in kaart gebracht. Behalve op de as van de rivier wordt ook het waterstandseffect langs de dijk gemeten. Dit vanwege de mogelijke gevolgen voor de dijkveiligheid;
- afvoerverdeling bij Pannerdense Kop: tevens is gekeken naar de effecten op de afvoerverdeling tussen de Waal en het Pannerdensch Kanaal (splittingspunt Pannerdense Kop). Effecten op deze verdeling zijn niet gewenst. De effecten op de afvoerverdeling bij Pannerdense kop zijn kwalitatief geschat;
- dwarsstroming: de varianten worden beoordeeld aan de hand van de dwarsstroming op de bakenlijn ter hoogte van de haven. Dit in verband met de manoeuvreerbaarheid van de langsvarende schepen. Sterke stroming beïnvloedt het gemak en de veiligheid tijdens het afmeren. Bij de toegang van de haven mogen er geen significante dwarsstro-

<sup>1</sup> Ter beoordeling beheerder waterkering, Waterschap Rijn & IJssel.

<sup>2</sup> Aanzanding is toelaatbaar mits sprake is van overdiepte in de vaarweg en de baggerkosten in de haven niet te hoog zijn.

- men optreden. Schippers hebben in de situatie van invaren namelijk niet voldoende ruimte om de gevolgen van dwarsstroming te corrigeren;
- morfologische effecten: het is niet gewenst dat de modernisering en/of aanleg van een nieuwe haven de morfologie van het zomerbed beïnvloedt. Daarom worden de morfologische gevolgen van de overnachtingshaven voor het zomerbed onderzocht. Daarbij kan het zowel gaan om aanzanding als om erosie, afhankelijk van de toe- of afname van stroomsnelheidsverschillen in het zomerbed en in de haven.

### **Werkwijze**

De rivierkundige effecten zijn kwantitatief bepaald met het waterbewegingsmodel WAQUA voor zowel de referentiesituatie als de plansituatie met de havens Spijk en Tuindorp bij Boven-Rijn afvoeren van 16.000 m<sup>3</sup>/s en/of 6.000 m<sup>3</sup>/s.

De inrichtingsvariant 4 'Bril' voor de haven Spijk is niet kwantitatief beoordeeld middels modelberekeningen. Omdat de bril variant in hoofdzaak bestaat uit een combinatie van bouwstenen van de drie andere inrichtingsvarianten zijn de effecten van deze variant afgeleid uit de modelresultaten van de andere varianten.

## **4.2. Beschrijving effecten**

### **4.2.1. Tuindorp**

#### **Effecten op de waterstand (hoogwaterveiligheid)**

Variant 1 'Basis' gaat uit van minimale aanpassingen aan de haven. Daarnaast wordt de ingang van de haven niet aangepast. Hydraulische en morfologische effecten zijn derhalve niet te verwachten.

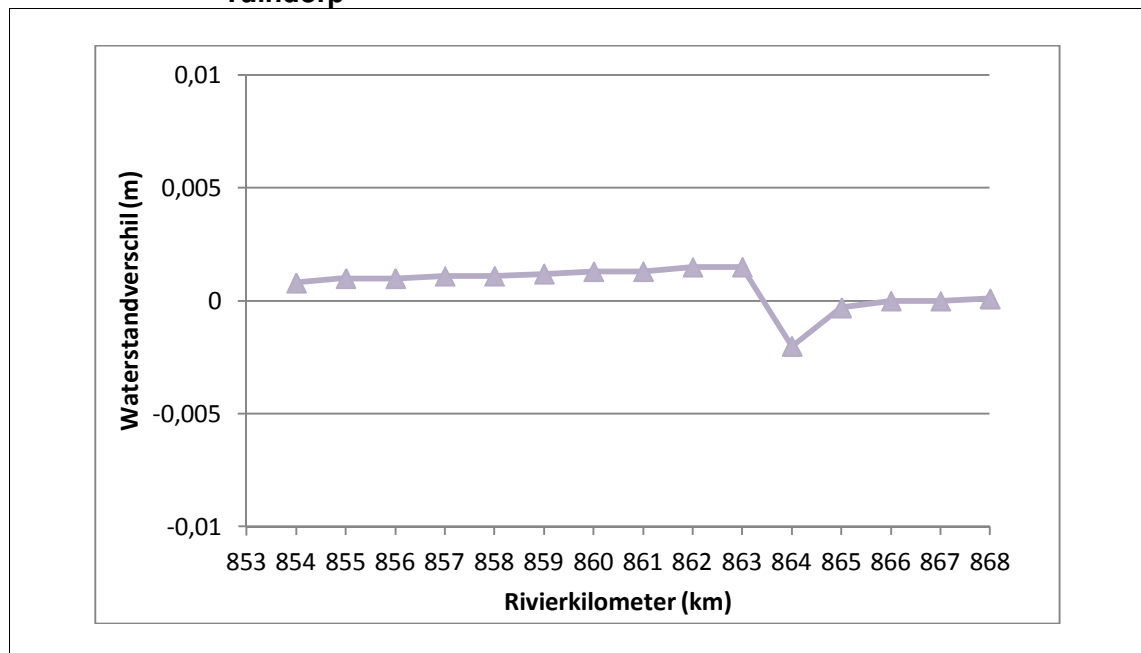
Variant 2 'Uitgebreid' veroorzaakt een verhoging van de MHW-stand op de rivieras van 1,5 mm. Daarnaast treedt een lokaal effect op. Dit lokale effect is maximaal 15 mm en treedt op ter hoogte van de benedenstroomse krib. Dit wordt veroorzaakt door enerzijds de aanleg van de langsdam en anderzijds het verlagen van de bodem in de havenmond.

**Tabel 4.2. Waterstandseffecten inrichtingsvarianten Tuindorp**

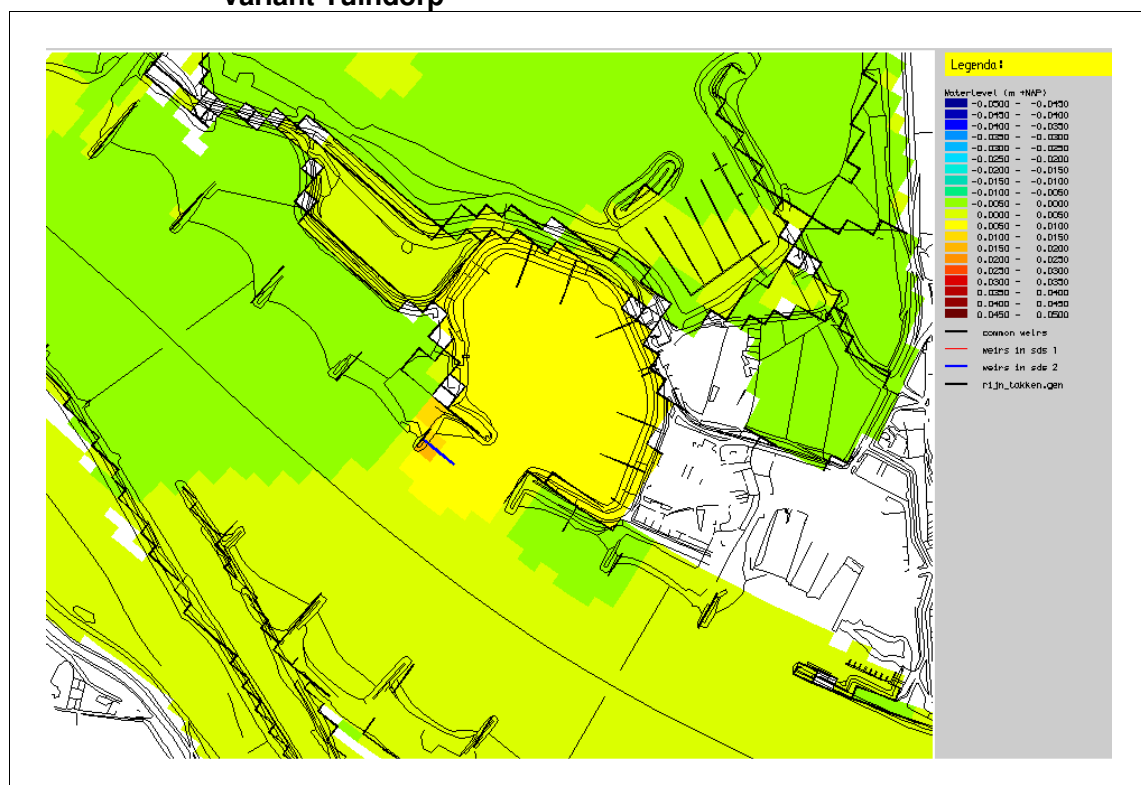
| variant                                     | basis | uitgebreid |
|---------------------------------------------|-------|------------|
| <b>hoogwaterveiligheid</b>                  |       |            |
| maximale opstuwing op de rivieras (kmr 863) | 0 mm  | 1,5 mm     |
| opstuwing waterkering                       | 0 cm  | circa 2 cm |

De waterstandseffecten van variant 2 'Uitgebreid' zijn weergegeven in afbeelding 4.1 en 4.2.

**Afbeelding 4.1. Waterstandverschil op de rivieras bij MHW - Uitgebreide variant Tuindorp**



**Afbeelding 4.2. Ruimtelijk beeld van het waterstandverschil bij MHW - uitgebreide variant Tuindorp**



### **Effecten op de afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop**

De aanpassingen aan de haven zijn echter dermate klein dat er geen wijziging in de afvoer tussen de Bijlandse Waard en het zomerbed zal ontstaan. Er worden daarom geen effecten op de afvoerverdeling verwacht. Dit geldt voor beide varianten voor Tuindorp.

### **Dwarsstroming**

Variant 1 'Basis' is niet van invloed op dwarsstromen omdat de huidige havenmond in deze variant ongewijzigd blijft (0).

Variant 2 'Uitgebreid' heeft wel gevolgen voor dwarsstromen. Het maximale effect treedt op bij kmr 863,5 en neemt als gevolg van de langsdam toe van 0,1 naar 0,15 m/s. Hoewel de dwarsstroming toeneemt is geen sprake van overschrijding van de door Rijkswaterstaat gehanteerde grenswaarde ( $< 0,3$  m/s). Daarom wordt het effect beperkt negatief beoordeeld (-).

### **Morfologische effecten**

De modernisering leidt in variant 1 'Basis' niet tot noemenswaardige morfologische effecten en is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Variant 2 'uitgebreid' leidt evenmin tot morfologische effecten. Dat wil zeggen dat het verbreden van de havenmond geen effect heeft op het zomerbed.

Wel heeft de aanleg van de benedenstroomse langskrib in variant 2 een effect. Als gevolg van de versmalling met het scherm, blijft de stroming meer geconcentreerd in het zomerbed. Dit leidt tot een lichte erosie van het zomerbed, hetgeen licht positief doorwerkt op de scheepvaart op de vaarweg (+).

## **4.2.2. Spijk**

### **Effecten op de waterstand (hoogwaterveiligheid)**

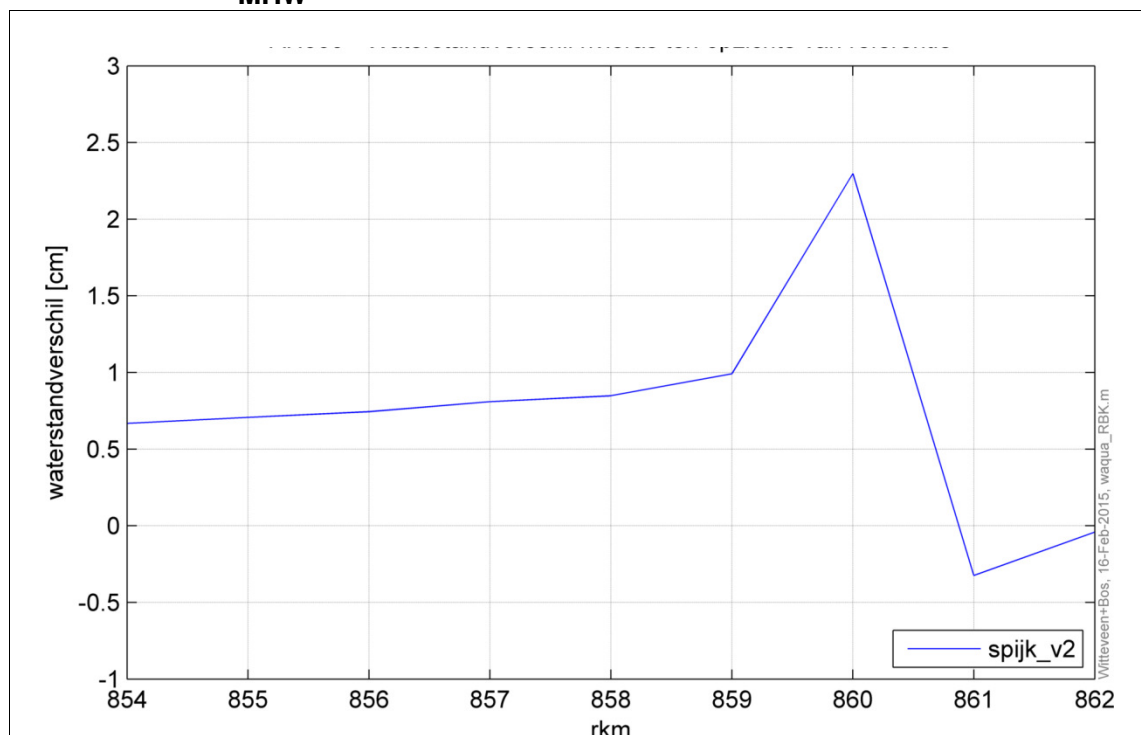
Alle inrichtingsvarianten voor Spijk leiden tot een waterstandverschil ten opzichte van de referentiesituatie bij MHW.

Bij het in- en uitstroompunt van de haven vindt er opstuwing plaats door stromend water over de havendam. Deze opstuwing is afhankelijk van het volume water wat de haven instroomt en van het natte oppervlak van de uitstroomopening.

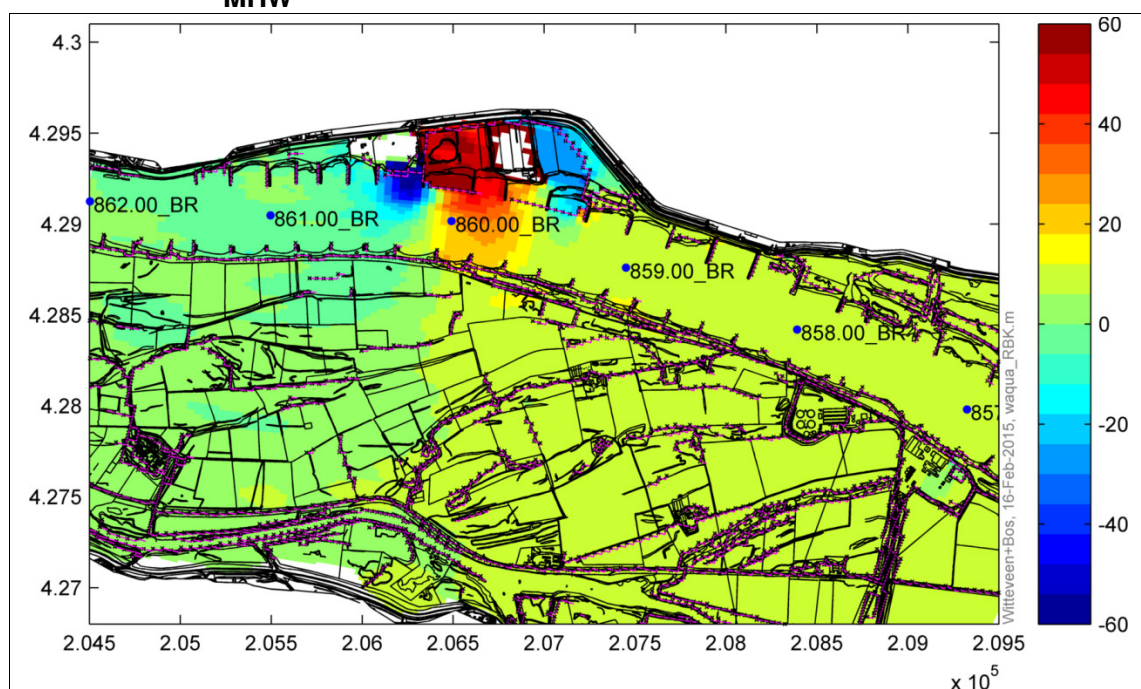
Ter illustratie is hieronder de schematische weergave opgenomen van het berekende waterstandseffect van de inrichtingsvariant West. Voor de overige afbeeldingen wordt verwezen naar het deelrapport rivierkunde.



**Afbeelding 4.3 Variant West - Waterstandverschil (m) op de rkm in de rivieras bij MHW**



**Afbeelding 4.4. Variant West- Ruimtelijk beeld van het waterstandverschil (mm) bij MHW**



Afbeelding 3.4 en 4.4 geven - ter illustratie - het ruimtelijk beeld weer van de waterstandeffecten van de West-variant weer ten opzichte van de referentiesituatie bij MHW. De afbeeldingen tonen de volgende effecten:

- bij het uitstroompunt aan de westzijde van de haven (nabij rkm 860) ontstaat opstuwing van maximaal 73 mm. Deze opstuwing 'straalt' uit richting de linkeroever en bedraagt op de rivieras bij rkm 860 circa 23 mm;
- de waterstandverhoging in de haven nabij de waterkering bedraagt 6 cm en bedraagt bij de Duitse waterkering 8 mm;
- aan de bovenstroomse zijde van de oostelijke dwarsdam ontstaat een opstuwing van 22 mm.

Zowel de opstuwing aan de bovenstroomse als de benedenstroomse dwarsdam dragen bij aan de opstuwing in de bovenstroomse richting.

Tabel 4.3 bevat de waterstand effecten voor de 4 inrichtingsvarianten voor Spijk.

**Tabel 4.3. Waterstandeffecten inrichtingsvarianten Spijk**

| variant                                     | Oost     | West   | Zuid   | Bril      |
|---------------------------------------------|----------|--------|--------|-----------|
| <b>hoogwaterveiligheid</b>                  |          |        |        |           |
| maximale opstuwing op de rivieras (krm 860) | 9 mm     | 23 mm  | 31 mm  | ca 30 mm  |
| maximale opstuwing op de rivieras (krm 859) | -7 mm    | 10 mm  | - 5 mm | ca -5 mm  |
| opstuwing waterkering NL                    | 5,0 cm   | 6,0 cm | 5,2 cm | ca 5,0 cm |
| opstuwing waterkering DU                    | < 0,1 cm | 0,8 cm | 0,3 cm | ca 0,1 cm |

#### **Effecten op de afvoerverdeling bij Pannerdensche Kop**

De nieuwe aan te leggen haven in de Beijenwaard ligt ver bovenstrooms van het splitsingspunt waardoor er geen effect op de afvoerverdeling te verwachten valt. Dit geldt voor alle vier varianten.

#### **Dwarsstroming**

Voor de inrichtingsvarianten zijn de dwarsstromen richting de rivier en richting de uiterwaard bepaald bij een Boven-Rijnafvoer van 6.000 m<sup>3</sup>/s en weergegeven voor het riviertraject krm 858-862.

Uit analyse van de stroombanen van de met WAQUA gemodelleerde varianten blijkt dat bij de bovenstroomse dwarsdam de dwarsstroom relatief geconcentreerd is en benedenstrooms niet. Hierdoor geldt aan de bovenstroomse dwarsdam het strengere criterium dwarsstroming < 0,15 m/s en benedenstrooms het criterium dwarsstroming < 0,3 m/s.

Tabel 4.4 presenteert het effect van de inrichtingsvarianten op de dwarsstroming ter plaatse van de bovenstroomse- en benedenstroomse havendam.

**Tabel 4.4. Dwarsstroming inrichtingsvarianten Spijk (in meter per seconde)**

| variant                                                        | Oost | West | Zuid | Bril      |
|----------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------|
| dwarsstroming bij bovenstroomse havendam<br>(norm < 0,15 m/s)  | 0,17 | 0,29 | 0,17 | 0,17-0,29 |
| dwarsstroming bij benedenstroomse havendam<br>(norm < 0,3 m/s) | 0,25 | 0,20 | 0,17 | < 0,17    |

### Morfologische effecten

De morfologische effecten van variant 4 'Bril' zijn geschat aan de hand van de berekeningsresultaten van de varianten Oost, West en Zuid.

De stroomsnelheid in het zomerbed zal vanaf het bovenstroomse punt van de haven, over de lengte van de langsdam, naar verwachting toenemen waardoor de bodem zal eroderen, met ongeveer 0,1 tot 0,15 m. Benedenstrooms van de langsdam zal er een stroomvertraging optreden wat leidt tot een aanzanding (tot ongeveer van 0,1 m). Voor alle varianten geldt dat het netto effect op de (laag)waterstanden nagenoeg nul zijn.

**Tabel 4.5. Morfologische effecten zomerbed inrichtingsvarianten Spijk**

| Variant    | Oost       | West       | Zuid      | Bril      |
|------------|------------|------------|-----------|-----------|
| erosie     | 0,1-0,15 m | 0,1-0,15 m | 0,1 m     | 0,15 m    |
| aanzanding | Tot 0,1 m  | Tot 0,1 m  | Tot 0,1 m | Tot 0,1 m |

## 4.3. Beoordeling varianten en bouwstenen

### 4.3.1. Tuindorp

Een samenvatting van de effecten van de Tuindorpvarianten is opgenomen in tabel 4.6.

**Tabel 4.6. Samenvatting effectbeoordeling inrichtingsvarianten Tuindorp**

| variant                     | basis | uitgebreid |
|-----------------------------|-------|------------|
| <b>hoogwaterveiligheid</b>  |       |            |
| opstuwing rivieras          | 0 mm  | 1,5 mm     |
| opstuwing langs waterkering | 0 cm  | 0 cm       |
| <b>dwarsstroming</b>        |       |            |
| nabij langsdam              | 0 m/s | 0,15 m/s   |
| <b>morfologie</b>           |       |            |
| erosie zomerbed             | 0 cm  | 5-10 cm    |

De vergelijking tussen de inrichtingsvarianten is opgenomen in tabel 4.7.

**Tabel 4.7. Vergelijking inrichtingsvarianten Tuindorp**

| variant             | hoogwaterveiligheid | afvoerverdeling | dwarsstroming | morfologie |
|---------------------|---------------------|-----------------|---------------|------------|
| basis variant       | 0                   | 0               | 0             | 0          |
| uitgebreide variant | --                  | 0               | -             | +          |

Variant 1 'Basis' scoort het best. Dit komt omdat deze variant nauwelijks afwijkt van de referentiesituatie. Variant 2 'Uitgebreid' laat vooral negatieve opstuwingseffecten zien op de rivieras. Omdat het opstuwingseffect niet voldoen aan de eisen die Rijkswaterstaat stelt in het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) wordt dit sterk negatief beoordeeld (--).

Daarnaast heeft variant 2 – vanwege de benedenstroomse krib met langsdam - een licht negatief effect op dwarsstroming. In paragraaf 4.5 zijn mitigerende maatregelen voorgesteld om de nadelige effecten te verminderen.

### Onderscheidende bouwstenen

Voor Tuindorp is de langsdam aan de benedenstroomse krib en aan de bovenstroomse krib een scherm als onderscheidende bouwsteen aan te merken. Deze bouwsteen beperkt aanzanding in het zomerbed en in de havenmond.

#### 4.3.2. Spijk

**Tabel 4.8. Samenvattende effectbeoordeling Spijk varianten**

| variant                                     | Oost                  | West                  | Zuid                  | Bril                  |
|---------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>hoogwaterveiligheid</b>                  |                       |                       |                       |                       |
| maximale opstuwing op de rivieras (kmr 860) | 9 mm                  | 23 mm                 | 31 mm                 | 30 mm                 |
| maximale opstuwing op de rivieras (kmr 859) | - 7 mm                | 10 mm                 | - 5 mm                | -5 mm                 |
| opstuwing waterkering NL                    | 5,0 cm                | 6,0 cm                | 5,2 cm                | ca 5,0 cm             |
| opstuwing waterkering DU                    | < 0,1 cm              | 0,8 cm                | 0,3 cm                | ca 0,1 cm             |
| <b>dwarsstroming</b>                        |                       |                       |                       |                       |
| bovenstroomse dwarsdam                      | 0,17 m/s              | 0,29 m/s              | 0,17 m/s              | ca 0,2 - 0,3 m/s      |
| benedenstroomse dwarsdam                    | 0,25 m/s              | 0,20 m/s              | 0,17 m/s              | ca 0,10 - 0,15 m/s    |
| <b>morfologie</b>                           |                       |                       |                       |                       |
| aanzanding zomerbed                         | tot 10 cm             | tot 10 cm             | tot 10 cm             | tot 10 cm             |
| baggervolume havenbassin (per jaar)         | 20.000 m <sup>3</sup> | 20.000 m <sup>3</sup> | 24.000 m <sup>3</sup> | 24.000 m <sup>3</sup> |

De vergelijking tussen de beoordeling van de varianten is opgenomen in tabel 4.9. Alle varianten scoren hetzelfde op de beschouwde aspecten. Ten opzichte van de referentiesituatie is er geen noemenswaardig onderscheid tussen de rivierkundige effecten van de inrichtingsvarianten voor de nieuwe haven Spijk. Echter als gekeken wordt naar de effecten onderling in bovenstaande tabel dan scoort de Oostvariant het best vanwege de minste opstuwing, dwarsstroming en aanslibbing in de haven.

**Tabel 4.9. Vergelijking effectbeoordeling Spijk varianten**

| variant | hoogwaterveiligheid | afvoerverdeling | dwarsstroming | morfologie |
|---------|---------------------|-----------------|---------------|------------|
| Oost    | --                  | 0               | -             | -          |
| West    | --                  | 0               | -             | -          |
| Zuid    | --                  | 0               | -             | -          |
| Bril    | --                  | 0               | -             | -          |

Geen van de varianten voldoet aan de criteria uit het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) en zijn zonder optimalisatie niet vergunbaar. In paragraaf 4.4 zijn mitigerende maatregelen voorgesteld om de nadelige effecten te verminderen.

### Onderscheidende bouwstenen voor mogelijke optimalisaties

De onderscheidende bouwstenen voor de rivierkundige effecten en voor optimalisatie van het ontwerp zijn:

- havendammen: omdat door de aanleg van de havendammen bovenstrooms en benedenstrooms ontstaat opstuwing. Om deze opstuwing te beperken wordt aanbevolen de oostelijke dwarsdam kort en hoog aan te leggen en de westelijke dwarsdam laag aan te leggen en zoveel mogelijk in oosten (weg van hoogwatervrijterrein). Als de benedenstroomse dam hoog wordt aangelegd of dicht bij het hoogwatervrije terrein, zal de stroming richting rivier meer loodrecht op de rivier plaatsvinden. Dit zorgt voor extra opstuwing en grotere dwarsstroming;

- haveningang:
  - breedte haveningang: om aanslibbing in de haven en aanzanding in zomerbed te beperken verdient een smalle havenmond (met scherm) aanbeveling;
  - havenoppervlakte: een groter havenoppervlak leidt tot lagere gemiddelde aanslibbing in de haven (in cm's);
  - damwand scherm: een damwand scherm (in variant Oost en West) heeft voordelen vanuit beheer en onderhoudskosten voor het op diepte houden van de haven en de vaargeul.

#### **4.4. Mitigerende maatregelen**

##### **4.4.1. Tuindorp**

De uitgebreide variant scoort sterk negatief op het aspect hoogwaterveiligheid omdat de benedenstroomse krib en langsdam van de havenmond een opstuwing van de maatgeven- de hoogwaterstand veroorzaken van meer dan 1 mm (1,5 mm). De opstuwing kan geredu- ceerd worden door het krib talud benedenstrooms te verflauwen of de kruinhoogte te verla- gen.

##### **4.4.2. Spijk**

Aanbevolen wordt om de volgende mitigerende maatregelen nader te onderzoeken.

##### **Opstuwing**

Om de opstuwing op de rivieras en langs de waterkering te beperken zijn enkele maatreg- elen mogelijk die zijn samen te vatten als:

- hoogte havendammen optimaliseren;
- flauwe taluds dwarsdammen;
- lengte van dwarsdammen verkorten;
- dwarsdammen (zoals oostelijke langsdam) geleidelijk laten verlopen (stroomlijnen).

Hieronder wordt een nader toelichting gegeven op de mogelijke maatregelen om het op- stuwingseffect van de haven Spijk te beperken. Voor een uitgebreider toelichting wordt verwezen naar het deelrapport Rivierkunde:

- de benedenstroomse dwarsdam verlagen zodat de stroming wat geleidelijker verloopt en er hier minder opstuwing ontstaat. Dit zal ook de opstuwing ter plaatse van rkm 860 verminderen;
- bovenstroomse dwars -en langsdam verhogen, zodat er minder water door de haven stroomt en dus minder opstuwing ter hoogte van de benedenstroomse dwarsdam ont- staat;
- het talud van de boven- en benedenstroomse dwarsdam verflauwen (flauwer dan 1:7) om de opstuwing te verminderen en de doorstroming te bevorderen. Deze maatregel heeft een waterstandverlagend effect;
- de lengtes van de dwarsdammen te verkorten om de opstuwing zoveel mogelijk te be- perken en de instroom in de haven te reduceren. Dit speelt met name bij de West vari- ant;
- de dwarsdammen meer te stroomlijnen. Hieronder wordt verstaan het geleidelijker laten verlopen van de dwarsdammen vanaf de oever richting de havenmond (gelegen op de normaallijn). Hierdoor zal ook de dwarsstroming afnemen. Deze maatregel is voor alle varianten relevant maar is met name effectief bij de West variant.

### **Dwarsstroming**

- de dwarsstroming ter plaatse van de bovenstroomse dwarsdam kan gemitigeerd worden door een aantal kribben bovenstrooms van de haven langs de rechteroever geleidelijk te verhogen. Hierdoor zal de stroming in de kribvakken geleidelijker richting de vaargeul worden gestuurd en zal de dwarsstroming ter plaatse van de bovenstroomse dwarsdam afnemen.

### **Morfologie**

- door het ontwerp eerst hydraulisch te optimaliseren zullen de morfologische effecten in het zomerbed afnemen;
- aanzanding zomerbed is mogelijk verder te mitigeren door een lokale versmalling van het doorstroomprofiel bij rkm 860,5, bijvoorbeeld door het verlengen van kribben;
- aanslibbing van de haven is te mitigeren door de haveningang klein te houden.

## **4.5. Verwachte resteffecten na toepassing maatregelen**

Door optimalisatie van de varianten kunnen de negatieve effecten voor een belangrijk deel verholpen worden. Echter de nadelige effecten kunnen niet volledig worden gemitigeerd.

### **Waterstanden**

Alle varianten zijn zodanig te optimaliseren dat de waterstand bovenstrooms van de haven niet stijgt. Het is echter niet mogelijk de lokale waterstandeffecten ter hoogte van de haven volledig teniet te doen. Door het terugstromen vanuit de haven in de rivier zal de waterstand ter plaatse stijgen. Deze stijging is groter dan wordt toegestaan op grond van het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) dat Rijkswaterstaat hanteert voor de beoordeling van projecten in het rivierengebied. Eventuele compensatiemogelijkheden door bijvoorbeeld het verruimen van de rivier zullen benedenstrooms en buiten het projectgebied gezocht moeten worden.

## 5. SCHEEPVAART

### 5.1. Beoordelingskader

De effecten op scheepvaartveiligheid zijn in beeld gebracht aan de hand van de criteria zoals weergegeven in tabel 5.1.

**Tabel 5.1. Criteria voor de beoordeling van de scheepvaartveiligheid**

| thema                 | aspect                                          |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| Scheepvaartveiligheid | Veiligheid bij het in- en uitvaren van de haven |
|                       | Manoeuvrerruimte in de haven                    |
|                       | Afmeersituatie                                  |

In het thematische deelrapport scheepvaartveiligheid is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder zijn de aspecten en criteria kort toegelicht:

- veiligheid: wordt vooral beoordeeld op basis van de minimum afstand tussen schip en oever (c.q. havenhoofd) tijdens het in- en uitvaren;
- vlotheid<sup>1</sup>: bij de beoordeling van de vlotheid van de in- en uitvaarmanoeuvre kan onderscheid worden gemaakt tussen vlotheid van de manoeuvre in de vaargeul en vlotheid in de haven;
- manoeuvrerruimte: wordt beoordeeld op de ruimte om het binnenvarende schip af te stoppen en snelheid te reduceren tot een snelheid waarbij het schip goed gecontroleerd haar ligplaats kan bereiken;
- afmeersituatie: deze wordt beoordeeld op basis van de oriëntatie van de ligplaatsen ten opzichte van het centrale manoeuvreergebied in de haven en de haveninvaart. Hierbij wordt onderscheid gemaakt naar de verschillende soorten ligplaats; zo wordt bijvoorbeeld een autoafzetsteiger per dag door veel meer schepen gebruikt dan de overige ligplaatsen.

De genoemde criteria zijn gericht op het in beeld brengen van de effecten op de scheepvaartveiligheid en de totstandkoming van een functioneel ontwerp dat voldoet aan de nautische eisen ten aanzien van vlot en veilige in- en uitvaart van de haven en havenmond en verplaatsingen in de haven zelf. Het aanvaarrisico tussen in- en uitvaarend scheepvaartverkeer met verkeer op de vaarweg is maar een beperkt onderdeel van deze studie. Uitgangspunt daarbij is dat schippers voldoende communicatie- en informatiemiddelen beschikbaar hebben om zich op de hoogte te stellen van de doorgaande scheepvaart zoals marifoon, AIS, radar, de introductie van het basisnet, enzovoort.

#### Werkwijze

De effecten op scheepvaartveiligheid zijn bepaald met behulp van real-time manoeuvreersimulaties met visualisatie van het 3D buitenbeeld, waarin rekening is gehouden met effecten van stroom, wind en golven op het vaargedrag van schepen. Er zijn simulaties uitgevoerd:

- met een 110 m schip (klasse Va/M8) voor de haven bij Tuindorp;
- met een 135 m schip (klasse Va/M9) voor de haven bij Spijk;
- met een afgeladen 190 m lang koppelverband (klasse Vb/C3I) voor de haven bij Spijk.

<sup>1</sup> Er is een zekere relatie tussen de 'scheepvaartveiligheid' en de vlotheid van de in- en uitvaarmanoeuvre. Een trage manoeuvre bij het in- en uitvoegen van de vaargeul kan bijvoorbeeld hinderlijk zijn voor de doorgaande scheepvaart. Daarom zijn de varianten (en de bouwstenen) - naast veiligheid - ook op beoordeeld op het subcriterium 'vlotheid'.

De simulaties zijn ondersteund door een nautisch expert van BMT Argoss. De onderstaande samenvatting van de effecten is gebaseerd op de deelstudie scheepvaartveiligheid en de onderliggende simulatie studie: 'Overnachtingshavens Lobith, Manoeuvresimulaties Tuindorp en Spijk'. Dit rapport geeft een nader onderbouwing van de voor de varianten beschreven effecten.

## **5.2. Beschrijving effecten**

### **5.2.1. Tuindorp**

De effectstudie scheepvaartveiligheid heeft zich specifiek gericht op die bouwstenen in de varianten die voor de vlotheid en de veiligheid van de scheepvaart van belang zijn. Voor Tuindorp betreft dit:

1. inkorten van de westelijke havendijk;
2. beëindiging bovenstrooms (oostelijk) havenhoofd met hoge paal en scherm naar krib;
3. langskrib aan benedenstrooms (westelijk) havenhoofd;
4. locatie autosteiger.

In de 'Basisvariant' is alleen de autosteiger opgenomen (langs de oostelijke havendijk). In de 'Uitgebreide variant' zijn alle vier bouwstenen opgenomen. Daarom is variant 2 'Uitgebreid' gekozen als simulatievariant om de effecten op vlotheid- en veiligheid van het ontwerp van de haven Tuindorp aan te tonen. Naast deze variant is een aantal variaties onderzocht op breedte en/of de vormgeving van de havenmond.

#### **Scheepvaartveiligheid en vlotheid**

In variant 1 'Basisvariant' blijft de invaartopening ongewijzigd. Met het verwachte aanbod grotere en vooral langere schepen betekent dit dat de invaartopening aan de smalle kant is om altijd veilig en vlot (dat wil zeggen met redelijke snelheid en zonder al te veel op de rivier te hoeven draaien) naar binnen te kunnen varen. Dit geldt vooral voor de schepen die vanuit Duitsland, dus in stroomafwaartse richting, de haven binnenvaren. Omdat haven in Tuindorp gemoderniseerd wordt om deze geschikt te maken voor schepen met een grotere maatgevende lengte (110 meter in plaats van 85 meter), maar niet groter wordt, kunnen schepen minder vlot de haven in- en uitvaren.

Daarnaast ontbreekt in de basisvariant een duidelijke markering op het bovenstroomse havenhoofd. Dit maakt het nauwkeurig binnenvaren lastig en daarmee de manoeuvre minder veilig. Uitvaren kan in de basisvariant (indien de opvaart de haven achter uitvarend verlaat) wel veilig. Echter achteruitvarend een haven uitgaan, wordt door Rijkswaterstaat niet als normale manoeuvre beschouwd. Bovenstaande punten zijn ook in de referentiesituatie aan de orde, waardoor het realiseren van variant 1 geen negatieve score tot gevolg heeft (0).

In variant 2 'Uitgebreide variant' wordt de invaartopening ten opzichte van de huidige situatie iets vergroot door het aanbrengen van een damwand op het eind van de havendam. De verbreding van de havenmond is voldoende om ook vanuit de afvaart vlot de haven binnen te varen. De duidelijke markering van het bovenstroomse havenhoofd maakt het mogelijk de haven nauwkeuriger in te varen. Ook dat is positief voor de veiligheid en vlotheid (+).

De langskrib aan het benedenstroomse havenhoofd heeft geen significante invloed op de manoeuvres. Deze beperkt naar verwachting de sedimentatie en daarmee de hinder door baggerwerk in en nabij de havenmond. Uit de effectstudie morfologie blijkt hoe groot het effect op de sedimentatie is.



### **Manoeuvreerruimte in de haven**

De afstoplengte en manoeuvreerruimte in de haven is in alle gevallen ruim voldoende (0).

### **Afmeersituatie**

In zowel variant 1 'Basis' als variant 2 'uitgebreid' liggen de schepen grotendeels met de hek (= achterschip) gericht op de havenmond, waardoor ze vlot kunnen afmeren en vlot achteruit kunnen vertrekken. Alleen schepen die in de afvaart vertrekken moeten in de haven draaien. Dit leidt tot een positieve score van beide varianten (+).

De locatie van autosteiger direct langs de oostelijke havendijk maakt het vooruit afmeren lastig en minder vlot, hetgeen een negatief effect heeft op de afmeersituatie (-). Dit geldt voor beide varianten.

## **5.2.2. Spijk**

De effectstudie scheepvaartveiligheid heeft zich specifiek gericht op die bouwstenen in de varianten die voor de vlotheid en de veiligheid van de scheepvaart van belang zijn. Voor de haven Spijk betreft dit:

1. nautische vormgeving haveningang;
2. locatie ligplaatsen koppelverbanden;
3. locatie kegelligplaatsen;
4. locatie autoafzetsteiger.

De simulatievariant voor nieuwe haven Spijk is 'Variant 3'. Dit is de variant 'Zuid' met:

- de kortste afstoplengte in de haven;
- invaaropening 135 m.

In de simulatievariant voor Spijk is een paal met een scherm van 30 m opgenomen. In een deel van de simulaties is de lengte van het scherm vergroot van 30 m naar 130 m. Verder zijn er geen andere variaties op breedte en/of de vormgeving van de havenmond.

### **Scheepvaartveiligheid en vlotheid**

In alle varianten kan het in- en uitvaren met klasse Va schepen onder alle omstandigheden veilig plaatsvinden (++). Bij varianten 1 tot en met 3 kan dit ook vlot (++). Bij variant 4 'Bril' is de snelheid iets minder hoog dan bij de andere varianten (+).

Bij variant 1 'Oost' vergemakkelijkt de paal met 130 m lang scherm de in- en uitvaart van koppelverbanden en beperkt deze tijdens het in- en uitvaren het breedtebeslag van de koppelverbanden in de vaargeul en in de haven. Deze variant scoort daarom zeer positief (++).

Ook in variant 2 'West' heeft de paal met 30 m lang scherm een licht positief effect op de veiligheid van de in- en uitvaart van koppelverbanden vergeleken met de situatie zonder scherm. Het scherm is echter te kort en het talud van de havendam direct achter de paal verhindert dat er kort achter de paal gevaren kan worden. Hierdoor kan het koppelverband minder gestrekt in de stroomrichting in- en uitvaren dan gewenst. Hierdoor neemt het breedtebeslag van de koppelverbanden in de vaargeul toe en vermindert de veiligheid van de manoeuvre (-).

In variant 3 'Zuid' hebben de ligplaatsen voor koppelverbanden aan de havenzijde van de bovenstroomse havendam een grote negatieve invloed op de veiligheid voor alle schepen die het oostelijke deel van de haven gaan afmeren. Het ontbreken van duidelijke markering van de bovenstroomse havendam maakt het lastiger om met een koppelverband gestrekt

in- en uit te varen. Hierdoor zal het koppelverband minder gestrekt in- en uitvaren, waardoor het breedtebeslag van de koppelverbanden in de vaargeul groot is en de veiligheid van de manoeuvre matig (--). Dit laatste geldt ook voor variant 4 'Bril' (--).

### **Manoeuvreerruimte in de haven**

In Variant 1 'Oost' is de afstoplengte en manoeuvreerruimte in de haven in noordelijk richting ruim voldoende (1,5 tot 2 L), maar in westelijk richting is de afstoplengte te beperkt. Dit doordat de kegelligplaatsen op te korte afstand (1 à 1,5 L) van de invaaropening liggen, waardoor de afstoplengte in de richting van de kegelligplaatsen te veel wordt beperkt (+).

In Variant 2 'West' is de afstoplengte en manoeuvreerruimte in de haven in alle richtingen ruim voldoende (1,5 tot 2 L) (++).

Variant 3 'Zuid' voorziet in voldoende afstoplengte en manoeuvreerruimte in de haven in bijna alle richtingen (circa 1,5 L). In oostelijke richting is de afstoplengte echter sterk onvoldoende doordat de ligplaatsen voor de koppelverbanden op zeer korte afstand (0 tot 0,5 L) van de invaaropening zijn gepositioneerd, waardoor de afstoplengte in de richting van de koppelverbanden zeer sterk wordt beperkt (+).

In variant 4 'Brilvariant' is de afstoplengte en manoeuvreerruimte in de haven is in bijna alle richting ruim voldoende (1,5 tot 2 L). Alleen in oostelijke richting is de afstoplengte tot de ligplaatsen voor de koppelverbanden iets aan de korte kant (1 tot 1,5 L) (++).

### **Afmeersituatie**

Bij waterstanden vanaf ongeveer Marke I (waterstand die gemiddeld circa 5 dagen per jaar wordt overschreden) of Marke II (variant 4, waterstand waarbij in bovenstrooms in Duitsland de scheepvaart wordt gestremd) overstroomt de havendammen en ontstaat er in de haven een circulatiestroming die in het westelijk deel van de haven het sterkst is. Dit resulteert in langer manoeuvreren, met name voor de afmeerplaatsen dicht bij de langsdammen en de uitstroming bij de westelijke dwarsdam. De dwarsstroming is beoordeeld bij het thema rivierkunde.

#### *Variant 1 'Oost'*

In variant 1 'Oost' liggen de schepen grotendeels met het achterschip gericht op het manoeuvreergebied en de havenmond, waardoor ze vlot kunnen afmeren en vlot achteruit kunnen vertrekken. Dit wordt zeer positief beoordeeld (++). De locatie van de autosteiger is alleen via een S-bocht te bereiken en daardoor iets minder vlot (score +). De afmeerplaatsen voor de kegelschepen liggen veel te dicht bij het westelijk havenhoofd (0,5 tot 1 L), waardoor de veiligheid sterk onvoldoende is (--). De afmeerplaatsen voor de koppelverbanden liggen voldoende ver van de invaaropening (score ++).

#### *Variant 2 'West'*

In variant 2 'West' liggen de schepen merendeels gericht op het manoeuvreergebied en de havenmond, waardoor ze vlot kunnen afmeren en vlot achteruit kunnen vertrekken. Ook de locatie van de autosteiger kan vlot worden aangevaren. Voor beide onderdelen geldt een zeer positieve score (++). De afmeerplaatsen voor de kegelschepen liggen op te geringe afstand van het westelijk havenhoofd (1,0 tot 1,5 L), zodat de veiligheid tegen aanvaren onvoldoende is en zodoende negatief wordt beoordeeld (-).

De afmeerplaatsen voor de koppelverbanden liggen voldoende ver van de ingang (score ++). Tijdens het afmeren van het koppelverband achter de overstroomde langsdam is de stroming over de langsdam merkbaar en wordt het koppelverband licht van de langsdam

afgezet. Voor meer informatie over de stroming in de haven wordt verwezen naar de beschrijving bij het thema rivierkunde.

#### *Variant 3 'Zuid'*

In variant 3 'Zuid' liggen schepen wel grotendeels gericht op het manoeuvreergebied en de havenmond, maar moeten ze vanuit de meest oostelijke en de meest westelijk afmeerplaatsen over een grote afstand achteruit varen waardoor ze niet vlot kunnen vertrekken en 2 à 3 minuten langer in de haven manoeuvreren. Dit effect is als neutraal (0) beoordeeld. De locatie van autosteiger kan vlot worden aangevaren (score +).

De afmeerplaatsen voor de kegelschepen liggen op zeer grote afstand van het westelijk havenhoofd (2 tot 3 L), zodat de veiligheid (tegengaan kans op aanvaren) zeer goed is (++).

De afmeerplaatsen voor de koppilverbanden liggen direct bij het oostelijk havenhoofd. Deze ligplaatsen direct bij het havenhoofd zijn qua veiligheid niet acceptabel en wordt daarom zeer negatief beoordeeld (--). Schepen die direct achter het havenhoofd afgemeerd liggen belemmeren niet alleen de veilige invaart van koppilverbanden, maar ook van de overige schepen die afmeren in het oostelijk deel van de haven.

#### *Variant 4 'Brilvariant'*

In variant 4 'Brilvariant' zijn de in het middengedeelte geprojecteerde ligplaatsen wel gericht op het manoeuvreergebied en de havenmond, maar in de noordwesthoek is dit minder het geval. Bovendien moeten schepen vanuit de meest oostelijke afmeerplaatsen over een grote afstand achteruit varen waardoor ze niet vlot kunnen vertrekken (0). De locatie van autosteiger kan vlot worden aangevaren (++).

De afmeerplaatsen voor de kegelschepen liggen op grote afstand van het westelijk havenhoofd (2 tot 2,5 L), zodat het aanvaringsrisico gering is (++).

De afmeerplaatsen voor de koppilverbanden liggen wat te dicht bij het oostelijk havenhoofd. Dit heeft echter nauwelijks invloed op de andere schepen die in het oostelijk deel afmeren, maar wel op andere afmerende koppilverbanden (0).

### **5.3. Beoordeling varianten en bouwstenen**

#### **5.3.1. Tuindorp**

De beoordeling van de twee varianten voor klasse Va/M8 schepen (referentie situatie is klasse IV/M6) is in de onderstaande tabel samengevat:

**Tabel 5.2. Effectbeoordeling inrichtingsvarianten Tuindorp op scheepvaartveiligheid**

| aspect                         | criterium                                | basisvariant | uitgebreide variant |
|--------------------------------|------------------------------------------|--------------|---------------------|
| Veiligheid bij in- en uitvaren | veilige in- en uitvaart                  | 0            | +                   |
|                                | vlotte in- en uitvaart                   | 0            | 0                   |
| Manoeuvrerruimte in de haven   | afstoplengte/manoeuvrerruimte            | 0            | 0                   |
| Afmeersituatie                 | Afmeersituatie ligplaatsen               | +            | +                   |
|                                | Autosteiger (langs oostelijke havendijk) | -            | -                   |

Op grond van de in de tabel samengevatte effecten op de scheepvaartveiligheid (en het sub-criterium vlotheid) scoort de uitgebreide variant vanzelfsprekend het best. Met name het in- en uitvaren verloopt veiliger vanwege de verbreding van de havenmond.

### Conclusies en aanbevelingen voorkeursvariant Tuindorp

In het rapport effectstudie scheepvaartveiligheid is een uitvoerige beschouwing opgenomen van de bouwstenen in de inrichtingsvarianten die voor de vlotheid en de veiligheid van de scheepvaart van belang zijn. Dit resulteert in de volgende conclusies en aanbevelingen voor de samen te stellen voorkeursvariant:

- inkorten van de westelijk havendijk (bij voorkeur in de vorm van een teruggelegd talud), waardoor een doorvaartbreedte ontstaat van circa 70m op het kielvlak (uitgaande van OLR over 50 jaar);
- aanbrengen van een hoge havenpaal met scherm aan de kop van de bovenstroomse havenhoofd;
- autoafzetsteiger zo situeren dat deze op het midden van het manoeuvreergebied is gericht;
- tegen het om morfologische redenen aanbrengen van een langskrib aan het benedenstroomse havenhoofd bestaat geen overwegend nautisch bezwaar.

### 5.3.2. Spijk

De beoordeling van de vier varianten voor klasse Va/M9 schepen is in de onderstaande tabel samengevat:

**Tabel 5.3. Effecten inrichtingsvarianten Spijk op scheepvaartveiligheid**

| aspect                         | criterium                                 | variant 1<br>'Oost' | variant 2<br>'West' | variant 3<br>'Zuid' | variant 4<br>'Brilvariant' |
|--------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| Veiligheid bij in- en uitvaren | Veilige invaart Va/M9(135 m) <sup>1</sup> | ++                  | ++                  | ++                  | ++                         |
|                                | Vlotte invaart Va/M9(135 m)               | ++                  | ++                  | ++                  | +                          |
|                                | Veilige invaart Vb/C3I(190 m)             | ++                  | -                   | --                  | --                         |
| Manoeuvrerruimte in de haven   | Afstoplengte/Manoeuvrerruimte             | +                   | ++                  | +                   | ++                         |
| Afmeersituatie                 | Afmeersituatie Va/M9 (135 m)              | ++                  | ++                  | 0                   | 0                          |
|                                | Autosteiger                               | +                   | ++                  | +                   | ++                         |
|                                | Kegelligplaats                            | --                  | -                   | ++                  | ++                         |
|                                | Koppverbanden Vb/C3I(190m))               | ++                  | ++                  | --                  | 0                          |

Op grond van de in de tabel samengevatte effecten op de veiligheid, beschikbare manoeuvreerruimte en afmeersituatie met inbegrip van de in de varianten opgenomen locatie van autosteiger, kegelligplaatsen en koppverbanden) scoren de set bouwstenen waarmee de Oost- en West variant zijn opgebouwd per saldo het best.

<sup>1</sup> De zelfde beoordeling is ook van toepassing op schepen groter dan Klasse Va/M9, (dat wil zeggen de klasse M10-M12 die breder dan 11,4m). Uit de simulaties blijkt dat de zijdelingse marge tussen schip en havendam steeds groot is en de extra breedte van 2,8 m aan weeszijden van het schip niet van invloed is voor de beoordeling van veiligheid van de manoeuvres. Uit onderzoek naar de manoeuvreereigenschappen van deze brede en moderne schepen is gebleken dat deze over significant meer motor en boegschroef vermogen beschikken dan de klasse Va/M9 schepen.

## **5.4. Mitigerende maatregelen en optimalisaties**

### **5.4.1. Tuindorp**

In het rapport effectstudie scheepvaartveiligheid is een uitvoerige beschouwing opgenomen van de bouwstenen in de inrichtingsvarianten die voor veiligheid en vlotheid van in- en uitvaren, manoeuvreren en afmeren van schepen van belang zijn.

Om het negatieve effect op de afmeersituatie bij de autoafzetsteiger te verbeteren, moet de volgende mitigerende maatregel worden genomen: de autosteiger niet direct langs de oostelijke havendijk te situeren, maar iets verder van de haveninvaart op een locatie en met een oriëntatie op de ingang en het midden van het manoeuvreergebied, zodat een schip vlot naar de autosteiger kan draaien en afmeren.

Daarnaast worden de volgende optimalisaties voorgesteld:

- inkorten van de westelijk havendijk (bij voorkeur in de vorm van een teruggelegd talud), waardoor een doorvaartbreedte ontstaat van circa 70m op het kielvlak (uitgaande van OLR over 50 jaar);
- aanbrengen van een hoge havenpaal met scherm aan de kop van de bovenstroomse havenhoofd naar krib.

### **5.4.2. Spijk**

Voor de samenstelling van de voorkeursvariant voor de nieuwe haven Spijk moeten de volgende mitigerende maatregelen worden opgenomen:

- aanbrengen van een hoge paal met een 80 m lang scherm aan de kop van het bovenstroomse havenhoofd om mogelijk te maken dat koppelverbanden voldoende veilig in en uit kunnen varen;
- kegelligplaatsen op een veilige afstand, ten minste 1,5 keer de maatgevende scheepslengte (L), maar aan de westzijde 2 keer de maatgevende scheepslengte (L) van de invaaropening (c.q. de ingang ver genoeg van de kegelligplaatsen).

Hiermee kunnen de negatieve effecten op respectievelijk de veilige invaart voor koppelverbanden en de afmeersituatie van koppelverbanden en kegelschepen worden voorkomen.

Daarnaast worden als optimalisatie voorgesteld om de autoafzetsteiger zo situeren dat deze op het midden van het manoeuvreergebied en de haveningang is gericht.



## 6. GELUID

### 6.1. Beoordelingskader

Tabel 6.1 geeft de aspecten en criteria weer die voor het thema geluid van belang zijn.

**Tabel 6.1. Beoordelingskader geluid**

| aspect                                                   | criterium                                                            |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Geluidsbelaste bestemmingen en recreatiewoningen         | Aantal gel. gevoelige bestemmingen > 50 dB(A) in klassen van 5 dB    |
| Geluidsbelast oppervlak <sup>1</sup> (op 5 meter hoogte) | Hectares > 50 dB(A) in klassen van 5 dB                              |
| Trillingen                                               | Aantal geluidsgevoelige bestemmingen in omgeving (50 meter van plan) |
| Goede Ruimtelijke Ordening (GRO)                         | Waarden uit het geluidsbeleid                                        |
| Piekniveaus                                              | L <sub>A,max</sub>                                                   |

In het thematische deelrapport geluid is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder zijn de aspecten en criteria kort toegelicht:

- geluidsbelaste bestemmingen en recreatiewoningen: Dit aspect kijkt naar de geluidsbelasting op bestemmingen zoals woningen, onderwijsinstellingen en gezondheidsinstellingen;
- geluidsbelast oppervlak: Dit aspect onderzoekt het oppervlak tot waar de contour van 50dB(A) zich uitstrekt;
- trillingen: Dit aspect kijkt naar de woningen en andere gevoelige bestemmingen die op een afstand tot 50 meter van de haven staan en beoordeelt hoeveel hinder deze bestemmingen ondervinden van trillingen. Op meer dan 50 meter zullen trillingen geen effect hebben;
- Goede Ruimtelijke Ordening (GRO): In het gemeentelijk geluidsbeleid staan per gebied ambitieniveaus en plafondwaarden voor geluid aangegeven. Het geluidsonderzoek kijkt bij dit aspect of het project aan die niveaus en waarden voldoet;
- piekniveaus: Voor de beide overnachtingshavens is op de geluidsgevoelige bestemmingen berekend wat de piekniveaus zijn als gevolg van de geluidsbronnen van de overnachtingshavens. De piekniveaus zijn beoordeeld op basis van de etmaalwaarde. Dat is de hoogste belasting van:
  - de dagperiode;
  - de avondperiode vermeerderd met 5 dB;
  - de nachtperiode vermeerderd met 10 dB.De algemeen geaccepteerde etmaalwaarde is 70dB(A).

Het aspect Laag Frequent Geluid is niet meegenomen in het effectonderzoek ten behoeve van het MER. Hieraan liggen de volgende overwegingen ten grondslag:

- hinder als gevolg van bestaande bronnen van LFG komt slechts sporadisch voor (het aantal klachten op jaarbasis ligt in Nederland volgens het RIVM rond de 30 stuks);
- er bestaat geen specifieke wet- en regelgeving voor LFG. Hierdoor ontbreken wettelijke normen, toetsingskaders en/of uniforme richtlijnen voor de beoordeling van effecten<sup>2</sup>;

<sup>1</sup> De effecten op natuurgebieden zijn opgenomen in het deelrapport natuur.

<sup>2</sup> Het afleiden van een norm voor LFG is niet mogelijk, omdat er geen eenduidige dosis-effectrelaties bekend zijn voor LFG. Dit heeft te maken met het feit dat slechts een beperkt aantal mensen LFG kunnen waarnemen en er weinig wetenschappelijke studies bekend zijn naar bronnen en effecten van LFG.

- het manoeuvreren van de schepen is beperkt tot enkele uren in het begin van de avond en in de ochtend. 's Nachts is er vanwege de beschikbaarheid van walstroom geen hinder. Vanwege de beperkte duur zal er slechts beperkte hinder optreden vanwege hoorbaar geluid en daarmee ook vanwege eventueel LFG.
- voor zover er al maatregelen bekend zijn die een eventueel effect van LFG kunnen tegengaan/ verminderen, is de effectiviteit ervan nog onduidelijk.

### **Werkwijze**

Voor het in beeld brengen van de geluidseffecten van de inrichtingsvarianten zijn modelberekeningen uitgevoerd naar de geluidbelasting van het gebruik van de haven op woningen en beschermde natuurgebieden. De effectstudie geluid beperkt zich op de mensgerichte geluidseffecten, dat wil zeggen het geluideffect op woningen. De resultaten van het natuurgericht geluidonderzoek zijn beschreven en beoordeeld bij het thema natuur (zie hoofdstuk 11).

Naast akoestische effecten in de gebruiksfase treden ook effecten op in de aanlegfase. De beschouwing van de mensgerichte effecten in de aanlegfase beperkt zich tot de voorkeursvariant voor Tuindorp en Spijk, dit met het oog op de benodigde informatie voor het PIP. Voor de beoordeling van de aanlegeffecten zal worden aangesloten bij het Bouwbesluit 2012, artikel 8.3.

Vanwege de cumulerende werking zijn in het geluidsmodel de twee locaties (Tuindorp en Spijk) in één studiegebied opgenomen en gezamenlijk beschouwd. Een deel van het studiegebied ondervindt waarschijnlijk namelijk geluidhinder van zowel Tuindorp als van Spijk. Wanneer dan de effecten van de afzonderlijke locaties op zichzelf in beeld zouden worden gebracht, zou voor de bestemmingen die van beide locaties hinder ondervinden niet de volledige geluidbelasting in beeld worden gebracht.

Voor Tuindorp is in het geluidmodel één variant doorgerekend. De reden hiervoor is dat de twee varianten voor Tuindorp voor het thema geluid niet onderscheidend zijn ten opzichte van elkaar. Maatgevend voor de geluidseffecten zijn namelijk het aantal schepen en het gebruik van walstroom. Dat is in beide varianten identiek. De waarden van de berekende variant representeren beide varianten.

## **6.2. Beschrijving effecten**

### **Geluidsbelaste bestemmingen en geluidsbelast oppervlak**

Tabel 6.2 geeft het aantal geluidsbelaste bestemmingen en het geluidsbelast oppervlak weer voor de referentiesituatie en de varianten. Hierin is het effect van cumulatie meegenomen. Dat wil zeggen dat de bronnen van de overnachtingshaven zijn gecombineerd met de bronnen voor wegverkeer en doorgaande scheepvaart.



**Tabel 6.2 Resultaten cumulatie voor de referentiesituatie (AO) en de varianten**

| situatie                     | aantal geluidsbelaste bestemmingen | geluidsbelast oppervlak (ha) |
|------------------------------|------------------------------------|------------------------------|
| AO 2020 (referentiesituatie) | 324                                | 294.1                        |
| Variant 1 2020               | 234                                | 324.1                        |
| Variant 2 2020               | 232                                | 329.3                        |
| Variant 3 2020               | 232                                | 327.0                        |
| Variant 4 2020               | 236                                | 329.0                        |
| AO 2030 (referentiesituatie) | 525                                | 330.3                        |
| Variant 1 2030               | 486                                | 354.9                        |
| Variant 2 2030               | 478                                | 354.7                        |
| Variant 3 2030               | 479                                | 354.4                        |
| Variant 4 2030               | 481                                | 354.8                        |

Uit tabel 6.2 blijkt dat het aantal geluidsbelaste bestemmingen bij alle varianten afneemt ten opzichte van de referentiesituatie. De belangrijkste oorzaak hiervoor is dat in Tuindorp walstroom wordt gerealiseerd, waardoor de schepen geen gebruik meer hoeven te maken van generatoren. De realisatie van de haven in Spijk leidt weliswaar tot een toename in geluidsbelasting, maar deze toename zorgt er niet voor dat op de bestemmingen de grenswaarde van 55 dB(A) wordt overschreden. Hierdoor komen er geen geluidsbelaste bestemmingen bij. De onderlinge verschillen tussen de varianten zijn klein. Wel valt op dat variant 1 (Oost) en variant 4 (Brilvariant) het hoogste aantal geluidsbelaste bestemmingen kennen. Door de afname van het aantal geluidsbelaste bestemmingen scoren alle varianten positief (+).

Uit tabel 6.2 blijkt ook dat het totale geluidsbelast oppervlak toeneemt. Dit komt doordat bij Spijk een haven wordt gecreëerd op een plek waar nu geen haven aanwezig is. Bij Tuindorp neemt het geluidsbelast oppervlakte af. Ook hiervoor geldt de realisatie van walstroom als belangrijkste reden. De varianten verschillen onderling slechts minimaal, waarbij een grotere haven zorgt voor een groter geluidsbelast oppervlak. Omdat alle varianten leiden tot een groter geluidsbelast oppervlak, scoren alle varianten negatief (-).

### Trillingen

Binnen 50 meter van beide havens liggen geen geluidsgevoelige bestemmingen. Daarom worden voor het aspect trillingen geen effecten verwacht (0).

### Goede Ruimtelijke Ordening (GRO)

In de referentiesituatie wordt op twee adressen alleen de ambitiewaarde overschreden en bij vijf adressen de plafondwaarde. Deze adressen liggen allemaal rond de haven bij Tuindorp. Bij alle varianten worden deze overschrijdingen teruggebracht en wordt zowel de ambitie- als de plafondwaarde niet meer overschreden. De belangrijkste reden hiervoor is het creëren van walstroom, waardoor het gebruik van generatoren komt te vervallen. Alle varianten scoren hierdoor positief (+). Door realisatie van de haven bij Spijk neemt daar de geluidsbelasting op een aantal adressen weliswaar toe, maar dit blijft beneden de ambitiewaarde.

### Piekniveaus

Zowel in de referentiesituatie als bij realisatie van de varianten wordt de grenswaarde van 70dB(A) niet overschreden. Alle varianten scoren daarom neutraal (0).

### 6.3. Beoordeling varianten en bouwstenen

De effectbeschrijving in paragraaf 6.2 leidt tot de effectbeoordeling zoals weergegeven in tabel 6.3.

**Tabel 6.3. Beoordeling inrichtingsvarianten**

| aspect                           | referentie | variant 1 | variant 2 | variant 3 | variant 4 |
|----------------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Geluidsbelaste bestemmingen      | 0          | +         | +         | +         | +         |
| Geluidsbelast oppervlak          | 0          | -         | -         | -         | -         |
| Trillingen                       | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Goede Ruimtelijke Ordening (GRO) | 0          | +         | +         | +         | +         |
| Piekniveaus                      | 0          | 0         | 0         | 0         | 0         |

Uit de effectbeoordeling blijkt dat voor het thema geluid geen van de varianten onderscheidend is.

De scores ten opzichte van de referentiesituatie kunnen per aspect als volgt worden verklaard:

- geluidsbelaste bestemmingen laat een positieve score zien, want de afname ter hoogte van Tuindorp is groter dan toename ter hoogte van Spijk;
- geluidsbelast oppervlak laat een negatieve score zien want de toename ter hoogte van Spijk is groter dan afname ter hoogte van Tuindorp;
- trillingen laat een neutrale score zien omdat binnen 50 meter geen gevoelige bestemmingen liggen;
- Goede Ruimtelijke Ordening (GRO): er is sprake van een goede ruimtelijke ordening voor het aspect geluid omdat het plan voldoet aan de gemeentelijke ambitie- en pla-fondwaarden;
- piekniveaus is neutraal beoordeeld omdat deze ver onder de geaccepteerde waarde van 70 dB(A) blijven.

#### **Bouwstenen**

Van de bouwstenen is alleen locatie van de haven ten opzichte van de (woon)bebouwing bij de, Spijkse dijk, de Ameidsedam en dorp Spijk van belang. Een grotere afstand van de afmeervoorzieningen zorgt voor minder geluidsbelasting, hoewel de verschillen minimaal zijn.

Een andere bouwsteen die mogelijk relevant c.q. onderscheidend is voor geluid, is de locatie van de radarpost. In het onderzoek naar de akoestische effecten van de inrichtingsvarianten is de radarpost niet meegenomen. Derhalve is geen inzicht verkregen in de geluidbelasting van de radarpost en de eventueel optredende overlast effecten hiervan voor de omgeving. In het kader van de voorkeursvariant wordt nog nader onderzoek naar locatie en effecten voorzien.

### 6.4. Mitigerende maatregelen

Alle varianten voldoen aan het gemeentelijk geluidsbeleid (Goede Ruimtelijke Ordening). Er zijn daarom geen mitigerende maatregelen nodig.

## 7. LUCHTKWALITEIT

### 7.1. Beoordelingskader

In de Wet milieubeheer titel 5.2 ('Wet luchtkwaliteit') zijn luchtkwaliteitseisen opgenomen. In dit project worden emissies van de in de Wet luchtkwaliteit opgenomen stoffen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> verwacht. Het luchtkwaliteitonderzoek heeft dan ook betrekking op deze stoffen. Dit is aangegeven in de volgende tabel.

**Tabel 7.1. Beoordelingskader luchtkwaliteit**

| aspect                                                                              | criterium                                                                                                                                                   | methode      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| concentraties NO <sub>2</sub> en fijn stof (PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub> ) | grenswaarden NO <sub>2</sub> (jaargemiddelde en uurgemiddelde), PM <sub>10</sub> (jaargemiddelde en 24-uurgemiddelde) en PM <sub>2,5</sub> (jaargemiddelde) | kwantitatief |

In het thematische deelrapport luchtkwaliteit is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder is het criterium kort toegelicht:

- concentraties NO<sub>2</sub> en fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>): NO<sub>2</sub> (stikstofdioxide) is een verbinding van stikstof en zuurstof die bij hoge verbrandingstemperaturen gevormd worden door oxidatie van stikstof in de lucht, ondermeer bij het verbranden van diesel. Het heeft een nadelig invloed op de gezondheid en het milieu. Fijn stof wordt gezien als één van de meest schadelijke stoffen van luchtverontreiniging. Het is een mengsel van deeltjes die verschillen in oorsprong en eigenschappen. Fijn stof wordt ook wel aangeduid met de termen: zwevende deeltjes, aerosolen of de Engelse term Particulate Matter, meestal afgekort tot PM. Hoe kleiner de deeltjes zijn, hoe dieper ze in de luchtwegen kunnen doordringen. Fijn stof met een korrelgrootte van 10 micrometer wordt aangeduid als PM<sub>10</sub>, met een korrelgrootte van 2,5 micrometer als PM<sub>2,5</sub>. De laatste heeft dus de grootste gezondheidsrisico's.

#### Werkwijze

De effecten op luchtkwaliteit zijn berekend met het verspreidingsmodel Geomilieu (implementatie Stacks). Daarbij is getoetst op plaatsen in de directe omgeving van de haven waar sprake is van langdurig blootstelling, zoals nabijgelegen woningen en op locaties in de directe omgeving van de haven.

Voor Tuindorp is in het luchtkwaliteitsmodel één variant doorgerekend. De reden hiervoor is dat de twee varianten voor Tuindorp voor het thema luchtkwaliteit niet onderscheidend zijn ten opzichte van elkaar. Maatgevend voor de effecten zijn namelijk het aantal schepen en het gebruik van walstroom. Dat is in beide varianten identiek. De waarden van de berekende variant representeren beide varianten.

Daarnaast zijn de effecten van de modernisering bij Tuindorp (ongeacht de variant) in samenhang bekeken met de aanleg van een nieuwe overnachtingshaven bij Spijk (varianten 1 tot en met 4). Ter hoogte van Tuindorp zijn de verschillen tussen de varianten van Spijk niet zichtbaar in de berekende concentratieniveaus. Op deze afstand zijn de varianten voor Spijk dan ook niet onderscheidend. Ter hoogte van Spijk is ook geen effect merkbaar van de overnachtingshaven in Tuindorp, dit kan worden geconcludeerd uit de concentratiebijdrage in de autonome ontwikkeling te weten 0,0 µg/m<sup>3</sup> (zie tabel 7.2).

## 7.2. Beschrijving effecten

De berekende maximale concentratiebijdragen langs de haven en ter hoogte van de nabijgelegen woningen van de overnachtingshavens Tuindorp en Spijk zijn weergegeven in tabel 7.2. In onderstaande paragrafen wordt ingegaan op de berekende concentratiebijdragen.

**Tabel 7.2. Maximale concentratiebijdragen overnachtingshaven ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) 2020**

| locatie  | varianten          | concentratiebijdrage<br>NO <sub>2</sub> |       | concentratiebijdrage<br>PM <sub>10</sub> |       | concentratiebijdrage<br>PM <sub>2,5</sub> |       |
|----------|--------------------|-----------------------------------------|-------|------------------------------------------|-------|-------------------------------------------|-------|
|          |                    | woning                                  | haven | woning                                   | haven | woning                                    | haven |
| Tuindorp | Referentiesituatie | 1,2                                     | 1,2   | 0,0                                      | 0,0   | 0,0                                       | 0,0   |
|          | Variant 1 en 2     | 0,6                                     | 0,6   | 0,0                                      | 0,0   | 0,0                                       | 0,0   |
| Spijk    | Referentiesituatie | 0,0                                     | 0,0   | 0,0                                      | 0,0   | 0,0                                       | 0,0   |
|          | Variant 1          | 0,8                                     | 1,1   | 0,0                                      | 0,0   | 0,0                                       | 0,0   |
|          | Variant 2          | 1,0                                     | 0,9   | 0,0                                      | 0,0   | 0,0                                       | 0,0   |
|          | Variant 3          | 0,8                                     | 1,0   | 0,0                                      | 0,0   | 0,0                                       | 0,0   |
|          | Variant 4          | 0,9                                     | 0,9   | 0,0                                      | 0,0   | 0,0                                       | 0,0   |

### 7.2.1. Tuindorp

Ter hoogte van de toetsingslocaties bij Tuindorp is sprake van een concentratieafname van  $0,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor NO<sub>2</sub> ten opzichte van de autonome ontwikkeling voor alle onderzochte varianten. Dit wordt veroorzaakt door het gebruik van walstroom in plaats van generatoren. Voor de modernisering van de haven geldt dat er geen sprake is van een toe- of afname in de concentratie PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>.

De afname in concentratie NO<sub>2</sub> ten opzichte van de autonome ontwikkeling is bij alle varianten kleiner dan  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Voor alle varianten geldt dat er geen sprake is van een toe- of afname in de concentratie PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. De varianten worden daarom beoordeeld als neutraal (0).

### 7.2.2. Spijk

Ter hoogte van de toetsingslocaties bij Spijk is door de realisatie van een overnachtingshaven in Spijk in combinatie met de modernisering van de overnachtingshaven in Tuindorp sprake van een maximale concentratie toename van  $1,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  voor NO<sub>2</sub> ten opzichte van de autonome ontwikkeling. De berekende maximale concentratiebijdrage NO<sub>2</sub> varieert tussen de varianten onderling maximaal  $0,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . De toename in concentratie NO<sub>2</sub> ten opzichte van de autonome ontwikkeling is bij alle varianten kleiner dan  $1,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Voor alle varianten geldt dat er geen sprake is van een toe- of afname in de concentratie PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. De varianten worden daarom beoordeeld als neutraal (0).

## 7.3. Beoordeling varianten en bouwstenen

### 7.3.1. Tuindorp

#### Vergelijkingstabel varianten

Zoals in tabel 7.3 is aangegeven, zijn de varianten niet onderscheidend beoordeeld voor het thema luchtkwaliteit. De uitgebreide variant is op voorhand niet apart gemodelleerd. De modernisering van de haven leidt tot zeer beperkte positieve veranderingen in de gebruiks-

fase vanwege afname van het aantal ligplaatsen en het beschikbaar maken van walstroom. Dit ligt echter binnen de bandbreedte van de neutrale beoordeling.

**Tabel 7.3. Effectbeoordeling varianten Tuindorp - gebruiksfase**

| thema          | aspect                                                                              | criterium                                                                                                                                          | basisvariant | uitgebreid variant |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|
| luchtkwaliteit | concentraties NO <sub>2</sub> en fijn stof (PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub> ) | grenswaarden NO <sub>2</sub> (jaar- en uurgemiddelde), PM <sub>10</sub> (jaargemiddelde en 24-uurgemiddelde) en PM <sub>2,5</sub> (jaargemiddelde) | 0            | 0                  |

### Conclusies

Uit de effectbeoordeling kan worden geconcludeerd dat de varianten voor Tuindorp voor het thema luchtkwaliteit niet onderscheidend zijn. De effectbeoordeling is voor beide varianten gelijk, er is geen voorkeur voor een bepaalde variant of een bepaalde bouwsteen.

## 7.3.2. Spijk

### Vergelijkingstabel varianten

Zoals in tabel 7.4 is aangegeven, zijn de varianten niet onderscheidend beoordeeld voor het thema luchtkwaliteit, de beperkte verschillen liggen binnen de bandbreedte van de neutrale beoordeling.

**Tabel 7.4. Effectbeoordeling varianten Tuindorp - gebruiksfase**

| thema          | aspect                                                                              | criterium                                                                                                                                                   | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|
| luchtkwaliteit | concentraties NO <sub>2</sub> en fijn stof (PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub> ) | grenswaarden NO <sub>2</sub> (jaargemiddelde en uurgemiddelde), PM <sub>10</sub> (jaargemiddelde en 24-uurgemiddelde) en PM <sub>2,5</sub> (jaargemiddelde) | 0 | 0 | 0 | 0 |

### Conclusies

Aan de ontwikkelde varianten van Spijk ligt een aantal motieven ten grondslag. Eén van deze motieven is voor luchtkwaliteit relevant. Dit betreft de afstand van de haven tot het woon- en leefmilieu van Spijk en Ameidsedam. Voor luchtkwaliteit geldt dat wanneer de afstand groter is dat de effecten voor de luchtkwaliteit kleiner zijn. Uit de effectbeoordeling kan echter worden geconcludeerd dat de varianten voor Spijk voor het thema luchtkwaliteit niet onderscheidend zijn. De effectbeoordeling is voor de vier varianten gelijk, er is geen voorkeur voor een bepaalde variant of een bepaalde bouwsteen.

In de varianten voor Spijk is een aantal bouwstenen opgenomen, die in principe in elk van de varianten kunnen worden geplaatst. Enkele van deze bouwstenen zijn voor de luchtkwaliteit onderscheidend.

Zo heeft de nautische vormgeving van de haveningang invloed op het gemak waarmee een schip de haven binnen vaart dan wel uit vaart. Uitgaande van type 1, een kegelvormig einde, wordt een hogere manoeuvreertijd en een grotere manoeuvreerafstand verwacht van met name de koppelverbanden dan voor de andere genoemde typen. Een hogere manoeuvreertijd resulteert daarom in hogere emissies en daarmee hogere concentratiebijdrage NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. De verschillen zijn echter minimaal. Havenmonden met havenpaal en damwandscherm (type 2 en 3) resulteren in minder aanzanding en daarmee minder onderhoudsbaggerwerk. Dit heeft tot gevolg dat de emissies van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> lager zijn bij deze typen haveningang.

Wanneer een centrale parkeerplaats wordt aangelegd nabij de ontsluitingsweg van de haven wordt een kortere afstand door de auto's afgelegd dan wanneer de auto's parkeren bij de afmeerplaatsen. Parkeerplaatsen bij de afmeerplaatsen resulteren daarom in hogere emissies en daarmee hogere concentratiebijdragen NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. De verschillen zijn echter minimaal.

#### **7.4. Mitigerende maatregelen**

Ten behoeve van het aspect luchtkwaliteit zijn geen mitigerende en compenserende maatregelen noodzakelijk. Er wordt voldaan aan de grenswaarden uit de Wet milieubeheer.

## 8. EXTERNE VEILIGHEID

### 8.1. Beoordelingskader

Tabel 8.1 geeft het beoordelingskader voor externe veiligheid

**Tabel 8.1. Beoordelingskader externe veiligheid**

| aspect             | criterium                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------|
| externe veiligheid | afstand kegelligplaatsen                                  |
|                    | afstand kegelligplaatsen in relatie tot risico-ontvangers |
|                    | beoordeling plaatsgebonden risico                         |
|                    | beoordeling groepsrisico                                  |
|                    | beheersbaarheid van incident                              |
|                    | zelfredzaamheid                                           |

In het thematische deelrapport externe veiligheid is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder zijn de criteria kort toegelicht:

- afstand kegelligplaatsen: Kegelligplaatsen zijn ligplaatsen voor kegelschepen, dat zijn schepen met een gevaarlijke lading. Voor kegelligplaatsen geldt een te hanteren afstand ten opzichte van bijvoorbeeld andere schepen, woongebieden en recreatiegebieden. Er is daarbij onderscheid tussen 1-kegelschepen en 2-kegelschepen. 2-kegelschepen vervoeren gevaarlijker stoffen dan 1-kegelschepen, waardoor voor 2-kegelschepen grotere afstanden gelden. Voor 1-kegelschepen geldt een afstand van 10 meter tot een ander schip en 100 meter tot woongebieden. Voor 2-kegelschepen geldt een afstand van 50 meter van een ander schip en 300 meter van aaneengesloten woongebieden. 3-kegelschepen zijn niet toegestaan in de haven;
- afstand kegelligplaatsen in relatie tot risico-ontvangers: Naast toetsing aan deze wettelijke afstanden wordt de ligging van de kegelligplaatsen ook kwalitatief beoordeeld. Hierbij wordt gekeken naar eventuele risico-ontvangers (kwetsbare objecten) waarvoor geen wettelijke richtlijnen gelden, binnen de te hanteren afstanden voor kegelligplaatsen;
- plaatsgebonden risico (PR): Voor dit criterium wordt onderzocht of de varianten leiden tot een overschrijding van de grenswaarde van het PR. Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon op een bepaalde plaats (i.c. de haven) overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het plaatsgebonden risico wordt doorgaans weergegeven met behulp van een risicocontour. Getoetst is of deze contouren overlappen met het ingreepgebied en of dit leidt tot een (dreigende) overschrijding van het plaatsgebonden risico;
- groepsrisico (GR): Het GR drukt de kans per jaar uit dat een groep mensen overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Voor het groepsrisico geldt een oriëntatiewaarde;
- beheersbaarheid van incident: hierbij is rekening gehouden met de tijd die hulpdiensten nodig hebben om ter plaatse te zijn, de toegankelijkheid van de haven voor hulpdiensten en de tijdsinspanning die hulpdiensten nodig hebben voordat hulpverlenende activiteiten zijn opgestart;
- zelfredzaamheid van de bevolking: dit wordt kwalitatief beoordeeld aan de hand van de opbouw van de bevolkingsamenstelling en de nabijheid van deze bevolking in relatie tot de effectenafstanden van mogelijke incidenten.

## **Werkwijze**

De effecten op het gebied van externe veiligheid die in het kader van het MER zijn beschouwd zijn gericht op de risico's van de haven op de omgeving en vice versa. Het aanvaarrisico in de haven zelf maakt geen onderdeel uit van de effectstudie externe veiligheid, maar is beschouwd als onderdeel van de effectstudie scheepvaartveiligheid, waarin met behulp van simulaties het vlot en veilig in- en uitvaren is aangetoond. Voor het aanvaarrisico tussen in- en uitvarend scheepvaartverkeer met verkeer op de vaarweg zijn geen berekeningen uitgevoerd in het kader van het MER.

Bijzonder aandachtspunt binnen het onderzoek naar de externe veiligheid van de haven, vormt de verplaatsing van ligplaatsen voor schepen die gevaarlijke stoffen vervoeren (kegelligplaatsen) van Tuindorp naar Spijk. Uitgangspunt is dat de kegelligplaatsen niet bedoeld zijn voor het laden- en lossen van gevaarlijke stoffen. De risico's van kegelligplaatsen vallen niet onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), waardoor formeel geen groepsrisicobeoordeling op grond van de Bevi van toepassing is. Wel gelden er wettelijke afstanden tot andere schepen, gesloten woonbebouwing, tankopslagplaatsen en kunstwerken. Ook is de afstand tussen de bestaande en toekomstige recreatiegebieden worden beschouwd.

## **8.2. Beschrijving effecten**

### **8.2.1. Tuindorp**

#### **Kegelligplaatsen**

In de referentiesituatie heeft de haven in Tuindorp twee ligplaatsen voor 1-kegelschepen. Bij beide varianten worden deze ligplaatsen verplaatst naar de haven bij Spijk. Dit heeft een positief (+) effect op de afstand voor kegelligplaatsen en een zeer positief (++) effect op de afstand in relatie tot risico-ontvangers, zoals de woonbebouwing Tuindorp ten opzichte van de referentiesituatie. Deze variant wordt voor wat betreft aspect 1 beoordeeld met ++. Voor de uitgebreide variant geldt eenzelfde beoordeling omdat de optimalisaties niet van invloed zijn op het aspect externe veiligheid.

#### **Plaatsgebonden risico**

Bij het vaststellen van het plaatsgebonden risico is getoetst of er in de omgeving PR  $10^{-6}$  risicocontouren overlappen met het plangebied van de te moderniseren haven Tuindorp. Uit deze toetsing blijkt geen overlap van PR-risico contouren met de haven Tuindorp. Dit geldt voor zowel de basisvariant als de uitgebreide variant. De beide inrichtingsvarianten voor Tuindorp scoren daarom neutraal (0).

Evenmin is sprake van een mogelijke overschrijding van de voor de vaarweg 'Boven-Rijn' geldende risicoplafonds uit het Basisnet. Voor de binnenvaarweg Boven-Rijn zijn deze risicoplafonds vastgesteld op 0 meter. Dit risicoplafond ligt op de referentiepunten van de vaarweg welke op hun beurt op de begrenziingslijnen van de vaarweg liggen. Een toetsing zou dan ook niet leiden tot een overschrijding hiervan nu de aanpassingen niet in de vaarweg zelf en buiten de referentiepunten plaatsvinden. Dit geldt eveneens voor beide varianten voor Tuindorp.

#### **Groepsrisico**

De modernisering van de haven leidt tot een daling van het groepsrisico. De afname van het groepsrisico hangt enerzijds samen met de uitplaatsing van de kegelligplaats uit de haven bij Tuindorp en anderzijds met de verwachte afname van de personendichtheid in de haven. Dit leidt voor beide varianten tot een positief (+) effect.



Omdat verwacht wordt dat sprake is van een daling van het groepsrisico, hoeft het groepsrisico voor de haven Tuindorp, op grond van het handleiding risicoanalyse transport (HART), niet berekend te worden.

### **Beheersbaarheid incidenten**

Voor dit criterium is met name de bereikbaarheid van de haven van belang. Deze verandert niet ten opzichte van de referentiesituatie. Door het uitplaatsen van kegelligplaatsen zullen incidenten of ongevallen met kegelschepen, waarbij de brandweer te hulp moet komen, tot het verleden behoren. Dit heeft een positief effect op de beheersbaarheid van incidenten (+). De verschillende varianten zijn daarbij niet onderscheidend.

De dichtstbijzijnde ambulancepost bevindt zich op de Kampsingel 34 in Zevenaar. Deze ligt op een afstand op van circa 12 km van de haven. De aanrijdtijd van de ambulance kan daarmee niet altijd aan de norm van 15 minuten voldoen. Dit is niet meegenomen in de effectbeoordeling, omdat voor enkel de beheersbaarheid van incidenten alleen de aanrijdtijd van de brandweer beoordeeld hoeft te worden.

### **Zelfredzaamheid**

De zelfredzaamheid van de bevolking is kwalitatief beschouwd. Daarbij is de mate waarin personen zichzelf in veiligheid kunnen brengen als maatstaf gehanteerd.

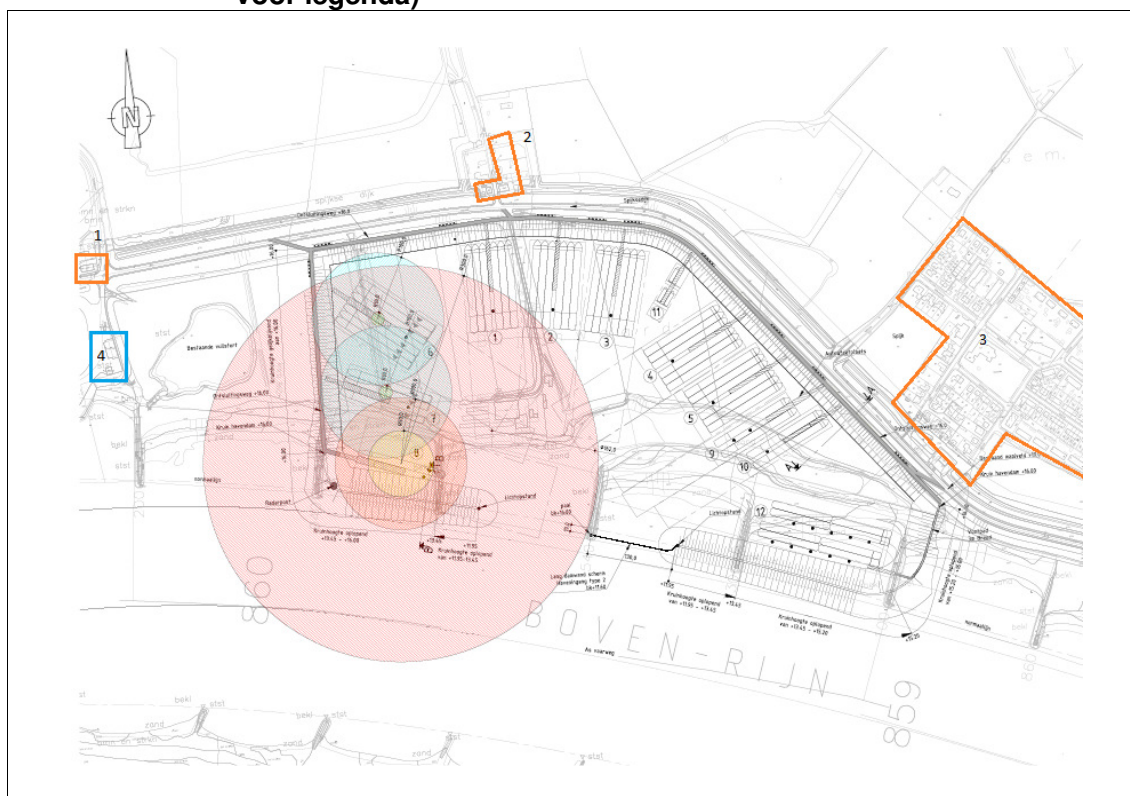
Ten opzichte van de referentie situatie is er sprake van een positief effect vanwege de verplaatsing van alle kegelligplaatsen naar de locatie Spijk. Daarnaast worden in beide varianten het aantal overnachtingsplekken teruggebracht. Beide varianten zijn voor de zelfredzaamheid positief beoordeeld (+).

## **8.2.2. Spijk**

### **Kegelligplaatsen**

Binnen de risicocontouren van de toekomstige kegelligplaatsen in de haven Spijk zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten of andere risicobronnen liggen. Zowel voor ligplaatsen met 2 kegels alsook voor ligplaatsen met 1 kegel wordt voldaan aan de wettelijk voorschreven afstanden ten opzichte van woningen, recreatiegebieden, tankopslagplaatsen, kunstwerken en andere schepen. Ter illustratie hiervan is afbeelding 8.1 opgenomen met de risicocontouren van variant 1 'Oost'.

**Abbeelding 8.1. Risicocontour ligplaatsen kegelschepen variant 'Oost' (zie tabel 8.2 voor legenda)**



**Tabel 8.2. Legenda**

| aanduiding                                                          | betekenis                                                    |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Rode cirkel (inclusief de kleine cirkels binnen de grootste cirkel) | 300/100/50 meter risicocontour van kegelschepen met 2 kegels |
| Blauwe cirkel                                                       | 100 meter risicocontour van kegelschepen met 1 kegel         |
| Oranje vlak (genummerd 1)                                           | Losse woning op Spijksedijk                                  |
| Oranje vlak (genummerd 2)                                           | Woningen op Ameidsedam                                       |
| Oranje vlak (genummerd 3)                                           | Woonkern Spijk                                               |
| Blauw vlak (genummerd 4)                                            | Bedrijfshal (beperkt kwetsbaar object)                       |

In variant 1 'Oost' zijn de ligplaatsen voor kegelschepen en de bijbehorende risicocontouren evenwel relatief dicht gelegen bij de woonbebouwing aan de Ameidsedam en de woonkern Spijk. Daarom wordt variant Oost negatief beoordeeld (-).

Variant 2 'west' scoort eveneens negatief (-). Dit vanwege de ligging van een beperkt kwetsbaar object (bedrijfshal) binnen de contour van de ligplaats voor schepen met 2 kegels. Naast de overlap met deze bedrijfshal ligt de risicocontour van de twee-kegelligplaatsen in relatieve nabijheid van een woning aan de Spijksedijk, terwijl de risicocontour van de ligplaatsen met 1 kegel ligt in relatieve nabijheid van de woonkern Spijk, maar met name bij de woningen gelegen aan de Ameidsedam. Van overlap van de risicocontouren met woningen of andere kwetsbare objecten is overigens geen sprake.

De overige varianten (zuid en bril) scoren neutraal (0). Vergeleken met de variant Oost en West zijn de risicocontouren in de variant ver van de woonkern van Spijk afgelegen. Wel geldt ook voor deze varianten, dat sprake is van overlap met de bedrijfshal van het zandwinbedrijf Wezendonk, welke is aan te merken als een beperkt kwetsbaar object.

### **Plaatsgebonden risico**

Uit de berekeningen blijkt dat in de omgeving van de nieuw aan te leggen haven Spijk geen risicobronnen aanwezig zijn, waarvan de risicocontour overlapt met de haven, welke wordt aangemerkt als beperkt kwetsbaar object. Van een overschrijding van het plaatsgebonden risico is derhalve geen sprake. Dit leidt tot een neutrale score (0) en geldt voor alle varianten.

Verder leidt de aanleg van de haven bij Spijk niet tot een versmalling van de vaarweg 'Boven-Rijn' of tot enige toename van vaarverkeer op de vaarweg. Hiermee is er geen sprake van een verandering van de parameters waarvan het PR-risicoplafond afhankelijk is. Er bestaat zodoende geen kans op een mogelijke overschrijding van de PR-plafonds<sup>1</sup> uit het Basisnet ten aanzien van de vaarweg Boven-Rijn.

### **Groepsrisico**

Het GR blijft ruimschoots onder de oriëntatiewaarde. ( $<0,1$  maal de oriëntatiewaarde). De aanleg van de overnachtingshaven Spijk leidt evenmin tot een rekenkundige zichtbare verhoging van het groepsrisico. Dit geldt voor alle varianten, die daarom alle vier neutraal zijn beoordeeld (0).

### **Beheersbaarheid incidenten**

De inrichtingsvarianten voor Spijk vormen zonder uitzondering een uitdaging als het gaat om de bereikbaarheid van de kegelligplaatsen door de brandweer. De reistijd vanaf de dichtstbijzijnde brandweerkazerne (aan de professor Aalbersestraat, te Zevenaar) bedraagt ongeveer een kwartier. Vanaf de dichtstbijzijnde brandweervoorposten (aan de Industrieweg 1a, te Lobith) bedraagt de opkomsttijd ongeveer 6 minuten.

De dichtstbijzijnde ambulancepost bevindt zich op de Kampsingel 34 in Zevenaar. Deze ligt op een afstand van circa 13 km van de haven. De aanrijdtijd van de ambulance kan daarmee niet aan de norm van 15 minuten voldoen. Dit is niet meegenomen in de effectbeoordeling, omdat voor enkel de beheersbaarheid van incidenten alleen de aanrijdtijd van de brandweer beoordeeld hoeft te worden.

Omdat de inrichtingsvarianten 1 'Oost' en 3 'Zuid' een aansluiting meer hebben, in vergelijking met de varianten 2 'West' en 4 'Bril', worden de eerstgenoemde beter beoordeeld. Dit vanwege een betere ontsluiting van de haven en daarmee een betere bereikbaarheid en betere mogelijkheden voor de brandweer om de eventuele plek van het ongeval van verschillende kanten te benaderen. Per saldo scoren variant 1 en 3 neutraal (0), terwijl variant 2 en 4 per saldo een negatieve score krijgen (-).

### **Zelfredzaamheid**

De varianten Oost, West en Bril zijn negatief beoordeeld (-). Dit vanwege een ongunstige combinatie van ligging van de kegelschepen, afstand van de kegelligplaatsen tot woonbebouwing en het aantal ontsluitingswegen.

De Zuid variant is neutraal (0) beoordeeld. Dit vanwege de bundeling van kegelschepen en het relatief grotere aantal ontsluitingswegen (3 stuks), de afstand tot de woonkern Spijk, het lage aantal aaneengeschakelde ligplaatsen binnen de risicocontour en de mogelijkheid van aanwezigen om zich van de incidentlocatie vandaan te bewegen.

---

<sup>1</sup> PR 10-6 contour.

### 8.3. Beoordeling varianten en bouwstenen

#### 8.3.1. Tuindorp

**Tabel 8.3. Samenvattende beoordeling inrichtingsvarianten Tuindorp**

|                                                       | basisvariant | uitgebreide variant |
|-------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| aspect 1b: beoordeling kegelligplaatsen - kwalitatief | ++           | ++                  |
| aspect 2: beoordeling plaatsgebonden risico           | 0            | 0                   |
| aspect 3: beoordeling groepsrisico                    | +            | +                   |
| aspect 4: beoordeling beheersbaarheid incidenten      | +            | +                   |
| aspect 5: beoordeling zelfredzaamheid bevolking       | +            | +                   |

Vanwege het uitplaatsen van de kegelligplaatsen uit de haven Tuindorp en een verwachte afname van de bevolkingsdichtheid in de haven, ontstaat er een gunstigere externe veiligheidssituatie ten opzichte van de referentiesituatie. Dit geldt voor beide inrichtingsvarianten voor Tuindorp. De varianten zijn niet onderscheidend op het gebied van externe veiligheid.

#### 8.3.2. Spijk

**Tabel 8.4. Samenvattende beoordeling inrichtingsvarianten Spijk**

| varianten                                        | variant 1: Oost | variant 2: West | variant 3: Zuid | variant 4: Brilvariant |
|--------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------------|
| <b>aspecten</b>                                  |                 |                 |                 |                        |
| aspect 1: beoordeling kegelligplaatsen           | -               | -               | 0               | 0                      |
| aspect 2: beoordeling plaatsgebonden risico      | 0               | 0               | 0               | 0                      |
| aspect 3: beoordeling groepsrisico               | 0               | 0               | 0               | 0                      |
| aspect 4: beoordeling beheersbaarheid incidenten | 0               | -               | 0               | -                      |
| aspect 5: beoordeling zelfredzaamheid bevolking  | -               | -               | 0               | -                      |

Voor het onderdeel externe veiligheid zorgt een aantal bouwstenen voor een verschil in beoordeling van de varianten bij Spijk. Het gaat hier in het bijzonder om de ligging van de kegelschepen en het aantal aantakkingen voor de ontsluiting van de haven.

De varianten waar de kegelschepen gebundeld zijn, dus waar de ligplaatsen voor schepen met 1 alsook 2 kegels dicht bij elkaar liggen en waar de kegelschepen westelijk liggen zijn het best beoordeeld. Het westelijk situeren van de kegelschepen leidt namelijk tot een zo groot mogelijk afstand tot de woonkern bij Spijk. Het effect van de ligging van de kegel-

schepen op veilig in- en uitvaren in relatie met de ligging van de havenmond, komt aan bod in het rapport 'Scheepvaartveiligheid'.

Daarnaast speelt het aantal en de ligging van de ontsluitingswegen een rol bij de zelfredzaamheid van de aanwezige personen in de haven. Hoe meer ontsluitingswegen, hoe eerder deze personen zichzelf in veiligheid kunnen brengen. Ook het feit dat bij een ongeval deze personen zich van de ongevalslocatie af kunnen bewegen speelt hier bij mee.

#### **8.4. Mitigerende maatregelen**

Voor de modernisering van de haven Tuindorp worden geen nadelige effecten op het gebied van externe veiligheid verwacht. Mitigerende maatregelen zijn derhalve niet aan de orde.

Voor de nieuwe haven bij Spijk is wel een aantal maatregelen mogelijk voor het onderdeel externe veiligheid.

1. de kegelligplaatsen bundelen in het kader van incidentbestrijding, de beste locatie lijkt de (zuid) westkant van de haven te zijn;
2. het aanleggen van meerdere ontsluitings- en toegangswegen voor toegang door hulpdiensten alsook voor het in veiligheid brengen van de aanwezigen binnen de haven in geval van een incident.

De keuze voor het treffen van eventuele maatregelen is afhankelijk van het advies van de Veiligheidsregio en wordt opgenomen in het ontwerp- provinciaal inpassingsplan.



## 9. WATER

### 9.1. Beoordelingskader

Tabel 9.1 geeft de aspecten weer die voor het thema water van belang zijn.

**Tabel 9.1. Beoordelingskader water**

| aspect         | criterium                       |
|----------------|---------------------------------|
| waterkwaliteit | ecologische kwaliteit rivier    |
|                | chemische kwaliteit rivier      |
| grondwater     | ontwatering woningen            |
|                | zettingen                       |
|                | landbouwschade                  |
|                | waterkwaliteit                  |
|                | binnendijs waterbezwaar         |
| drinkwater     | risico voor drinkwaterkwaliteit |

In het thematische deelrapport water is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder zijn de aspecten en criteria kort toegelicht:

Deze aspecten worden hieronder verder toegelicht:

- ecologische kwaliteit rivier: de invloed van het project op het ecologisch relevant areaal of op KRW maatregelen. Deze invloed mag niet groter zijn dan 1 %;
- chemische kwaliteit rivier: de invloed van het project op de rivierwaterkwaliteit. De kwaliteit kan bijvoorbeeld negatief worden beïnvloed door verontreinigingen tijdens de aanlegfase of door lekkages van schepen;
- ontwatering woningen: de diepte van de grondwaterstand onder het vloerpeil;
- zettingen: het samendrukken van slappe grondlagen waardoor schade aan woningen of infrastructuur kan ontstaan;
- landbouwschade: de schade aan landbouwgewassen door een te hoge of te lage grondwaterstand;
- waterkwaliteit: Invloed op grondwaterkwaliteit binnendijs;
- binnendijs waterbezwaar: de hoeveelheid water die viaemaal Kandia moet worden uitgemalen;
- risico voor drinkwaterkwaliteit: effecten op eventueel omliggende grondwaterwinningen of innamepunten voor drinkwater. Er zijn geen grondwaterwinningen of innamepunten in of nabij het verwachte invloedsgebied aanwezig. Effecten op het aspect drinkwater zijn voor dit project dan ook niet van toepassing.

Voor een nader toelichting van de aspecten en criteria wordt verwezen naar het thematisch deelrapport water dat is toegevoegd in het bijlagenrapport bij het ProjectMER.

#### Werkwijze

De effecten van de inrichtingsvarianten op grondwater zijn bepaald op basis van onderzoek met het regionaal grondwatermodel AMIGO. Dit onderzoek is uitgevoerd in de MIRT 2 fase, de verkenningsfase van het project<sup>1</sup>. Daarnaast is gebruik gemaakt van een grondwatermodelonderzoek uit 2007 dat is uitgevoerd voor de locatie Spijk<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Pfaff-Wagenaar (2014). Achtergronddocument grondwatereffecten. CSO 13M3011-015.

<sup>2</sup> Arcadis 2007 Overnachtingshaven Lobith - detaillering grondwatereffecten.

Het onderzoeksgebied betreft het gebied waar mogelijk effecten te verwachten zijn. Dit omvat de rivier de Rijn tot enkele kilometers stroomop- en afwaarts van de voorkeurslocaties. Specifiek voor effecten op de chemische en biologische waterkwaliteit wordt het studiegebied begrensd door het KRW-waterlichaam Bovenrijn, Waal. Binnendijks wordt het studiegebied bepaald door de te verwachten effecten op het grondwatersysteem en omvat een gebied van maximaal 2 kilometer rondom de Beijenwaard. Voor de locatie Tuindorp worden geen omgevingseffecten verwacht, omdat er sprake is van een bestaande haven.

## **9.2. Beschrijving effecten**

### **9.2.1. Tuindorp**

#### **Waterkwaliteit**

##### *Ecologische kwaliteit*

De haven bij Tuindorp ligt in het waterlichaam 'Bovenrijn, Waal (NL93\_8)'. Langs de randen van de haven bevindt zich relevant areaal voor vis. Omdat de haven in beide varianten wordt verdiept is onderzocht of dit areaal wordt aangetast. Dat blijkt nauwelijks het geval te zijn. Uitgaande van een maximaal effect is er sprake van slechts 0,2 % verlies van het huidige relevante areaal voor vissen. Dat is ruim beneden de 1 % grens, waarmee geen van beide varianten een significant negatief effect heeft op waterkwaliteit (0).

Het verdiepen zelf is minder relevant. Het ecologisch relevant areaal betreft met name het deel ondiep water. Vooral werkzaamheden aan de huidige oeververdediging zijn dus relevant in het kader van aantasting van het areaal.

De toets op cumulatie binnen het waterlichaam wordt uitgevoerd voor de voorkeursvariant.

##### *Chemische kwaliteit*

In de varianten voor Tuindorp zijn er geen ingrepen voorzien die van invloed zouden kunnen zijn op de chemische waterkwaliteit. Ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt de haven gebaggerd en ongeveer 0,74 m extra verdiept. In de autonome situatie is de verontreinigde baggerspecie reeds verwijderd (onderhoudsbaggeren), waardoor het extra verdiepen geen effect heeft op de chemische waterkwaliteit.

#### **Grondwater**

Voor dit aspect is met name de doorlaatbaarheid van de havenbodem van belang. Een beter doorlaatbare havenbodem zorgt er namelijk voor dat er makkelijk grondwater uit de omgeving draineert richting de rivier. In beide varianten wordt de haven ongeveer 0,74m uitgediept ten opzichte van de referentiesituatie. Bij deze extra verdieping worden in beperkte mate weerstandbiedende lagen verwijderd, waardoor de bodem in beperkte mate beter doorlaatbaar wordt. Dit zorgt voor een verlaging van de grondwaterstand tot op een afstand van 500 meter vanaf de haven. Dit effect is naar verwachting tijdelijk, omdat de verdiepte haven versneld zal dichtslibben en daarmee de bovenste bodemlaag minder doorlatend wordt.

Doordat dit effect slechts tijdelijk is en in beperkte mate optreedt, worden geen effecten verwacht die zijn gerelateerd aan het aspect grondwater (0).



## 9.2.2. Spijk

### Waterkwaliteit

#### *Ecologische kwaliteit*

De haven bij Spijk ligt net als die bij Tuindorp in het waterlichaam 'Bovenrijn, Waal (NL93\_8)'. Tussen de kribben bevinden zich leefgebieden en ook in de plas (vuilstort) in het westelijke deel van de Beijenwaard. In deze leefgebieden is relevant areaal aanwezig voor vissen, waterplanten en macrofauna. Alle varianten leiden tot een afname tussen 0,1 en 1 % van het KRW relevant areaal voor vissen, waterplanten en macrofauna en scoren daarom negatief (-). Bij de oostelijke en westelijke variant is de aantasting van het areaal het kleinst, omdat een deel van de strang respectievelijk de plas bij deze varianten behouden kan blijven. Dit effect is echter niet onderscheidend.

De toets op cumulatie binnen het waterlichaam wordt uitgevoerd voor de voorkeursvariant.

#### *Chemische kwaliteit*

In de varianten voor Spijk zijn er geen ingrepen voorzien die van invloed zouden kunnen zijn op de chemische waterkwaliteit (score 0).

### Grondwater

Het waterpeil in de rivier staat doorgaans lager dan het grondwater in het projectgebied. Hierdoor heeft de rivier een drainerende werking. Dat wil zeggen dat gedurende het grootste gedeelte van het jaar het grondwater naar de rivier stroomt. De bodem in de uiterwaard de Beijenwaard bevat een deklaag met weerstandbiedende kleilagen, die de uitwisseling tussen rivierwater en grondwater belemmert. Bij de aanleg van de haven, worden deze lagen ontgraven, waardoor er meer uitwisseling mogelijk is tussen de rivier en het onderliggende watervoerende pakket. Dit betekent dat bij laagwater de drainerende werking van de rivier wordt versterkt en bij hoogwater het rivierwater makkelijker infiltreert in de bodem. De versterkte drainerende werking leidt bij een worst-case benadering tot een daling van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) van 80 cm direct achter de dijk tot 5 cm op circa 2 km afstand. De verwachting is echter dat dit tijdelijk is en hooguit enkele jaren duurt, omdat door de aanwas van slib de havenbodem in de loop van de tijd steeds slechter doordlatend wordt.

Voor de omvang van het effect op grondwater is met name het oppervlak van de havenbodem van belang. Dit oppervlak verschilt tussen de varianten, maar het verschil is naar verwachting zo klein dat dit niet leidt tot verschillen in effecten.

Bij de bouwsteen waarbij de haven direct op diepte wordt aangelegd, kan er zich een dikere sliblaag vormen voordat er weer gebaggerd hoeft te worden. Hierdoor kan zich meer weerstand opbouwen en wordt een periodiek terugkerend tijdelijk effect op het grondwater na onderhoudsbaggerwerk voorkomen.

#### *Landbouwschade*

Door de lage grondwaterstand in het gebied is er in de huidige situatie al sprake van een droogteschade van 20-50 % op percelen rondom het plangebied. De hierboven genoemde daling van de GLG zorgt voor een toename van droogteschade in het gebied, variërend van 1-5 % op grote afstand tot 5-10 % direct achter de dijk. Doordat de verlaging van de GLG tijdelijk is, zullen ook de effecten op landbouwschade tijdelijk zijn. Permanente effecten worden niet verwacht (0).

### *Ontwatering*

Voor ontwatering wordt een norm van 70 cm beneden maaiveld gehanteerd. Het grondwater in het gebied staat erg laag, waardoor de ontwateringsdiepte in de referentiesituatie ruim aan deze norm voldoet. Door de aanleg van de haven vindt tijdelijk meer uitwisseling plaats tussen rivierwater en grondwater. Bij hoge rivierwaterstanden leidt dit tot een hogere grondwaterstand dan in de referentiesituatie. Voor de ontwatering van het bewoonde gebied levert dit echter geen problemen op, omdat het grondwaterpeil in het gebied dermate laag is dat de ontwatering de verhoging goed kan opvangen. Dit criterium wordt daarom neutraal (0) gescoord.

### *Binnendijks waterbezwaar*

De twee gemalen die bepalend zijn voor dit criterium zijn het gemaal de Mars (boven de Tengnagelwaard) en het gemaal Kandia (aan het Pannerdensch Kanaal bij Groessen). Doordat door de aanleg van de haven de grondwaterstanden bij hoogwater hoger zullen worden, moeten deze gemalen bij hoogwater meer water afvoeren. De toename die is berekend als effect van de haven is 0,66 % voor het gemaal de Mars en 0,45 - 0,75 % voor het gemaal Kandia. Dit is zo minimaal dat de invloed van het project op het binnendijks waterbezwaar neutraal (0) is.

### *Grondwaterkwaliteit*

De effecten van het verwijderen van de vuilstort in het westelijk deel van de Beijenwaard worden beschouwd bij het thema bodem. Verder worden er geen effecten op grondwaterkwaliteit verwacht (0).

### *Zettingen*

Zettingen kunnen optreden als de grondwaterstand in kleigrond verandert. Hierdoor wordt de grond samengedrukt, waardoor schade aan woningen en infrastructuur kan ontstaan. In het gebied is in de deklaag aanwezig, ook bij Spijk en de woningen langs de Ameidsedam. De dikte van deze deklaag van klei varieert van 0 - 1,5m. De grondwaterstand staat echter een groot deel van het jaar al onder de deklaag. Zoals hierboven benoemd blijft de ontwatering van woningen voldoende. Hierdoor wordt er geen wezenlijke verandering van grondwaterstand in de bovenste kleilaag verwacht. Het effect op het criterium zettingen is daarmee neutraal (0).

## **9.3. Beoordeling varianten en bouwstenen**

### **9.3.1. Tuindorp**

De effectbeschrijving uit paragraaf 9.2.1 leidt tot de effectbeoordeling zoals weergegeven in respectievelijk tabel 9.2. Hieruit blijkt dat er geen negatieve effecten optreden voor het thema water en dat de varianten voor dit thema niet onderscheidend zijn.

**Tabel 9.2. Overzicht effectbeoordeling varianten Tuindorp**

| aspect         | criterium                       | basisvariant        | uitgebreide variant |
|----------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|
| waterkwaliteit | ecologische kwaliteit rivier    | 0                   | 0                   |
|                | chemische kwaliteit rivier      | 0                   | 0                   |
| grondwater     | ontwatering woningen            | 0                   | 0                   |
|                | zettingen                       | 0                   | 0                   |
|                | landbouwschade                  | 0                   | 0                   |
|                | grondwaterkwaliteit             | 0                   | 0                   |
|                | binnendijks waterbezwaar        | 0                   | 0                   |
| drinkwater     | risico voor drinkwaterkwaliteit | niet van toepassing | niet van toepassing |

### 9.3.2. Spijk

De effectbeschrijving uit paragraaf 9.2.2 leidt tot de effectbeoordeling zoals weergegeven in respectievelijk tabel 9.3. Hieruit blijkt dat er negatieve effecten optreden voor de criteria 'ecologische kwaliteit rivier' en 'landbouwschade'. De overige criteria scoren neutraal. Er is geen onderscheid in effecten tussen de varianten.

**Tabel 9.3. Overzicht effectbeoordeling varianten Spijk**

| aspect         | criterium                       | variant 1<br>(Oost) | variant 2<br>(West) | variant 3<br>(Zuid) | variant 4<br>(Bril) |
|----------------|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| waterkwaliteit | ecologische kwaliteit rivier    | -                   | -                   | -                   | -                   |
|                | chemische kwaliteit rivier      | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   |
| grondwater     | ontwatering woningen            | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   |
|                | zettingen                       | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   |
|                | landbouwschade                  | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   |
|                | grondwaterkwaliteit             | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   |
|                | binnendijs waterbezwaar         | 0                   | 0                   | 0                   | 0                   |
| drinkwater     | risico voor drinkwaterkwaliteit | niet van toepassing | niet van toepassing | niet van toepassing | niet van toepassing |

### 9.4. Mitigerende maatregelen

Voor Tuindorp worden geen effecten verwacht en hoeven derhalve geen mitigerende maatregelen te worden getroffen.

Bij Spijk is er sprake van een toename in droogteschade. Een maatregel die doorgaans wordt getroffen om droogteschade tegen te gaan is beregening. Het is echter niet duidelijk of alle betreffende percelen extra kunnen worden beregend. Vanwege het tijdelijke effect is een permanente waterhuishoudkundige maatregel (zoals het aanvoeren van water van elders) naar verwachting te kostbaar. Via een schaderegeling voor de landbouw kan de toegenomen schade voor de eerste jaren na uitvoering worden afgekocht.

De benodigde mitigerende/compenserende maatregelen voor ecologische waterkwaliteit worden bepaald na uitvoering van de cumulatietoets voor de voorkeursvariant.



## 10. BODEM

### 10.1. Beoordelingskader

Tabel 10.1 geeft de aspecten weer die voor het thema bodem van belang zijn.

**Tabel 10.1. Beoordelingskader bodem**

| aspect                                           | criterium                                                             | methode                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Effect op (water)bodemkwaliteit                  | verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde) | Kwantitatieve toets op basis van wettelijke normen aan de hand van een beschrijving op grond van de beschikbare resultaten uit vooronderzoek. |
| Effect op grondverzet (duurzaamheid en overlast) | totaal grondverzet                                                    | Kwantitatieve toets op basis van m <sup>3</sup> te ontgraven grond (grondverzet).                                                             |
|                                                  | hergebruik binnen het project                                         | Hergebruiksmogelijkheden van grond binnen het project. Ten behoeve van aanleg havendam, wegen en ophogingen.                                  |

In het thematische deelrapport bodem is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder zijn de aspecten en criteria kort toegelicht:

- bodemkwaliteit - verandering van verontreinigingen: dit criterium onderzoekt in hoeverre de omvang van de aanwezige verontreinigingen boven de interventiewaarde afneemt. De interventiewaarde is voor het generieke kader de wettelijke bovengrens voor het toepassen/hergebruik van baggerspecie;
- totaal grondverzet: dit criterium onderzoekt hoeveel m<sup>3</sup> grond wordt verzet per variant. Hoe meer grondverzet noodzakelijk is, des te groter is het energieverbruik en CO<sub>2</sub>-uitstoot. In de effectbeoordeling wordt minder grondverzet daarom positiever beoordeeld dan meer grondverzet;
- hergebruik binnen het project: Door grond her te gebruiken binnen het ontwerp kan bespaard worden op de aanvoer van grondstoffen. Hoe meer grond kan worden hergebruikt des te positiever dit wordt beoordeeld.

#### *Werkwijze*

De effecten van de verschillende inrichtingsvarianten op bodemkwaliteit en de hoeveelheden te ontgraven en toe te passen grond zijn berekend met behulp een 3D-GISmodel waarin het ontwerp, gekoppeld is aan de bodemopbouw en de bodemkwaliteit in het gebied. Op enkele onderdelen zijn de hoeveelheden uit het 3D-model aangevuld met hoeveelheden die op basis van de ontwerp-tekening zijn berekend. Het grondmodel is opgesteld op basis van beschikbare informatie. Voor de effectbeoordeling van de inrichtingsvarianten is geen aanvullend (water)bodemonderzoek uitgevoerd. Dit zal waar nodig nog plaatsvinden in het kader van de contractvoorbereiding en/of voorafgaand aan de uitvoering.

### 10.2. Beschrijving effecten

#### 10.2.1. Tuindorp

De ingrepen die van belang zijn voor het thema bodem zijn voor beide varianten voor Tuindorp vrijwel identiek. In beide varianten zal de haven namelijk op een diepte worden gebracht die geschikt is voor een levensduur van 50 jaar (NAP + 1,5 m). Hiermee zijn de ver-

schillen tussen beide varianten onderling zeer gering zijn en worden de effecten voor beide varianten gezamenlijk beschreven.

### **Bodemkwaliteit**

De bovenste twee meter van de havenbodem bevat klei en zand van slechte kwaliteit (niet toepasbaar/klasse B). De referentiesituatie gaat ervan uit dat de bovenste twee meter wordt verwijderd door periodiek te baggeren, waarmee de bodemlaag van slechte kwaliteit wordt verwijderd.

In beide varianten wordt de haven 0,74 m extra uitgebaggerd ten opzichte van de referentiesituatie. Omdat de verontreinigde laag al is verwijderd door het periodieke baggeren, heeft dit extra uitbaggeren geen effect op de bodemkwaliteit (0).

### **Grondverzet**

Van een negatief effect op grondverzet is sprake als er meer dan 1 miljoen m<sup>3</sup> grond wordt verzet. Dit is bij geen van beide varianten het geval, het grondverzet voor beide varianten is 62.000 m<sup>3</sup>. Daarom wordt dit als neutraal (0) beoordeeld.

### **Hergebruik**

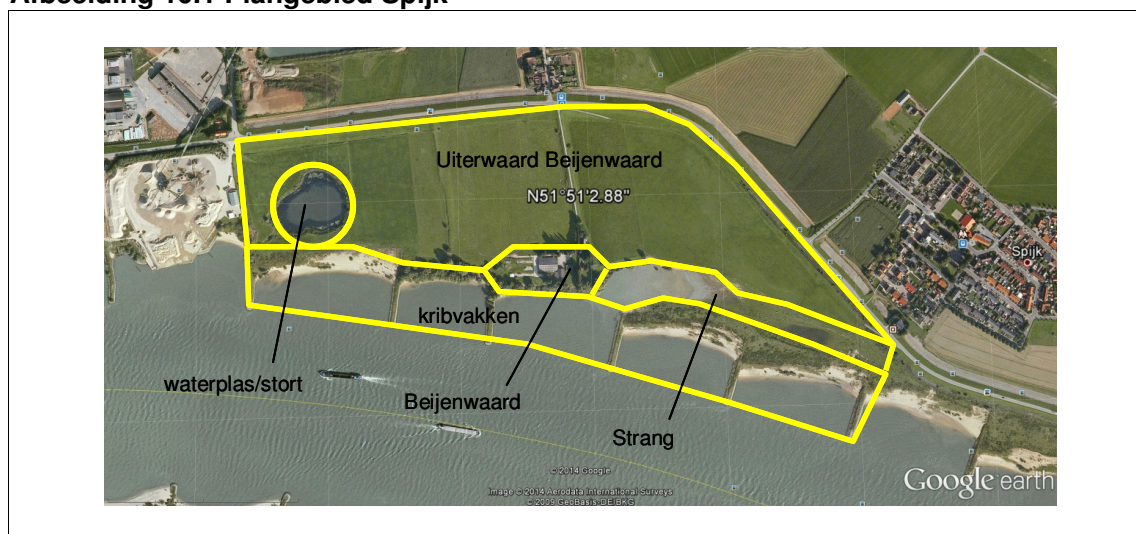
Voor hergebruik van grond geldt een positief effect als meer dan 1 miljoen m<sup>3</sup> wordt hergebruikt. Als minder dan 0,5 miljoen m<sup>3</sup> wordt hergebruikt is dit negatief. Dit laatste is het geval bij beide varianten, hoewel de exacte hoeveelheden wel verschillen. Voor variant 1 'Basis' is geen grond benodigd, waardoor van hergebruik geen sprake is. In variant 2 'Uitgebreid' is circa 25.000 m<sup>3</sup> grond nodig voor de opbouw van de kern van de langsdam parallel aan de benedenstroomse havenmond (zie afbeelding 4.2). In beide varianten is het hergebruik minder dan 0,5 miljoen m<sup>3</sup>, waardoor ze negatief (-) scoren.

## **10.2.2. Spijk**

### **Bodemkwaliteit**

Afbeelding 10.1 toont het plangebied voor Spijk met een aantal belangrijke kenmerken. Voor het aspect bodemkwaliteit zijn met name de waterplas/stort en de strang van belang, omdat daar verontreinigde grond aanwezig is.

**Afbeelding 10.1 Plangebied Spijk**



In variant 1 'Oost' wordt de strang ontgraven, waarmee verontreinigde grond wordt afgevoerd. In deze variant blijft de vuilstort echter liggen, waardoor de afname van het volume verontreinigingen boven de interventiewaarde klein is (25 %). Deze variant scoort daarmee neutraal (0). In de overige varianten wordt de vuilstort ontgraven, waardoor het volume verontreinigingen boven de interventiewaarde aanzienlijk afneemt. In variant 3 'Zuid' en 4 'Bril' is dat 93 %, omdat hier naast de stort ook de strang wordt ontgraven. In variant 2 'West' is de afname kleiner (86 %), doordat daar een deel van de strang blijft liggen. Voor al deze drie varianten geldt dat de afname van de verontreinigingen boven interventiewaarde meer dan 50 % is, waardoor ze positief (+) scoren.

### Grondverzet

Voor de hoeveelheid grondverzet is het oppervlak van de haven van belang. Tabel 10.3 toont de omvang van het grondverzet per variant, waarbij te zien is dat de grootte van de haven oploopt van variant 1 tot variant 4.

**Tabel 10.3. Omvang grondverzet**

|                               | <b>variant 1</b><br><b>oost</b> | <b>variant 2</b><br><b>west</b> | <b>variant 3</b><br><b>zuid</b> | <b>variant 4</b><br><b>bril</b> |
|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| grondverzet (m <sup>3</sup> ) | 2.900.000                       | 3.100.000                       | 3.300.000                       | 3.700.000                       |

De grens tussen een negatieve en zeer negatieve beoordeling voor grondverzet ligt bij 3 miljoen m<sup>3</sup>. Variant 1 zit daar net onder en scoort daarom negatief (-). De overige varianten scoren zeer negatief (--).

### Hergebruik

In tabel 10.4 is per variant de omvang van het hergebruik binnen het project opgenomen.

**Tabel 10.4. Omvang hergebruik binnen het project**

|                                                 | <b>variant 1</b><br><b>oost</b> | <b>variant 2</b><br><b>west</b> | <b>variant 3</b><br><b>zuid</b> | <b>variant 4</b><br><b>bril</b> |
|-------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| hergebruik binnen het project (m <sup>3</sup> ) | 278.000                         | 465.000                         | 666.000                         | 429.000                         |

Voor de hoeveelheid hergebruik van grond bij de haven bij Spijk is een tweetal ontwerpelementen bepalend:

- een aanvulling tussen de Spijksedijk en de ontsluitingsweg rond de haven: deze is groot bij variant 3, door de zuidelijke ligging. Bij variant 2 is hiervoor grond nodig om het uitloopgebied in het oosten van de uiterwaard op te vullen. In variant 4 kan grond worden hergebruikt voor het opvullen van het uitzichtpunt. In variant 1 is vrijwel geen aanvulling nodig;
- de vormgeving van de havenmond: bij gebruik van een lang damwandscherm (variant 1) of een kort damwandscherm (variant 2) kan minder grond worden hergebruikt dan bij een havendam met een kegelvormig uiteinde (variant 3 en 4).

Voor variant 1, 2 en 4 ligt de omvang voor hergebruik binnen het project onder de 0,5 miljoen m<sup>3</sup>, waardoor deze varianten als negatief (-) worden beoordeeld. Variant 3 wordt als neutraal (0) beoordeeld omdat de omvang voor hergebruik binnen het project tussen de 0,5 miljoen m<sup>3</sup> en 1 miljoen m<sup>3</sup> ligt.

### 10.3. Beoordeling varianten en bouwstenen

#### 10.3.1. Tuindorp

De effectbeschrijving uit paragraaf 10.2.1 leidt tot de effectbeoordeling zoals weergegeven in respectievelijk tabel 10.2. Hieruit blijkt dat de varianten voor het thema bodem niet onderscheidend zijn.

**Tabel 10.2. Vergelijkingstabel bodem Tuindorp**

|                               | variant 1<br>basis | variant 2<br>uitgebreid |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------|
| bodemkwaliteit                | 0                  | 0                       |
| grondverzet                   | 0                  | 0                       |
| hergebruik binnen het project | -                  | -                       |

#### 10.3.2. Spijk

De effectbeschrijving uit paragraaf 10.2.2 leidt tot de effectbeoordeling zoals weergegeven in respectievelijk tabel 10.5. Hieruit blijkt dat per aspect telkens één variant onderscheidend is. Bij het aspect bodemkwaliteit is het verschil groot, doordat in variant 1 'Oost' de vuilstort blijft liggen. Op het aspect grondverzet scoort variant 1 weliswaar slechter, maar dit verschil is absoluut gezien klein. Bij het aspect hergebruik scoort variant 3 'Zuid' aanzienlijk beter.

**Tabel 10.5. Vergelijkingstabel bodem Spijk**

|                               | variant 1<br>oost | variant 2<br>west | variant 3<br>zuid | variant 4<br>bril |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| bodemkwaliteit                | 0                 | +                 | +                 | +                 |
| grondverzet                   | -                 | --                | --                | --                |
| hergebruik binnen het project | -                 | -                 | 0                 | -                 |

### 10.4. Mitigerende maatregelen

Voor de modernisering van de haven Tuindorp worden geen effecten verwacht en hoeven derhalve geen mitigerende maatregelen te worden getroffen.

De verwachte effecten op bodemkwaliteit geven voor de overnachtingshaven Spijk evenmin aanleiding voor het treffen van mitigerende en compenserende maatregelen.



## 11. NATUUR

### 11.1. Beoordelingskader

In de volgende tabel zijn de aspecten en criteria voor het thema natuur aangegeven. Deze zijn verdeeld volgens drie aspecten die samenhangen met het wettelijk kader.

**Tabel 11.1. Beoordelingskader MER**

| aspect                     | criterium                                                             | methode                                                                                                |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Natuurbeschermingswet 1998 | effecten op aangewezen soorten en habitats Natuurbeschermingswet 1998 | ruimtebeslag, effecten van geluid en stikstofdepositie en hydrologie kwantitatief, overige kwalitatief |
| GNN en GO                  | effecten op kernkwaliteiten GNN en GO <sup>1</sup>                    | kwantitatief en kwalitatief                                                                            |
| Flora- en faunawet         | effecten op beschermde soorten Flora- en faunawet                     | kwantitatief en kwalitatief                                                                            |

In het thematische deelrapport natuur is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder zijn de criteria kort toegelicht:

- Natuurbeschermingswet 1998: Effecten op Natuurbeschermingswet 1998-gebieden worden beoordeeld aan de hand van de instandhoudingsdoelen die in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden zijn vastgesteld. Instandhoudingsdoelen betreffen zowel habitattypen als habitat- en vogelsoorten. Effecten kunnen optreden door directe effecten, zoals de vernietiging van habitattypen en leefgebied van soorten, of door een afname van kwaliteit van de instandhoudingsdoelen, bijvoorbeeld als gevolg van stikstofdepositie of verstoring;
- Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene Ontwikkelingszone (GO): Het GNN bestaat enerzijds uit alle gebieden met een natuurbestemming binnen de voormalige Gelderse EHS en anderzijds uit het zoekgebied voor nieuwe natuur. Centraal bij de bescherming van gebieden in het GNN staat de bescherming van de kernkwaliteiten en omgevingscondities. Dit is een invulling van de term wezenlijke kenmerken en waarden. De kernkwaliteiten bestaan uit bestaande natuurwaarden, nog te ontwikkelen potentiële waarden en de milieu- en omgevingscondities. De GO bestaat uit alle gebieden met een andere bestemming dan natuur binnen de voormalige Gelderse EHS. De ontwikkelingsdoelstelling van de GO is tweeledig: ontwikkeling van functies in combinatie met versterking van de kernkwaliteiten natuur en landschap. De beoordeling van de effecten is dus zowel voor het GNN als de GO afhankelijk van de aanwezige kernkwaliteiten binnen deze gebieden;
- Flora- en faunawet: De toetsing van effecten op tabel 1-, 2-, en 3-soorten van de Flora en faunawet (Ffw) vindt plaats aan de hand van effecten door vernietiging of verstoring op individuen of leefgebied. Sommige Ffw-soorten zijn ook opgenomen onder de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden. In dat geval worden de effecten ook in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 beoordeeld, omdat aan beide wetgevingen getoetst moet worden.

<sup>1</sup> In notitie R&D was nog opgenomen 'Effecten op wezenlijke en kenmerken en waarden EHS'. Dit criterium is aangepast aan nieuwe naamgeving EHS in Gelderland (GNN en GO) en nieuw toetsingskader Omgevingsverordening (versie juli 2014) (kernkwaliteiten in plaats van wezenlijke kenmerken en waarden).

### *Werkwijze*

Voor de beschrijving en beoordeling van de effecten is gebruik gemaakt van de Natuurtoets uit de MIRT 2 fase. Er is een aanvullende analyse uitgevoerd om de effecten in beeld te krijgen op het nieuw aangewezen Natura 2000-gebied Rijntakken en op de kernkwaliteiten van de GNN en GO.

## **11.2. Beschrijving effecten**

### **11.2.1. Tuindorp**

#### **Effectbeschrijving Natuurbeschermingswet 1998**

Er zijn geen effecten te verwachten wat betreft oppervlakteverlies Natura 2000-gebied, permanent verlies van leefgebied, lichtverstoring, optische en mechanische verstoring.

Met betrekking tot de aanlegfase worden de effecten voor beide varianten als negatief (-) beoordeeld, omdat tijdens de aanlegfase sprake kan zijn van niet significant negatieve effecten door verstoring en hydrologische effecten:

- de aanwezigheid van enkele vissoorten kan niet geheel worden uitgesloten. Tijdens de aanleg treedt mogelijk tijdelijk verstoring op voor deze soorten;
- er is tijdelijk sprake van een licht verhoogde stikstofdepositie op omliggende habitattypen;
- tijdens een deel van de aanlegfase is sprake van een tijdelijke verhoging van de geluidsbelasting en toename van trillingen. Mede gezien de zeer beperkte functie van het plangebied voor soorten met een instandhoudingsdoel, worden significant negatieve effecten vanwege geluid en trillingen uitgesloten voor beide varianten;
- het op diepte brengen van de haven bij modernisering van Tuindorp heeft een klein effect op de grondwaterstanden in de omgeving, omdat de relatief slecht doorlatende rivierbodem wordt doorbroken als gevolg van de verdieping van de haven. Dit kan tot verdroging leiden in twee habitattypen. De effecten zijn verwaarloosbaar ten opzichte van de huidige dynamiek (inundatie) waar beide habitattypen in de huidige situatie al aan blootgesteld zijn. Hierdoor worden de geringe hydrologische effecten opgevangen door de natuurlijke veerkracht van deze habitattypen. Er is daarom geen sprake van significant negatieve effecten voor beide varianten.

De effecten in de gebruiksfase zijn voor beide varianten positief beoordeeld, omdat sprake is van een daling van stikstofdepositie op daarvoor gevoelige habitattypen en een daling van de belasting door geluid (+). Dit komt door afname van het aantal ligplaatsen (circa 20 in plaats van 25) en de aanwezigheid van walstroom na modernisering. Hierdoor zijn de langetermijneffecten als gunstig beoordeeld. Omdat de effecten op de grondwaterstand tijdelijk zijn, doordat de rivierbodem zich door dichtslibben weer herstelt, worden effecten door veranderingen in de hydrologie voor de gebruiksfase voor beide varianten neutraal beoordeeld.

#### **Effectbeschrijving Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene ontwikkelingszone (GO)**

De effecten tijdens de aanlegfase worden voor beiden varianten negatief (-) beoordeeld vanwege de volgende effecten:

- als gevolg van de modernisering van overnachtingshaven Tuindorp wordt de westelijke dam van de havenmond ingekort. Hierdoor is er sprake van het omzetten van 0,01 ha dam naar water. Deze 0,01 ha maakt onderdeel uit van het GNN. Verder valt een klein deel van het talud rondom de overnachtingshaven onder het GNN;
- er treedt tijdelijk verstoring van individuen en het leefgebied van soorten op tijdens de aanlegfase. Er is daarom sprake van een negatieve beoordeling voor de kernkwaliteit

‘waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen en bevers’;

- de ‘Parel Bijlanddijk, Helicopterveld: zeer rijk stroomdalgrasland met veel zeldzame soorten en plantengemeenschappen’ grenst direct aan de overnachtingshaven. Ook op het talud van de haven en de westelijke havendam komen zeldzame soorten voor die horen bij deze vegetaties. Bij herstelwerkzaamheden aan het talud van de overnachtingshaven wordt de vegetatie hier mogelijk aangetast en kunnen deze soorten vernietigd worden. Het talud wordt echter naar afloop van de werkzaamheden weer hersteld. Er is daarom alleen tijdens de aanlegfase sprake van een aantasting van de kernkwaliteiten in dit gedeelte van het GNN;
- het op diepte brengen van de haven bij modernisering van Tuindorp heeft een klein effect op de grondwaterstanden in de omgeving, omdat de relatief slecht doorlatende rivierbodem wordt doorbroken als gevolg van de verdieping van de haven. Dit kan tot verdroging leiden in hier nabij liggende gebieden. De geringe hydrologische effecten kunnen echter plaatsvinden binnen de natuurlijke fluctuaties en variaties die van nature binnen deze natuurbeheertypen aanwezig zijn en leidt slechts tijdelijk tot negatieve effecten. Tevens is er tijdens de aanlegfase sprake van een verhoogde stikstofdepositie op natuurwaarden. De toename is echter tijdelijk, omdat in de gebruiksfase het aantal schepen dat van de haven gebruik maakt af neemt en walstroom wordt gerealiseerd.

In de gebruiksfase zijn de effecten als positief beoordeeld (+), omdat sprake is van een daling van stikstofdepositie op daarvoor gevoelige natuurbeheertypen en een daling van de belasting door geluid, wat een positief effect heeft op de kernkwaliteit rust. Dit komt door afname van het aantal ligplaatsen (circa 20 in plaats van 25) en de aanwezigheid van walstroom na modernisering. Omdat de effecten op de grondwaterstand tijdelijk zijn, doordat de rivierbodem zich door dichtslibben weer herstelt, worden effecten door veranderingen in de hydrologie voor de gebruiksfase voor beide varianten neutraal beoordeeld. Het oppervlakteverlies van 0,01 ha GNN door het inkorten van de westelijke havendam is echter permanent en dient gelijkwaardig gecompenseerd te worden.

### **Effectbeschrijving Flora- en faunawet**

De effecten op flora en fauna als gevolg van de aanleg van beide varianten zijn deels te mitigeren. Mitigatie is echter in de beoordeling niet meegenomen, waardoor de tijdelijke effecten vanwege de mogelijke verstoring van tabel 3 -soorten zeer negatief zijn beoordeeld (--). Wel zijn er, zonder mitigatie, effecten te verwachten op vaatplanten (tabel 1 en 2-soorten), grondgebonden zoogdieren zoals de bever, vissen, vleermuizen en vogels. De effecten worden in het geval van de vaatplanten veroorzaakt door werkzaamheden op het talud van de dijk. Voor de fauna betreft het met name verstoring door geluidbelasting die de negatieve effecten veroorzaakt en voor vissen het baggeren van de haven.

In de gebruiksfase zijn de effecten voor beide varianten als positief beoordeeld (+), omdat sprake is van een daling van de belasting door geluid vanwege een afname van het aantal schepen dat gebruik zal maken van de haven. Dit kan een positief effect hebben op de broedvogeldichtheid.

### 11.2.2. Spijk

#### Natuurbeschermingswet 1998

Met betrekking tot de aanlegfase worden de effecten voor de varianten als negatief (-) beoordeeld, omdat tijdens de aanlegfase sprake kan zijn van niet significant negatieve effecten door verstoring en hydrologische effecten:

- in de aanlegfase zal tijdelijk stikstofdepositie plaatsvinden door het voor de werkzaamheden in te zetten materieel. De depositie is niet onderscheidend tussen de varianten, maar wordt ten behoeve van de voorkeursvariant nader gekwantificeerd;
- tijdens een deel van de aanlegfase is sprake van een tijdelijke verhoging van de geluidsbelasting en toename van trillingen. De effecten zijn niet of nauwelijks onderscheidend tussen de varianten, maar wordt ten behoeve van de voorkeursvariant nader gekwantificeerd;
- alle alternatieven in de Beijenwaard veroorzaken een grondwaterstandsval die varieert van 5 cm op circa 1,5 - 2 km afstand tot circa 80 cm direct achter de dijk. Hierdoor verandert tevens de kwelsituatie (deelrapportage water). De verwachting is dat de weerstand van de havenbodem zich na enkele hoogwaters zal herstellen. Het berekende effect op de GLG zal daarom naar verwachting van tijdelijke aard zijn;
- in de aanlegfase zal er verstoring door licht en optische verstoring optreden, dit is negatief beoordeeld.

In de gebruiksfase treden significant negatieve effecten op door oppervlakteverlies van habitattypen en het leefgebied van soorten. Hoewel het ruimtebeslag verschilt tussen de verschillende varianten, is voor alle varianten sprake van significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen. Hierdoor wijzigt de beoordeling van effecten op habitattypen en soorten met een instandhoudingsdoel niet. De effecten in de gebruiksfase zijn als sterk negatief beoordeeld (--). De ligging van de varianten binnen plangebied is dus enigszins onderscheidend. Dit onderscheid leidt niet echter niet tot een andere beoordeling.

#### Gelders Natuurnetwerk en Groene ontwikkelingszone

Zowel in de aanlegfase als in de gebruiksfase is er sprake van effecten op het GNN en de GO. In de aanlegfase zijn de effecten (verstoring door geluid en licht, stikstofdepositie en hydrologische effecten) als negatief beoordeeld. Tussen de verschillende varianten zijn voornamelijk de effecten in de gebruiksfase op oppervlakte van de aanwezige natuurwaarden/kernkwaliteiten en samenhang van het GNN en GO onderscheidend.

Aantasting van de kernkwaliteiten in de vorm van de poel, stroomdalgrasland, zachthoutoobos, slikkige rivieroever en de verblijfplaats voor gewone dwergvleermuis aan de Beijenwaard moet beoordeeld worden als een significante aantasting van de kernkwaliteiten en zal gelijkwaardige gecompenseerd moeten worden. Tevens dient het resterende oppervlakte GNN gelijkwaardig gecompenseerd te worden: buiten de aanwezige habitattypen (zoals hierboven beschreven, is hier sprake van Kruiden- en faunairijk grasland (N12.02)). Een vergelijking in oppervlakteverlies van deze kernkwaliteiten is weergegeven in tabel 6.10. In alle gevallen is er sprake van een aantasting van de kernkwaliteiten binnen het GNN en GO en is er sprake van een aantasting van de samenhang van het netwerk van GNN- en GO-gebieden. Alle varianten worden daarom in de gebruiksfase sterk negatief beoordeeld. Het dient echter wel opgemerkt te worden dat er verschillen in het ruimtebeslag en de effecten op samenhang aanwezig zijn tussen de varianten. Variant 1 veroorzaakt het minste oppervlakteverlies en laat een verbinding open tussen het GNN en GO ten noorden en ten zuiden van het gebied. Ook in het geval van variant 2 wordt het GO ter plaatse niet geheel doorsneden. In variant 3 en 4 is dit wel het geval, de effecten van deze varianten zijn vergelijkbaar. Tevens hebben deze varianten het grootste ruimtebeslag.

### Effectbeschrijving Flora- en faunawet

In de aanlegfase is de beoordeling in het kader van de Flora- en faunawet voor alle varianten sterk negatief (--). Bij uitvoer van alle varianten worden leefgebied, voortplantingsplaatsen en vaste rust- en verblijfplaatsen van tabel 3 - grondgebonden zoogdieren, vleermuisen, amfibieën en vissen aangetast. Tevens kan verstoring van vogels plaatsvinden.

Ook in de gebruiksfase komt de beoordeling uit op sterk negatief voor alle varianten (ongeacht of de plas vernietigd wordt is er sprake van een aantasting van essentieel leefgebied). Hierbij is er toch een voorkeur vanuit dit aspect voor variant 1 (oost). De effecten zijn voor de soortgroepen grondgebonden zoogdieren, amfibieën en vissen minder ingrijpend dan de overige varianten. De plas aan de westzijde van het plangebied blijft in deze variant behouden. Deze plas vormt belangrijk leefgebied met voortplantings- en vaste rust- en verblijfplaatsen voor bevers, poelkikker en bittervoorn. Vernietiging van deze plas in de overige varianten heeft een grote impact op betreffende soorten en betekent dat er aanzienlijk meer compensatie dient plaats te vinden om een ontheffing aan te kunnen vragen.

De effecten in de gebruiksfase zijn verder beperkt, het betreft verstoring door licht en geluid. Deze effecten zijn echter beperkt en/of er is voldoende alternatief leefgebied voor soorten in de omgeving aanwezig. Deze effecten zijn niet onderscheidend voor de verschillende varianten.

## 11.3. Beoordeling varianten en bouwstenen

### 11.3.1. Tuindorp

#### Vergelijkingstabel varianten

Zoals in tabel 11.2 is aangegeven, zijn de varianten niet onderscheidend beoordeeld voor het thema natuur. De uitgebreide variant is niet anders beoordeeld vanwege de langsdam en een iets groter verhard oppervlakte. Wel is duidelijk dat in de aanlegfase voor de drie aspecten negatieve tot zeer negatieve effecten kunnen optreden. Deze effecten kunnen evenwel makkelijk gemitigeerd worden. De modernisering van de haven leidt tot positieve effecten in de gebruiksfase vanwege afname van het aantal ligplaatsen en het beschikbaar maken van walstroom.

**Tabel 11.2. Effectbeoordeling varianten Tuindorp - aanleg- en gebruiksfase**

| thema  | aspect             | fase         | basisvariant | uitgebreide variant |
|--------|--------------------|--------------|--------------|---------------------|
| natuur | Natura 2000        | Aanlegfase   | -            | -                   |
|        |                    | Gebruiksfase | +            | +                   |
|        | GNN en GO          | Aanlegfase   | -            | -                   |
|        |                    | Gebruiksfase | +            | +                   |
|        | Flora- en faunawet | Aanlegfase   | --           | --                  |
|        |                    | Gebruiksfase | +            | +                   |

#### Conclusies

Uit de effectbeoordeling kan worden geconcludeerd dat de varianten voor Tuindorp voor het thema natuur niet onderscheidend zijn. De effectbeoordeling is voor beide varianten gelijk, er is geen voorkeur voor een bepaalde variant of een bepaalde bouwsteen.

### 11.3.2. Spijk

#### Vergelijkingstabel varianten

Voor de beoordeling in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998, het GNN en GO en de Flora- en faunawet is de ligging van de verschillende varianten voor Spijk binnen het plangebied enigszins onderscheidend. Op basis van de verschillen in ligging en ruimtebeslag, zijn verschillen in vernietiging van habitattypen, aantasting van het GNN en GO en leefgebied van soorten vastgesteld. Dit onderscheid leidt echter niet tot een andere beoordeling van de varianten.

**Tabel 11.3. Effectbeoordeling varianten Spijk- aanleg- en gebruiksfase**

| aspect             | fase         | variant 1<br>'Oost' | variant 2<br>'West' | variant 3<br>'Zuid' | variant 4<br>'Brilvariant' |
|--------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| Natura 2000        | Aanlegfase   | -                   | -                   | -                   | -                          |
|                    | Gebruiksfase | --                  | --                  | --                  | --                         |
| GNN en GO          | Aanlegfase   | -                   | -                   | -                   | -                          |
|                    | Gebruiksfase | --                  | --                  | --                  | --                         |
| Flora- en faunawet | Aanlegfase   | --                  | --                  | --                  | --                         |
|                    | Gebruiksfase | --                  | --                  | --                  | --                         |

#### Conclusies

In de varianten voor Spijk is een aantal bouwstenen opgenomen, die in principe in elk van de varianten kunnen worden geplaatst. Deze bouwstenen zijn echter niet van invloed op de ligging en het ruimtebeslag dat onderscheidend is tussen de varianten in het kader van natuur.

Wel zijn enkele van deze bouwstenen van invloed op de stikstofdepositiebijdrage. Zo heeft de nautische vormgeving van de haveningang invloed op het gemak waarmee een schip de haven binnen vaart dan wel uit vaart. Uitgaande van type 1, een kegelvormig einde, wordt een hogere manoeuvreertijd en een grotere manoeuvreerafstand verwacht en dit resulteert daarom mogelijk in een hogere stikstofdepositiebijdrage.

Wanneer een centrale parkeerplaats wordt aangelegd nabij de ontsluitingsweg van de haven wordt een kortere afstand door de auto's afgelegd dit resulteert mogelijk in een lagere depositiebijdrage.

De verschillen als gevolg van deze bouwstenen zijn echter minimaal en niet onderscheidend voor de verschillende varianten in het kader van de effectbeoordeling voor natuur.

### 11.4. Mitigerende en compenserende maatregelen

#### 11.4.1. Algemeen

Door het nemen van mitigerende maatregelen, worden negatieve effecten als gevolg van de aanlegfase en gebruiksfase van de overnachtingshaven zo veel mogelijk beperkt.

Dit is vooral vanuit de Ffw een eis waaraan een initiatiefnemer dient te voldoen om een ontheffing te verkrijgen. Daarnaast is mitigatie in het kader van de algemene zorgplicht vereist, waarbij een initiatiefnemer negatieve effecten minimaliseert, wanneer de initiatiefnemer weet dat zijn ingreep deze veroorzaakt. Als de nadelige effecten niet voldoende zijn te beperken door het treffen van mitigerende maatregelen moeten ook compenserende maatregelen genomen te worden. Daarvoor geldt het tijdig realiseren van nieuw optimaal leefgebied op een plek buiten de invloedsfeer van de werkzaamheden. Dit nieuwe leefge-

bied moet voldoen aan voor het desbetreffende soort relevante kenmerken, zoals bijvoorbeeld beschikbaarheid van voldoende jaarrond voedsel, vestigingsplekken voor rust- en verblijfplaats.

In de paragrafen 11.4.2. en 11.4.3 zijn de soort specifieke maatregelen en eventuele compensatie per soort aangegeven voor respectievelijk de haven Tuindorp en Spijk.

#### **11.4.2. Tuindorp**

Voor beide varianten zijn de volgende compenserende en mitigerende maatregelen voorgesteld:

- Natuurbeschermingswet 1998-gebieden:
  - geen mitigerende maatregelen;
- GNN en GO:
  - het verdient aanbeveling te onderzoeken of het verwijderen van de vegetatie ter plaatse van het natuurbeheertype N12.02: kruiden en faunairijk grasland kan worden voorkomen;
  - om geluidsverstoring en daarmee aantasting van de kernkwaliteiten zoveel mogelijk te voorkomen, wordt geadviseerd een techniek te kiezen die de geluidsbelasting reduceert en/of gebruik te maken van geluidsisolatie om het heiblok;
- Flora- en faunawet:
  - veldsalie: uitgraven van planten en zo snel mogelijk opnieuw uitplanten onder begeleiding van een deskundige;
  - bever: Door de uitvoeringswijze aan te passen (bijvoorbeeld heien met een geluid-demper) en buiten de gevoelige periode van de bever te werken;
  - gewone dwergvleermuis: niet heien tussen zonsondergang en zonsopkomst;
  - jaarrond beschermde nesten huismus en buizerd: De effecten van verstoring door geluid kunnen gemitigeerd worden door buiten het broedseizoen te werken en/of de heiwerkzaamheden zodanig aan te passen dat de geluidsbelasting op de omgeving beperkt wordt;
  - broedvogels zonder jaarrond beschermd nest: buiten het broedseizoen werken, dit met risico dat sommige vogels tot in september kunnen broeden, of de werkzaamheden vlak voor het broedseizoen inzetten en dan continue doorwerken (werkzaamheden niet langer dan enkele dagen stilleggen), zodat vogels niet gaan broeden in het gebied waar gewerkt wordt.

#### **11.4.3. Spijk**

Voor alle varianten zijn de volgende compenserende en mitigerende maatregelen voorgesteld, tenzij het bij de maatregel zelf is ingeperkt:

- Natuurbeschermingswet 1998-gebieden:
  - compensatie van oppervlakteverlies van habitattypen en leefgebied van soorten;
  - mitigatie van effecten van stikstofdepositie;
- GNN en GO:
  - compensatie van ruimtebeslag;
  - compensatie in oppervlakte of kwaliteit van het verlies aan samenhang van GNN en GO ten noorden en ten zuiden van het plangebied;
- Flora- en faunawet:
  - zwanenbloem: uitgraven van planten en zo snel mogelijk opnieuw uitplanten onder begeleiding van een deskundige;
  - gewone dwergvleermuis: compensatie van verblijfplaats door plaatsingen vleermuiskasten buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden en tevens zorgen voor

- voldoende geschikt (onverstoord) habitat bij deze kasten om het functioneren te waarborgen;
- jaarrond beschermde nesten huismus en buizerd: De effecten van verstoring door geluid kunnen gemitigeerd worden door buiten het broedseizoen te werken en de heiwerkzaamheden zodanig aan te passen dat de geluidsbelasting op de omgeving beperkt wordt;
- broedvogels zonder jaarrond beschermd nest: buiten het broedseizoen werken, dit met risico dat sommige vogels tot in september kunnen broeden, of de werkzaamheden vlak voor het broedseizoen inzetten en dan continue doorwerken (werkzaamheden niet langer dan enkele dagen stilleggen), zodat vogels niet gaan broeden in het gebied waar gewerkt wordt;
- poelkikker: Voor variant Oost: vervangend habitat realiseren (ter compensatie van verlies oeverzones) en/of het opwaarderen van marginaal habitat in de directe omgeving tot optimaal habitat;
- aanvullend voor de beschermde Ffw-soorten amfibieën en vissen voor de West-, Zuid- en Brilvariant: aanleg van nieuwe wateren waar voortplanting plaats kan vinden en het realiseren van nieuw geschikt habitat aangrenzend aan het te realiseren voortplantingswater. Mogelijkheden voor het realiseren van nieuw geschikt habitat zijn te vinden in een afwisseling van overhoekjes en braakliggende terreinen. In de regel dient binnen 1 jaar voldoende vegetatie voor de betreffende diersoort aanwezig te zijn om als geschikt habitat te functioneren;
- kleine modderkruiper: vervangend habitat realiseren (ter compensatie van verlies oeverzones) en/of het opwaarderen van marginaal habitat in de directe omgeving tot optimaal habitat. Nieuwe leefgebied moet functioneren voor het huidige verwijderd wordt;
- rivierdonderpad: vervangend habitat realiseren (ter compensatie van verlies oeverzones) en/of het opwaarderen van marginaal habitat in de directe omgeving tot optimaal habitat. Nieuwe leefgebied moet functioneren voor het huidige verwijderd wordt;
- bittervoorn: Voor variant Oost: vervangend habitat realiseren (ter compensatie van verlies oeverzones) en/of het opwaarderen van marginaal habitat in de directe omgeving tot optimaal habitat. Nieuwe leefgebied moet functioneren voor het huidige verwijderd wordt. Voor overige varianten: wegvangen;
- aanvullend voor varianten West, Zuid en Brilvariant: aanleg van nieuwe wateren waar voortplanting plaats kan vinden. Zo mogelijk dient de compensatie van vergelijkbare vorm te zijn als hetgeen verloren gaat, bijvoorbeeld een poel door een poel vervangen;
  - bever: voor variant Oost dient foerageergebied gecompenseerd te worden, vergelijkbaar aan het foerageergebied op het schiereiland;
- aanvullend voor varianten West, Zuid en Brilvariant: de compensatie van de vaste rust- en verblijfplaats door een vergelijkbaar water waar vervangende burchten kunnen worden gebouwd. Zo mogelijk dient de compensatie van vergelijkbare vorm te zijn als hetgeen verloren gaat, bijvoorbeeld een poel door een poel vervangen. Het vervangende water mag niet te klein zijn in verband met het risico van een te snelle verlanding. Aangrenzend aan de het water dient voldoende geschikt habitat aanwezig te zijn in de vorm van voldoende jonge bomen en struiken.



## 12. LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN ARCHEOLOGIE

### 12.1. Beoordelingskader

In tabel 12.1 is het beoordelingskader vanuit landschap, cultuurhistorie en archeologie aangegeven. In het planMER is ruimtelijke kwaliteit ook onderdeel van het thema, maar is dit aspect niet nader geconcretiseerd. Voor het aspect ruimtelijke kwaliteit is het centrale vertrekpunt het huidige en gewenste (optimale) functioneren van een gebied. Bij ruimtelijke kwaliteit wordt gevraagd een afweging te maken tussen het toevoegen van kwaliteiten en het opofferen van bestaande gebiedskwaliteiten. Het is daarmee ook een afweging tussen gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde. Ruimtelijke kwaliteit wordt niet behandeld als een apart m.e.r.-thema of -aspect, maar is onderdeel van een integrale ontwerpafweging. De thema's landschap, cultuurhistorie en archeologie leveren input hiervoor, naast de ruimtelijke aspecten. Ruimtelijke kwaliteit komt terug in hoofdstuk 15.3 als onderdeel van de ontwerpafweging.

**Tabel 12.1. Beoordelingskader LCA**

| thema                                           | aspect          | criterium                                                                    | methode                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| landschap,<br>cultuurhistorie<br>en archeologie | landschap       | invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden        | kwalitatief, invloed op beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteiten                                                                            |
|                                                 |                 | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken                                      |                                                                                                                                                  |
|                                                 |                 | invloed op aardkundige waarden                                               |                                                                                                                                                  |
|                                                 | cultuurhistorie | invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden | kwalitatief, invloed op beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteiten                                                                            |
|                                                 |                 | invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen                      |                                                                                                                                                  |
|                                                 | archeologie     | invloed op archeologische (verwachtings)waarden                              | kwalitatief, invloed op beleefde, fysieke en inhoudelijke kwaliteiten. Voor de archeologische verwachtingswaarden wordt een trefkans meegenomen. |

In het thematische deelrapport LCA is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder zijn de criteria kort toegelicht:

- invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden: Nederland kenmerkt zich door een diversiteit aan landschapstypen en -structuren. In het plangebied speelt de relatie tussen rivier, uiterwaard, dijk, binnendijks gebied. De diversiteit geeft het gebied kwaliteit. Er zal bij dit aspect ook worden gekeken naar de kansen om landschapskwaliteiten te verhogen of nieuwe toe te voegen;
- invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken: De ruimtelijk-visuele kenmerken bepalen de beleefbaarheid van landschappelijke kwaliteit in een gebied en verdienen ook aandacht in de beoordeling. Het gaat hier bijvoorbeeld om de schaal van het landschap, de openheid, de contrasten, de zichtlijnen, de drukte en het materiaalgebruik;
- invloed op aardkundige waarden: De beleefbaarheid van reliëf in het landschap wordt gezien als een belangrijk facet van de landschappelijke kwaliteit. De mate waarin vormen in het landschap samenhangen, kan iets vertellen over de vroegere klimatologische omstandigheden en de wijze waarop dit in het landschap tot uitdrukking kwam;
- invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden: Historische geografie omvat alle sporen in het landschap die door menselijk handelen in het

verleden zijn ontstaan. Bijvoorbeeld lijnvormige elementen zoals (vaar)wegen, dijken, laanbeplanting of patronen zoals verkaveling;

- invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen: Onder historisch-bouwkundige elementen verstaan we stads- en dorpsgezichten en gebouwen of bouwwerken, zoals rijks-, provinciale en gemeentelijke monumenten en het gemeentelijk beschermd dorpsgezicht Tolkamer;
- invloed op archeologische (verwachtings)waarden: Archeologie houdt zich bezig met over het algemeen niet zichtbare delen van onze cultuurgeschiedenis in de bodem. Er zijn voor archeologie twee facetten te onderscheiden, namelijk bekende en daarnaast verwachte waarden. Bekende waarden zijn bevestigd door waarnemingen, opgravingen en/of vondsten. De gedane vondsten en de bodemkundige eenheid/geomorfologische vorm waarin ze gevonden zijn geven een indicatie voor nog niet onderzochte gebieden. Deze informatie wordt gebruikt om te komen tot een verwachtingkaart voor archeologische waarden.

## **12.2. Beschrijving effecten**

### **12.2.1. Tuindorp**

#### **Landschap**

De inrichtingsvarianten voor Tuindorp zijn van invloed op de ruimtelijk-visuele kenmerken van het gebied. Voor beide varianten geldt dat de radarpost het zicht op de rivier kan beperken. Dit effect is naar verwachting zeer lokaal.

Daarnaast geldt specifiek voor de uitgebreide variant dat het aanleggen van de langsdam ten zuiden van de huidige dam het beeld wat rommeliger maakt. Continue lijnen en vlakken worden door de dam namelijk onderbroken, wat niet ten goede komt aan een rustig en eenduidig beeld. De parkeerplaatsen kunnen zorgen voor meer verhard oppervlak en dus voor een minder groene uitstraling, maar deze oppervlakte is zeer gering. De effecten zijn naar verwachting lokaal en beperkt. Voor de visueel-ruimtelijke aspecten is dit voor de uitgebreide variant tussen neutraal en negatief beoordeeld: licht negatief (0/-).

Op de overige criteria binnen het aspect landschap hebben de varianten voor Tuindorp geen effect, omdat ter plaatse van het plangebied geen waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden aanwezig zijn. Ook is in het gebied geen sprake van bijzondere aardkundige waarden.

#### **Cultuurhistorie**

De modernisering van haven Tuindorp is niet van invloed op het aspect cultuurhistorie. Waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden ontbreken ter plaatse van het plangebied. Evenmin zijn de ingrepen van invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen of het gemeentelijk beschermd dorpsgezicht. Kortom er zijn geen effecten te verwachten. Dit geldt voor beide varianten.

#### **Archeologie**

Door het baggeren (0,5 m dieper dan de huidige onderhoudsdiepte) kunnen mogelijk nog verspoelde of verplaatste archeologische resten in de waterbodem omhoog gehaald worden. Dit is echter niet onderscheidend tussen de varianten (-).

## 12.2.2. Spijk

### Landschap

#### *Invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden*

De zomerdam, de kaden, kribben, de strang en oeverwallen vallen in alle gevallen binnen het ruimtebeslag van de overnachtingshaven en zullen verdwijnen. De kenmerkende samenhang en de herinneringen aan de ontstaansgeschiedenis van de uiterwaard zullen verdwijnen, evenals de hoge belevingswaarde. Voor de Spijkse dijk, buiten het plangebied, geldt dat hier ook samenhang en belevingswaarde verdwijnen. De twee kernkwaliteiten 'gradiënt in het landschap (kom-oeverwal-uiterwaard-rivier) en de dynamiek van de rivier' en 'overwegend open landschap met weidegrond en kleiputten' worden hierdoor aangetast, waarmee de effecten negatief worden beoordeeld (-). Dat in sommige varianten delen van het landschap bewaard kunnen blijven, staat hier niet mee in verhouding (waterplas in variant 1, stukje Ameidsedam in variant 3 en 4).

#### *Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken*

Door het realiseren van de varianten blijft het plangebied open en goed te overzien. Het plangebied wordt grootschaliger door het verdwijnen van de kaden en beplanting in het landschap.

Daarnaast zal het agrarisch landschap en de groenheid van het gebied verdwijnen door het graven van de haven en het aanbrengen van verharde havendammen en taluds. Varianten 2 (west) en 3 (zuid) hebben betere potentie voor een groene zone vanuit de omringende bewoners bekeken. Bij variant 1 (oost) ligt de potentiële groene zone tussen het bedrijventerrein Spijksedijk in het westen en de nieuwe haven in, waardoor deze zone minder gunstig ligt voor het maken van ommetjes. Bij variant 4 (brilvariant) ontbreekt deze ruimte voor een groene zone vrijwel geheel. Voor de groene uitstraling is het plaatsen van een hoge damwand als oever, zoals bij variant 3 (zuid) ongunstig. De taluds met in het ondertalud een damwand of een volledig talud zijn daarbij beter, wel is hierbij van belang hoe de bekleding wordt ingevuld. Grasbekleding of doorgroeibare bekleding heeft de voorkeur. Dit is echter bij de varianten niet vastgelegd.

Het zicht op de rivier zal deels verdwijnen, aangezien met name de dammen aan de zijkanalen van de haven NAP +16 m hoog worden, dit is circa 3-4 meter hoger dan het huidige maaiveld. Ter referentie, de Spijksedijk heeft een hoogte van NAP 19 m. Alleen bij de havenmonding (met een breedte van 135 m) is onbelemmerd uitzicht over de rivier mogelijk. Bij variant 1 lijkt de hoogte van de havenmond soms breder, afhankelijk van de waterstand, omdat de geplaatste damwand hier op hoogte NAP 11, 60 hoog ligt. Hierover heen is de rivier wel telkens te zien. Daarnaast zijn de parallel aan de rivier liggende havendammen in variant 3 over een veel grotere lengte (de hele lengte) lager dan de overige varianten.

Hoewel in de verschillende varianten wel bouwstenen zijn die beter scoren, zal bij alle varianten één van de kernkwaliteiten van de Gelderse Poort aangetast worden (uitzicht over de rivier), dit is negatief beoordeeld voor varianten 1, 2 en 4 (-). Variant 3 is iets gunstiger gescoord, maar omdat er wel effecten zijn, is de beoordeling tussen 0 en - in (0/-), licht negatief.

#### *Invloed op aardkundige waarden*

Door het verdwijnen van de strang en oeverwal wordt een van de kernkwaliteiten van de Gelderse Poort aangetast. Dit geldt voor alle varianten (-).

## Cultuurhistorie

### *Invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden*

In alle varianten verdwijnt een groot deel van de historische Ameidsedam (waar de weg Beijenwaard op ligt), welke gedurende enkele tijd als Rijnbandijk heeft gefungeerd. Het behoud van een klein gedeelte tegen de Spijksedijk aan valt weg tegen het verlies. Vanwege het verdwijnen van een groot deel van het buitendijkse gedeelte van de Ameidsedam wordt een van de kernkwaliteiten van het nationale landschap binnen het plangebied aangetast en volgt een negatieve beoordeling voor alle varianten (-).

Het behouden van een deel van de structuur in een deel van het plangebied is een goed uitgangspunt voor de ruimtelijke kwaliteit, waardoor voortgeborduurd wordt op bestaande structuren en deze restanten voor de omgeving kunnen dienen als referentiepunt in het veld.

### *Invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen*

Er zijn geen waardevolle historisch-bouwkundige elementen binnen het plangebied. Ook buiten het plangebied worden geen monumenten of dorpsgezichten aangetast door het plan. Er is bij alle varianten geen effect (0).

## Archeologie

### *Invloed op archeologische (verwachtings)waarden*

Voor de beoordeling van de varianten is gebruik gemaakt van de resultaten van het inventariserende veldonderzoek verkennende fase. In dit onderzoek wordt de kans op het aantreffen van waardevolle archeologische resten voor een groot deel van het plangebied niet uitgesloten. Op dit moment is het niet kosteneffectief om vrijwel het hele plangebied archeologisch te gaan onderzoeken. Nader onderzoek zal plaatsvinden na bepaling van het voorkeursalternatief.

In variant 1 wordt juist het gebied gespaard waar geen archeologische verwachting voor is. Bij deze variant is dus een groot ruimtebeslag (ca. 22,6 ha) op gebied met een archeologische verwachting. 14 ha betreft daarbij een gebied met ondermeer een verwachting voor de circumvallatielinie. Dit is negatief beoordeeld (-).

Variant 2 heeft ruimtebeslag in het gebied waar geen archeologische resten worden verwacht (bij de waterplas). Er is ruimtebeslag van circa 19,9 ha op een gebied met een archeologische verwachtingswaarde, waarvan 11,8 ha in de zone met onder andere de circumvallatielinie. Dit is negatief beoordeeld (-).

Variant 3 kent relatief het minste ruimtebeslag in gebieden met een archeologische verwachtingswaarde (19,1 ha) en daarbij geeft deze variant het minste ruimtebeslag in het gebied met een verwachting voor circumvallatielinie, zomerkade en stellingen van de tweede wereldoorlog (10 ha). Maar dit ruimtebeslag is nog steeds aanzienlijk. Dit is negatief beoordeeld (-).

In variant 4 wordt een klein deel van het gebied met een hoge archeologische verwachtingswaarde voor resten van de circumvallatielinie gespaard, maar verder heeft deze variant het grootste ruimtebeslag op gebied met archeologische verwachtingswaarden (24,8 ha). 13 ha betreft het gebied met ondermeer een verwachting op resten van de circumvallatielinie. Dit is negatief beoordeeld (-).

### 12.3. Beoordeling varianten en bouwstenen

#### 12.3.1. Tuindorp

##### Vergelijkingstabel varianten

Zoals in tabel 12.2 is aangegeven, zijn de varianten vrijwel niet onderscheidend beoordeeld voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie. Ten aanzien van de ruimtelijk-visuele effecten zal de uitgebreide variant mogelijk een ander beeld geven vanwege de langsdam en een iets groter verhard oppervlakte (0/-).

**Tabel 12.2. Effectbeoordeling varianten Tuindorp - gebruiksfase**

| thema                                           | aspect          | criterium                                                                    | basisvariant | uitgebreide variant |
|-------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| landschap,<br>cultuurhistorie<br>en archeologie | landschap       | invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden        | 0            | 0                   |
|                                                 |                 | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken                                      | 0            | 0/-                 |
|                                                 |                 | invloed op aardkundige waarden                                               | 0            | 0                   |
|                                                 | cultuurhistorie | invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden | 0            | 0                   |
|                                                 |                 | invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen                      | 0            | 0                   |
|                                                 | archeologie     | invloed op archeologische (verwachtings)waarden                              | -            | -                   |

##### Conclusies

Vanuit het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie is er, vanuit het effectenonderzoek beredeneerd, een kleine reden om de uitgebreide variant bij Tuindorp aan te passen, namelijk door de langsdam niet op te nemen. De effecten uit de varianten zijn ten opzichte van de referentiesituatie alleen op dit punt onderscheidend. Voor archeologie kunnen tijdens het baggeren mogelijk verspoelde of verplaatste resten aangetroffen worden.

#### 12.3.2. Spijk

##### Vergelijkingstabel varianten

Zoals in tabel 12.3 is aangegeven, treden op vrijwel alle vlakken negatieve effecten op. De varianten zijn daarin echter niet onderscheidend beoordeeld voor het thema landschap, cultuurhistorie, archeologie en ruimtelijke kwaliteit.

**Tabel 12.3. Effectbeoordeling varianten Spijk - gebruiksfase**

| thema                                           | aspect          | criterium                                                                    | 1 | 2 | 3   | 4 |
|-------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|---|---|-----|---|
| landschap,<br>cultuurhistorie<br>en archeologie | landschap       | invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden        | - | - | -   | - |
|                                                 |                 | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken                                      | - | - | 0/- | - |
|                                                 |                 | invloed op aardkundige waarden                                               | - | - | -   | - |
|                                                 | cultuurhistorie | invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden | - | - | -   | - |
|                                                 |                 | invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen                      | 0 | 0 | 0   | 0 |
|                                                 | archeologie     | invloed op archeologische (verwachtings)waarden                              | - | - | -   | - |

## **Conclusies**

Op dit moment heeft variant 3 licht de voorkeur, vanwege de bouwsteen met lage havendammen, zodat vanaf de dijk de rivier zichtbaar zal blijven. De ideale combinatie vanuit landschap, cultuurhistorie, archeologie en ruimtelijke kwaliteit is echter nog niet gemaakt. Hierbij moet gestreefd worden naar een zo klein mogelijk ruimtebeslag, behoud of verbetering van de bestaande structuren bij het ontwerp (bijvoorbeeld in de zones naast de dijk) en behoud van de uiterwaarduitstraling door gebruik van grasbekleding en zo min mogelijk zichtbaar te verharderen en de havendammen zo laag mogelijk te houden.

## **12.4. Mitigerende maatregelen en ontwerpoptimalisaties**

### **12.4.1. Tuindorp**

Vanuit het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie is er, vanuit het effectenonderzoek beredeneerd, een kleine reden om de uitgebreide variant bij Tuindorp aan te passen, namelijk door de langsdam niet op te nemen. De effecten uit de varianten zijn ten opzichte van de referentiesituatie alleen op dit punt onderscheidend.

Voor archeologie kunnen tijdens het baggeren mogelijk verspoelde of verplaatste resten aangetroffen worden, dit mogelijke effect kan alleen voorkomen worden door de haven niet uit te diepen. Teneinde de mogelijk aanwezige archeologische resten in de waterbodem ex-situ te behouden, dient een archeologische begeleiding van de baggerwerkzaamheden plaats te vinden.

Het belangrijkste is het behoud van het zicht op de rivier en de groene dijktafsluitingen.

### **12.4.2. Spijk**

Het plangebied is onderdeel van het nationaal landschap de Gelders Poort. De kernkwaliteiten van de Gelderse Poort (zie kader in hoofdstuk 2) moeten normaal gesproken uitgangspunt zijn. Echter in vrijwel het hele plangebied, met uitzondering van de Spijkse dijk, is het regime van de Groene ontwikkelingszone dan wel Gelders natuurnetwerk leidend. Voor deze structuren zijn de kernkwaliteiten van natuur en landschap integraal opgenomen en is ook verwezen naar de kernkwaliteiten van het Nationaal landschap. Mochten de kernkwaliteiten op de Spijkse dijk aangetast worden, dan zal, volgens het provinciaal beleid, compensatie nodig zijn voor verlies aan kernkwaliteiten.

Ervan uitgaande dat compenserende of mitigerende maatregelen niet noodzakelijk zijn vanuit het provinciale beleid, zijn er evenwel verschillende manieren waarom het ontwerp geoptimaliseerd kan worden voor landschappelijke inpassing:

- ruimtebeslag voor de daadwerkelijke haven zo klein mogelijk;
- zo groot mogelijke landschappelijke zone behouden;
- behoud van bestaande landschappelijke en cultuurhistorische structuren of als dat niet mogelijk is, deze markeren in het nieuwe landschap;
- behoud van de groene uiterwaarduitstraling door zo min mogelijk te verharderen of damwanden aan te brengen die uitsteken boven de waterlijn;
- behoud van het zicht op de rivier door de havendammen laag te houden met een grote ruimte tussen de twee dammen;
- kansen benutten voor recreatief medegebruik.

Door maatregelen te nemen om cultuurhistorische waarden te behouden en de beleevingswaarde in en om het plangebied als uitgangspunt te nemen, zal het gebied een nieuwe mate van ruimtelijke kwaliteit bereiken.

## 13. RUIMTELIJKE ASPECTEN

### 13.1. Beoordelingskader

In tabel 13.1 is het beoordelingskader voor de ruimtelijke aspecten weergegeven. Het beoordelingskader is beperkt tot de daadwerkelijk ruimtelijke aspecten, de sociale aspecten zoals belevingswaarden zijn meegenomen bij het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie.

**Tabel 13.1. Beoordelingskader MER**

| thema                | aspect             | criterium                                                                                        | methode                                           |
|----------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| ruimtelijke aspecten | infrastructuur     | invloed op lokale ontsluitingswegen (bereikbaarheid van omliggende dorpen en verkeersveiligheid) | kwalitatief                                       |
|                      |                    | invloed op lokale fiets- en wandelpaden/-routes                                                  | aantal doorsnijdingen/verbindingen en kwalitatief |
|                      | sociale veiligheid | invloed op sociale veiligheid                                                                    | kwalitatief                                       |
|                      | ruimtegebruik      | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties                                               | kwantitatief en kwalitatief                       |

In het thematische deelrapport Ruimtelijke Aspecten is per criterium ingegaan op het toegepaste concrete beoordelingskader, dus wanneer een -- is gegeven of wanneer een -. Hieronder zijn de criteria kort toegelicht:

- invloed op lokale ontsluitingswegen (bereikbaarheid van omliggende dorpen en verkeersveiligheid): voor zowel de gebruiksfase als de aanlegfase wordt bekeken of de aanliggende gebruiksfuncties bereikbaar zijn en of het project van invloed is op de verkeersveiligheid. Het gaat hier om het gemotoriseerde verkeer, aangezien fietsverkeer is meegenomen bij een apart criterium;
- invloed op lokale fiets- en wandelpaden/-routes: voor zowel de gebruiksfase als de aanlegfase wordt bekeken wat de effecten zijn op het aantal lokale fiets- en/of wandelroutes en de kwaliteit daarvan;
- sociale veiligheid: Bij sociale veiligheid gaat het om het beschermd zijn (objectieve veiligheid) of het zich beschermd voelen (subjectieve veiligheid) in de openbare ruimte. Sociale veiligheid kan relatief makkelijk worden beïnvloed door ontwerp, bouw, inrichting en beheer, door een beperkt aantal richtlijnen in samenhang met elkaar te hantieren. De richtlijnen worden 'vuistregels' genoemd met de volgende kernwoorden (ZETA)<sup>1</sup>: zichtbaarheid, eenduidigheid, toegankelijkheid, aantrekkelijkheid. Bij de beoordeling neemt de kans op een positieve beoordeling toe wanneer er beter overzicht is, meer levendigheid en betere mogelijkheden zijn voor sociale controle. Indien bepaalde varianten meer potentie hebben voor veilig beheer en ontwerp, dan wordt daar ook op gescoord;
- invloed op oppervlakten huidige en toekomstige gebruiksfuncties: in de effectbeschrijving wordt voor dit criterium ingegaan op het directe (fysieke) ruimtebeslag van de varianten. Tevens wordt ingegaan op het ontstaan van restgebieden, alsmede de functionele beperking van gebieden als gevolg van de ingrepen ten behoeve van de overnachtingshavens. Het huidige gebruik per functie (bijvoorbeeld landbouw, natuur, water) is bepaald in ha. Dat wordt vergeleken met het toekomstige gebruik. Per gebruiksfuncties wordt ook een kwalitatieve beoordeling gegeven waarbij ook de kwaliteit van de functie is beschouwd. Tevens is onderzocht of panden zullen verdwijnen en welke functie deze hebben (beoordeling in aantallen).

<sup>1</sup> [Http://www.veilig-ontwerp-beheer.nl/theorie](http://www.veilig-ontwerp-beheer.nl/theorie).

## **13.2. Beschrijving effecten**

### **13.2.1. Tuindorp**

#### **Infrastructuur**

##### *Lokale ontsluitingswegen*

Na realisatie wordt geen verslechtering van de bereikbaarheid of verkeersveiligheid verwacht (0). Er zullen iets meer auto's de dijk op en af rijden, maar hier is in de referentiesituatie voldoende capaciteit voor beschikbaar.

Ook tijdens de realisatie worden geen grote effecten verwacht op bereikbaarheid en verkeersveiligheid, aangenomen dat het transport van grond in hoofdzaak plaatsvindt over water en niet over de weg. Vanwege de toename van het verkeer veroorzaakt door het overige bouwverkeer, en daarmee een kleine beperking van de verbindingsfunctie van de Bijlandseweg, wordt voor de aanlegfase een licht negatieve beoordeling gegeven in de aanlegfase, een beoordeling tussen neutraal en negatief in (0/-). Bij de uitgebreide variant is de uitvoeringsduur iets langer.

##### *Lokale fiets- en wandelpaden/-routes*

De modernisering van Tuindorp is niet van invloed op lokale fiets- en /of wandelroutes. Voor alle varianten wordt het effect in de gebruiksfase neutraal beoordeeld (0). In de aanlegfase kan het bouwverkeer mogelijk de fietsers op de Bijlandseweg hinderen. Nabij de haven kunnen de fietsers echter gebruik maken van het vrijliggende fietspad en daardoor ongehinderd verder gaan (0).

#### **Sociale veiligheid**

De modernisering van de haven in Tuindorp zal geen significante verandering opleveren van de sociale veiligheid ter plaatse wat betreft overzichtelijkheid en zichtbaarheid. De inpassing van de haven in de omgeving blijft immers ongewijzigd.

Wel kan de herinrichting positief bijdragen aan de sociale veiligheid in de bestaande haven door een hogere aantrekkelijkheid. Variant 2 biedt in potentie de beste kansen voor een verbetering van de sociale veiligheid, hier worden namelijk aanvullende voorzieningen aangebracht. De varianten zijn echter beide neutraal beoordeeld (0).

#### **Ruimtegebruik**

##### *Invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties*

Bij modernisering van de bestaande overnachtingshaven Tuindorp gaan geen gebruiksfuncties verloren en worden geen nieuwe gebruiksfuncties gerealiseerd, het hele gebied was een overnachtingshaven en zal dat ook blijven. De gebruiksfunctie overnachtingshaven wordt verbeterd en neemt kwalitatief toe (+). Bij de uitgebreidere variant neemt de kwaliteit extra toe (++), bijvoorbeeld door de realisatie van extra parkeerplaatsen.

### **13.2.2. Spijk**

#### **Infrastructuur**

##### *Lokale ontsluitingswegen*

De nieuwe haven heeft, ongeacht welke variant, een verkeersaantrekkende werking van circa 50 voertuigen per dag (gelijk het aantal ligplaatsen). Op de erftoegangsweg Spijkse-dijk is in principe een capaciteit van 6000 voertuigen per etmaal beschikbaar. Er is naar



verwachting voldoende capaciteit op de Spijksedijk aanwezig. Er zijn voor de gebruiksfase voor alle varianten geen effecten te verwachten op de infrastructuur ten opzichte van de referentiesituatie (0).

De varianten schelen verder in de hoeveelheid aansluitingen op de Spijksedijk. Dat varieert in aantal tussen twee en drie. Door op- en afritten goed vorm te geven, kunnen deze verkeersremmende werking hebben, wat een gewenst effect is.

In de aanlegfase wordt het drukker op de Spijksedijk vanwege bouwverkeer. Dit kan tijdelijk leiden tot nadelige effecten op de bereikbaarheid van omliggende woningen en bedrijven. Daarnaast kan de aanwezigheid van extra vrachtverkeer in de uitvoeringsfase tijdelijk leiden tot een toename van onveilige verkeerssituaties op de Spijksedijk. Deze nadelige effecten zijn naar verwachting beperkt, omdat de aan- en afvoer van grond en materieel slechts voor een klein deel zal plaatsvinden over de Spijksedijk. Het merendeel van de te ontgraven grond zal over water vervoerd worden. Uitgangspunt is verder dat het huidige wegprofiel van de Spijksedijk tijdens de aanleg van de haven ongewijzigd blijft en de Spijksedijk niet zal hoeven te worden afgesloten.

Per saldo is een beoordeling tussen negatief en neutraal toegekend voor de bereikbaarheid en verkeersveiligheid van omliggend gebied in de aanlegfase (0/-). Dit geldt voor alle varianten.

#### *Lokale fiets- en wandelpaden/-routes*

De realisatie van een in de lengte van het plangebied continue doorlopend en vlak, vrijliggend fietspad levert voor alle varianten een verbetering in het gebruiksgemak en de veiligheid voor fietsers en wandelaars. De varianten zijn daarom positief beoordeeld (+).

Voor de aanlegfase is een beoordeling tussen negatief en neutraal toegekend voor de bereikbaarheid en verkeersveiligheid voor fietsers en wandelaars in de aanlegfase (0/-). Dit geldt voor alle varianten.

### **Sociale veiligheid**

De aanleg van een overnachtingshaven wordt als een geringe positieve ontwikkeling beoordeeld, omdat de levendigheid in het gebied toeneemt. De passanten in de haven zorgen voor sociale controle. Een nieuwe, goed vormgegeven haven, met goede doorkijk- en overzichtsmogelijkheden binnen de haven, kan hier tot een betere veiligheidsbeleving leiden en ook helpen het 'donkere stuk' op de dijk te verlichten. Hierbij is er vanuit gegaan dat er in de nog in te richten gebieden tussen de dijk en de haven geen bosschages worden aangebracht. Hierdoor kan het overzicht in het gebied afnemen, evenals de sociale veiligheid op de dijk. Omdat varianten 1 en 4 dicht bij bebouwing liggen is hier een grotere kans op een hogere sociale veiligheid. De varianten zijn in deze fase echter niet onderscheidend beoordeeld (0).

Tijdens de aanlegfase is de sociale veiligheid iets minder, omdat de bewoning in het gebied ontbreekt en er nog geen schippers in de haven overnachten. Dit is echter neutraal beoordeeld (0).

### **Ruimtegebruik**

#### *Invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties*

Er is gekeken naar landbouw, woningen en de zone waar kansen zijn voor recreatie. Er is voor Spijk niet gekeken naar de toekomstige gebruiksfunctie voor de gebruikers van de overnachtingshaven. Naast landbouwareaal, zullen ook de overige gebruiksfuncties van

het gebied verdwijnen. Dit met uitzondering van het areaal binnenwater, dat zal met het realiseren van de overnachtingshaven toenemen.

De percelen in de Beijenwaard worden voornamelijk agrarisch gebruikt. Door het ruimtebeslag van de nieuwe haven gaat 31,1 ha landbouwgrond (inclusief de opstallen) verloren. Dit geldt voor alle vier varianten. Dit is zeer negatief beoordeeld voor deze gebruiksfunctie (--). Bij variant 1 kan ervoor gekozen worden om het gebied aan de oostkant nog in agrarisch gebruik te laten. Hier is echter nog niet voor gekozen. Bij de overige varianten wordt de tussenzone opgehoogd, waardoor agrarisch gebruik niet logisch lijkt.

Er zullen twee woningen met opstallen moeten verdwijnen. Het verlies van de woonfunctie in de Beijenwaard is negatief beoordeeld (-).

Varianten 2 (west) en 3 (zuid) hebben betere potentie voor een groene zone vanuit de omringende bewoners bekeken. Bij variant 2 kan in de zone met kanen voor recreatie van circa 10 ha een natuurlijke oever worden aangelegd, waardoor hier met name kans is voor een natuurlijke inrichting. Variant 3 kent echter de grootste zone met kansen voor een recreatieve invulling, namelijk circa 20 ha. Bij variant 1 (oost) ligt de potentiële groene zone van circa 10 ha tussen het bedrijventerrein Spijksedijk in het westen en de nieuwe haven in, waardoor deze zone minder gunstig ligt voor het maken van ommetjes. Wel geeft bij variant 1 het behoud van de waterplas kansen voor een natuurlijke inrichting. Bij variant 4 lijken minder kansen te zijn om een zone te maken die aantrekkelijk is voor ommetjes en korte stops van fietsers en Pieterpadwandelaars, omdat de zone beperkt is tot circa 1 ha. Varianten 2 en 3 zijn positief beoordeeld (+), variant 1 tussen 0 en + in (0/+) en variant 4 is neutraal beoordeeld (0).

De effecten zijn beoordeeld voor de gebruiksfase, in de aanlegfase zal het gebied niet in gebruik zijn.

### **13.3. Beoordeling varianten en bouwstenen**

#### **13.3.1. Tuindorp**

##### **Vergelijkingstabel varianten**

Zoals in tabel 13.2 is aangegeven, zijn de varianten voor de gebruiksfase onderscheidend beoordeeld. De uitgebreide variant geeft een hogere kwaliteit voor de gebruikers van de overnachtingshaven.

In de aanlegfase zullen bij alle varianten licht negatieve effecten optreden op de Bijlandseweg vanwege het bouwverkeer (0/-). Bij de uitgebreide variant is de uitvoeringsduur iets langer. De aanlegfase is niet aangegeven in de tabel.

**Tabel 13.2. Effectbeoordeling varianten Tuindorp - gebruiksfase**

| thema                | aspect             | criterium                                                                                        | basisvariant | uitgebreide variant |
|----------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------|
| ruimtelijke aspecten | infrastructuur     | invloed op lokale ontsluitingswegen (bereikbaarheid van omliggende dorpen en verkeersveiligheid) | 0            | 0                   |
|                      |                    | invloed op lokale fiets- en wandelpaden/-routes                                                  | 0            | 0                   |
|                      | sociale veiligheid | invloed op sociale veiligheid                                                                    | 0            | 0                   |
|                      | ruimtegebruik      | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties (haven)                                       | +            | ++                  |

**Conclusies effecten Tuindorp**

Vanuit het thema ruimtelijke aspecten is er, vanuit het effectenonderzoek beredeneerd, geen reden om de varianten bij Tuindorp aan te passen of te beperken. De varianten hebben beperkte effecten in de gebruiksfase, behalve dat bij de uitgebreide variant een grotere kwaliteitsverbetering is voor de gebruikers van de overnachtingshaven.

**13.3.2. Spijk****Vergelijkingstabel varianten**

Zoals in tabel 13.3 is aangegeven, zijn er met name zeer negatieve effecten (--) voor de landbouw te verwachten en negatieve effecten (-) voor de woonfunctie in het plangebied. De varianten zijn daarin echter niet onderscheidend beoordeeld voor de ruimtelijke aspecten. Wel zijn de recreatieve kansen in de gebieden onderscheidend. Varianten 2 en 3 hebben daarbij een grotere potentie of groter oppervlakte tot hun beschikking (+). Voor alle varianten is het aanleggen van een vrijliggend fietspad op de Spijksedijk langs de haven positief beoordeeld voor fietsers en wandelaars (+).

De aanlegfase is niet aangegeven in de tabel, maar tijdens deze fase zijn licht negatieve effecten (0/-) voor bereikbaarheid niet uit te sluiten.

**Tabel 13.3. Effectbeoordeling varianten Spijk - gebruiksfase**

| thema                | aspect             | criterium                                                                                             | 1   | 2  | 3  | 4  |
|----------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|
| ruimtelijke aspecten | infrastructuur     | invloed op lokale ontsluitingswegen (bereikbaarheid van omliggende dorpen en verkeersveiligheid)      | 0   | 0  | 0  | 0  |
|                      |                    | invloed op lokale fiets- en wandelpaden/-routes                                                       | +   | +  | +  | +  |
|                      | sociale veiligheid | invloed op sociale veiligheid                                                                         | 0   | 0  | 0  | 0  |
|                      | ruimtegebruik      | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - landbouw                                         | --  | -- | -- | -- |
|                      |                    | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - wonen                                            | -   | -  | -  | -  |
|                      |                    | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - nog in te richten zone met kansen voor recreatie | 0/+ | +  | +  | 0  |

**Conclusies**

Met name het verdwijnen van landbouwgebied en de woonfunctie leidt tot (zeer) negatieve effecten van het plan. Er zijn mogelijkheden om in de zones tussen de Spijkse dijk en de

daadwerkelijke haven te voorzien in struin/wandelpaden of fietspaden, waardoor de recreatieve infrastructuur kan worden uitgebreid c.q. verbeterd. Varianten 1, 2 en 3 zijn over het geheel iets gunstiger beoordeeld dan variant 4.

#### **13.4. Mitigerende maatregelen**

##### **13.4.1. Tuindorp**

Voor de gebruiksfase is het niet nodig mitigerende en compenserende maatregelen op te nemen. Wel is aandacht voor de verkeerssituatie in de aanlegfase gewenst en kan sociale veiligheid vergroot worden door daar bij de inrichting van de haven rekening mee te houden door deze bijvoorbeeld zodanig in te richten dat er geen donkere hoekjes ontstaan en overzicht goed mogelijk is.

##### **13.4.2. Spijk**

Voor het verlies van landbouwgrond, waarvoor de effecten het grootst zijn, zijn er weinig mogelijkheden om te mitigeren of te compenseren. Mogelijk zou een grondbank opgezet kunnen worden waarin verschillende projecten kunnen participeren, zodat er meer huiskavels gecreëerd worden. Dit is verder niet onderzocht.

Het minimaliseren van verkeershinder en onveilige verkeerssituaties op de Spijkse dijk is een aandachtspunt in de aanlegfase. Ook de uitwerking van de aansluitingen is een aandachtspunt voor het ontwerp.

Vanuit sociale veiligheid zijn er aandachtspunten om het gebied zodanig in te richten dat er geen donkere hoekjes ontstaan en overzicht goed mogelijk is. ZETA-vuistregels kunnen gebruikt worden voor een veilig ontwerp en beheer. Denk aan zichtbaarheid, zoals de afstand tot de bebouwing en openbare weg en de hoeveelheid potentiële zichtrelaties. Is het duidelijk wie welke zone beheert? Bij toegankelijkheid is een duidelijke routing met goede oriëntatiemogelijkheden belangrijk. Ook een aantrekkelijke inrichting is belangrijk voor de sociale veiligheid, bijvoorbeeld oogt het schoon, zijn er mooie materialen en kleuren gebruikt en is er prettige verlichting.

Er zijn mogelijkheden om in de zones tussen de Spijkse dijk en de daadwerkelijke haven te voorzien in struin/wandelpaadjes of fietspaden, waardoor de recreatieve infrastructuur wordt verbeterd. Toepassen van de maatregel kan helpen draagvlak te krijgen voor de maatregel en de recreatieve kwaliteit te verhogen.

## 14. DIJKSTABILITEIT

### 14.1. Beoordelingskader

Tabel 14.1 geeft de aspecten weer die voor het thema dijkstabiliteit van belang zijn.

**Tabel 14.1. Beoordelingsaspecten en criteria**

| criterium        | omschrijving                                                         | methode     |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|
| waterveiligheid  | stabiliteit van de dijk                                              | kwalitatief |
| uitbreidbaarheid | of er ruimte is om de dijk in de toekomst te versterken              | kwalitatief |
| toekomstvastheid | of de dijk ook in de toekomst aan de nieuwe normering blijft voldoen | kwalitatief |

Deze aspecten worden hieronder verder toegelicht:

- waterveiligheid: De inrichtingsvarianten worden beoordeeld op hun invloed op de waterveiligheid. Verslechtering leidt tot een negatieve score, verbetering tot een positieve score;
- uitbreidbaarheid: Hierbij wordt getoetst aan het in de legger opgenomen profiel van vrije ruimte voor uitbreiding van de waterkering. Als dit profiel gedeeltelijk wordt ingeperkt, treedt een negatieve score op. Een gehele inperking van dit profiel van vrije ruimte levert een zeer negatieve score op;
- toekomstvastheid: Dit criterium toetst aan de ruimte die beschikbaar is om de dijk dusdanig te versterken dat deze aan de nieuwe normering voldoet. Hiervoor gelden andere voorwaarden van voor de uitbreidbaarheid in het kader van het profiel van vrije ruimte.

### 14.2. Beschrijving effecten

#### 14.2.1. Tuindorp

##### **Waterveiligheid**

In beide varianten wordt de haven uitgediept. Dit kan effect hebben op de buitenwaartse stabiliteit van de dijk, maar uit het effectonderzoek blijkt dat beide varianten blijven voldoen aan de eisen voor stabiliteit buitenwaarts.

Een ingreep die wel effect heeft op het criterium waterveiligheid is het realiseren van een langsdam parallel aan de benedenstroomse havendam. Dit gebeurt in de uitgebreide variant. Deze langsdam leidt tot een kleine verhoging van de waterstand van 1,5 cm. In de referentiesituatie is reeds sprake van een tekort aan kruinhoogte. Deze waterstandsverhoging heeft hierdoor een licht negatief effect op de uitgebreide variant (-). De basisvariant scoort neutraal (0).

##### **Uitbreidbaarheid**

Zowel de basisvariant als de uitgebreide variant hebben geen effect op het thema uitbreidbaarheid en scoren daarmee neutraal (0). Aan de buitenzijde van de dijk worden weliswaar nieuwe steigers aangelegd, maar omdat er in de referentiesituatie ook al steigers liggen en omdat de binnenzijde van de dijk onaangetast blijft, heeft dit geen effect op de uitbreidbaarheid binnen de legger.

##### **Toekomstvastheid**

De kering rondom de haven van Tuindorp is een regionale kering. Op die kering is de nieuwe normering niet van toepassing. Het criterium toekomstvastheid is daarom niet van toepassing op Tuindorp.

### 14.2.2. Spijk

#### Waterveiligheid

Alle varianten scoren licht negatief (-) op het criterium waterveiligheid. De reden hiervoor is dat bij alle varianten opstuwing plaatsvindt (zie voor meer details over opstuwing het hoofdstuk rivierkunde, paragraaf 4.2.2). Dit leidt tot een toename van het overslagdebiet en daarmee tot een afname van de waterveiligheid. Er treedt bij geen van de varianten een effect op buitenwaartse stabiliteit op. Bij de varianten 1, 2 en 3 wordt een damwand geplaatst op minimaal 20 meter afstand van de teen van de dijk. Bij variant 4 wordt alleen een damwand geplaatst bij het uitkijkpunt. Deze damwanden worden robuust en toekomstbestendig ontworpen.

Ook op piping treedt geen effect, omdat de grindkoffer aan de binnenzijde van de dijk dit voorkomt. Deze grindkoffer blijft in alle varianten onaangetast.

#### Uitbreidbaarheid

Het profiel van vrije ruimte voor de waterkering voorziet in een kruinverhoging van 1 meter en een bijbehorende versterking binnenwaarts. Geen van de varianten staat deze uitbreiding in de weg. Daarom scoren alle varianten neutraal (0) op het criterium uitbreidbaarheid.

#### Toekomstvastheid

In het effectrapport dijkstabiliteit is een inschatting gemaakt van de consequenties vanuit de nieuwe normering, op basis van het Ontwerp Instrumentarium 2014. De opgave op basis van de nieuwe normering en rekenregels voor de Spijkse Dijk is zowel verhogen als versterken. Het betreft een verhoging van de dijk met maximaal circa 80 cm, dit is dus *minder* dan in het profiel van vrije ruimte is opgenomen. Er zijn door het waterschap Rijn en IJssel twee opties gedefinieerd voor de dijkverbetering:

1. verhoging van de dijk met 80 cm en verbreding binnendijs in combinatie met verplaatsing en mogelijk uitbreiding van de binnendijs gelegen grindkoffer;
2. verhoging van de dijk met 80 cm en verbreding binnendijs in combinatie met een binnendijkse steunberm en een buitendijkse voorlandverbetering van 100 m (kleidek).

Optie 1 past binnen het profiel van vrije ruimte en is daardoor bij alle varianten mogelijk (zie bovenstaande paragraaf 'uitbreidbaarheid'). Een zeer negatieve score is daarmee uitgesloten. De buitendijkse verbetering van het voorland van 100 m, die onderdeel is van optie 2, is in het geheel niet mogelijk bij de varianten 1,2 en 4. Deze varianten scoren daarom negatief (-). Bij variant 3 is tussen de haven en de kering ruimte beschikbaar voor een voorlandverbetering van 50m. Deze variant scoort daarom licht negatief (0/-).

### 14.3. Beoordeling varianten en bouwstenen

#### 14.3.1. Tuindorp

Tabel 14.2 geeft een totaaloverzicht van de effecten van de varianten van Tuindorp op het thema dijkstabiliteit. Daaruit blijkt dat er alleen onderscheid is op het criterium waterveiligheid. De uitgebreide variant scoort daar negatief vanwege een lichte waterstandsverhoging. De overige criteria zijn neutraal beoordeeld.

**Tabel 14.2. Beoordeling varianten Tuindorp**

| criterium        | basisvariant | uitgebreide variant |
|------------------|--------------|---------------------|
| waterveiligheid  | 0            | -                   |
| uitbreidbaarheid | 0            | 0                   |
| toekomstvastheid | n.v.t.       | n.v.t.              |

**14.3.2. Spijk**

Tabel 14.3 geeft een totaaloverzicht van de effecten van de varianten van Spijk op het thema dijkstabiliteit. Daaruit blijkt dat er alleen onderscheid is op het criterium toekomstvastheid. De zuidelijke ligging van variant 3 biedt gedeeltelijk ruimte voor een voorlandverbetering in het kader van de nieuwe normering en scoort daarom slechts licht negatief. De overige varianten bieden deze ruimte niet en scoren daarmee negatief.

**Tabel 14.3. Beoordeling varianten Spijk**

| criterium        | variant 1 | variant 2 | variant 3 | variant 4 |
|------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| waterveiligheid  | -         | -         | -         | -         |
| uitbreidbaarheid | 0         | 0         | 0         | 0         |
| toekomstvastheid | -         | -         | 0/-       | -         |

**14.4. Mitigerende maatregelen**

Voor Tuindorp wordt binnen het thema rivierkunde een mitigerende maatregel voorgesteld voor het minimaliseren van opstuwing en daarmee het effect op waterveiligheid (zie paragraaf 4.4.). Aanvullende maatregelen zijn bij Tuindorp niet nodig.

Om de toename van het overslagdebiet bij Spijk te mitigeren, kan de bestaande kruin 10 cm worden verhoogd. Hierdoor blijft het overslagdebiet (en dus de waterveiligheid) gelijk aan de huidige situatie.

De negatieve effecten op de toekomstvastheid kunnen niet worden gemitigeerd. Daarvoor is namelijk ruimte benodigd in het voorland van de dijk, en die ruimte wordt ingenomen door de haven.





## **15. INTEGRALE EFFECTBEOORDELING INRICHTINGSVARIANTEN**

### **15.1. Inleiding**

In de voorgaande hoofdstukken zijn de inrichtingsvarianten en bouwstenen beschreven en vervolgens beoordeeld per thema. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de onderscheidende effecten en de aanbevelingen voor het ontwerp van de voorkeursvariant.

### **15.2. Overzicht effectbeoordeling varianten en bouwstenen**

#### **15.2.1. Tuindorp**

Omdat de varianten bij Tuindorp slechts een beperkte wijziging zijn ten opzichte van de huidige situatie, er is bijvoorbeeld geen extra ruimtebeslag of een functiewijziging, is het aantal thema's en aspecten waarop effecten worden verwacht beperkt. In tabel 15.1 zijn de effecten aangegeven waarop de varianten onderscheidend beoordeeld zijn.

##### **Niet onderscheidende effecten**

Het moderniseren van de haven met aanleg van walstroom en verplaatsen van de kegel- ligplaats leidt tot gunstige effecten. Voor onderstaande aspecten geldt dat daarbij geen onderscheid is tussen de beide inrichtingsvarianten 'Basis' en 'Uitgebreid':

- positieve tot zeer positieve effecten voor de scheepvaart vanwege de verbeterde afmeersituaties en manoeuvreerbaarheid in de haven;
- positieve effecten voor externe veiligheid vanwege het verplaatsen van de ligplaats voor kegelschepen naar Spijk;
- positieve effecten voor geluid en natuur in Tuindorp vanwege het aanleggen van de walstroom (door het aanleggen van de nieuwe haven bij Spijk neemt het geluidbelast oppervlak in totaal wel toe, dit is echter een effect dat optreedt bij Spijk).

Daarnaast treedt er bij beide varianten een aantal negatieve effecten in de aanleg- en de gebruiksfase op:

- negatieve effecten vanwege het verdiepen van de haven waarbij mogelijk archeologische waarden worden geraakt en waarbij is gebleken dat er geen hergebruik van de baggerspecie mogelijk is binnen het project;
- negatieve effecten voor natuur, scheepvaart en gebruiksfuncties vanwege de hinder en verstoring van de werkzaamheden in de aanlegfase.

##### **Onderscheidende effecten**

Uit tabel 15.1 blijkt dat variant 2 'Uitgebreid' in veel gevallen beter is beoordeeld dan variant 1 'Basis'. Alleen in het geval van effecten op de opstuwing op de rivier (--), dijkstabiliteit (-) en ruimtelijk-visuele kenmerken (0/-) heeft variant 2 een negatievere beoordeling dan variant 1. Dit wordt veroorzaakt door de langsdam die in de uitgebreide variant opstuwing op de rivier veroorzaakt. Als gevolg hiervan neemt het al bestaande kruinhoogtetekort (beoordeeld bij dijkstabiliteit) toe. Daarnaast zorgt de langsdam voor een rommelig landschappelijk beeld langs de rivier. De langsdam zorgt er echter ook voor dat er minder aanzanding (morfologie) in en om de haven zal zijn, wat positief ten opzichte van de referentiesituatie is beoordeeld voor variant 2. Variant 1 is in al deze gevallen gelijk aan de referentiesituatie beoordeeld (0).

De onderscheidende beoordeling voor scheepvaart heeft voor een groot gedeelte te maken met de breedte van de invaartopening van de haven. Uit de manoeuvreersimulaties is gebleken dat de haveningang alleen in de uitgebreide variant breed genoeg is voor de verwachte grotere scheepvaartklassen om veilig (+) in- en uit te varen. Bij variant 1 is de in-

vaartopening te nauw en ontbreekt er een duidelijke markering om veilig (0) binnen te varen. Dit is gelijk aan de referentiesituatie.

Het laatste onderscheidende effect heeft te maken met de gebruiksfunctie van de overnachtingshaven. De gebruiksfuncties van de haven voor de binnenvaartschippers worden uitgebreid en verbeterd, waardoor de gebruiksfunctie 'overnachtingshaven' in kwaliteit toeneemt (+). Ook wordt ruimte geboden aan aanvullende parkeervoorzieningen, voor zowel schippers als bezoekers, alsmede aan mogelijke voorzieningen voor de veiligheidsregio. Bij de uitgebreidere variant neemt de kwaliteit extra toe (++) door de haven uit te rusten met extra voorzieningen, zoals verlichting en qua inpassing geoptimaliseerde voorzieningen, zoals die voor parkeren. Deze extra voorzieningen bepalen mede de aantrekkelijkheid van de haven en worden nader uitgewerkt in het kader van het nog uit te voeren onderzoek naar de gebruiksvriendelijkheid van de haven.

De bouwstenen waar de voorkeur naar uitgaat zijn dus:

- bredere invaaropening en markering om veilig binnen te varen;
- optimale voorzieningen voor gebruikers overnachtingshaven;
- geen langsdam bij ingang van de haven (vanwege opstuwing, dijkstabiliteit en landschap), maar indien geoptimaliseerd wel interessant tegen aanzanding.

**Tabel 15.1. Onderscheidende effectbeoordelingen varianten Tuindorp (gebruiksfase)**

| thema                                     | aspect                            | criterium                                                                                                                                                                   | variant 1<br>'Basis' | variant 2<br>'Uitgebreid' |
|-------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------|
| rivierkunde                               | hoogwaterveiligheid/<br>opstuwing | geen waterstandsverhoging op de rivieras (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn); geen toename waterstand (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn) t.p.v. de waterkering | 0                    | --                        |
|                                           | morfologie                        | beperkte aanzanding (uitgaande van overdiepte en baggerkosten) in het zomerbed, havenmond en haven                                                                          | 0                    | +                         |
| scheepvaart                               | veiligheid bij in- en uitvaren    | veilige in- en uitvaart                                                                                                                                                     | 0                    | +                         |
| landschap, cultuurhistorie en archeologie | landschap                         | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken                                                                                                                                     | 0                    | 0/-                       |
| ruimtelijke aspecten                      | ruimtegebruik                     | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties (haven)                                                                                                                  | +                    | ++                        |
| dijkstabiliteit                           | waterveiligheid                   | stabiliteit van de dijk                                                                                                                                                     | 0                    | -                         |

### 15.2.2. Spijk

Voor Spijk geldt dat voor een aantal aspecten en criteria de beoordeling niet afwijkend is van de referentiesituatie. In tabel 15.2 zijn de onderscheidende effecten aangegeven. Hieronder wordt eerst ingegaan op de criteria waarvoor wel effecten aan de orde zijn, maar welke naar verwachting niet onderscheidend zijn voor de vier onderzochte inrichtingsvarianten voor de nieuwe haven bij Spijk.

#### Niet onderscheidende effecten

Het aanleggen van een nieuwe overnachtingshaven heeft met name negatieve effecten door het relatief grote ruimtebeslag van de haven. De effecten hiervan op landbouw en na-

tuur gelden voor alle varianten in vergelijkbare mate. Vanuit geluid bekeken, waarbij voor de locatie bij Spijk ook rekening is gehouden met de verbetering van de geluidssituatie bij Tuindorp, betekenen de maatregelen bij Tuindorp en Spijk als geheel, een positief effect.

Voor de leefomgeving (geluid en luchtkwaliteit) bij Spijk betekent de komst van de nieuwe haven een negatief effect. Daar tegenover staat een positief effect vanwege de aanleg van een vrijliggend fietspad op de Spijksedijk. Dit tracé vormt de verbindende schakel tussen de toekomstige tracés naar Tolkamer en de Duitse grens.

Zeer negatieve effecten worden bij alle varianten verwacht vanwege:

- de aanleg van de havendammen bovenstrooms en benedenstrooms, hierdoor ontstaat opstuwing op de rivier;
- effecten van verstoring op natuur vanwege de werkzaamheden in de aanlegfase;
- aanzienlijk ruimtebeslag op Natura 2000-gebied, GNN en GO en leefgebied van beschermde soorten;
- aanzienlijk ruimtebeslag op landbouwgebied.

Daarnaast ontstaan er nog verschillende negatieve effecten als gevolg van de realisatie van de nieuwe overnachtingshaven:

- dwarsstroming en aanzanding in het zomerbed, havenmond en haven;
- groter geluidbelast oppervlakte bij Spijk door het nieuwe gebruik van het gebied als overnachtingshaven voor binnenvaartschepen;
- slechtere ecologische waterkwaliteit vanwege relevant areaalverlies en daarnaast tijdelijke landbouwschade door kwel in de gebruiksfase;
- verstoring van natuur in de aanlegfase;
- vernietiging van landschappelijke, aardkundige, historisch-geografische en archeologische waarden door ruimtebeslag en verstoring;
- verdwijnen van de woonfunctie in het plangebied;
- kruinhoogte tekort van primaire waterkering door opstuwing in de rivier.

### **Aandachtspunten vanuit de niet onderscheidende effecten**

Ondanks dat de bovenstaande effecten niet onderscheidend zijn beoordeeld, is er bij enkele thema's toch sprake van een voorkeur.

Alle vier de varianten (Oost, West, Zuid en Bril) scoren afgezet tegen de referentiesituatie hetzelfde op rivierkundige en morfologische aspecten. Echter als gekeken wordt naar de effecten tussen de varianten onderling dan heeft de Oostvariant de voorkeur vanwege de minste opstuwing, dwarsstroming en aanslibbing in de haven. Door aanleg van de havendammen bovenstrooms en benedenstrooms ontstaat opstuwing. Met name de lokale opstuwing in de rivieras en aan de dijk blijft in alle varianten een issue. De mate van opstuwing wordt met name beïnvloed door de hoogte van de havendammen en lengte en vormgeving van de dwarsdammen.

Vanuit de ecologische waterkwaliteit en de KRW-doelen is de aantasting van het relevante areaal het kleinst bij de oostelijke (variant 1) en westelijke (2) variant, omdat een deel van de strang of de plas bij deze varianten behouden kan blijven. De effecten zijn niet onderscheidend beoordeeld, maar er is een voorkeur voor deze twee varianten.

Voor de beoordeling van natuur worden alle varianten sterk negatief (--) beoordeeld. Onderscheidende effecten tussen de varianten voor wat betreft gevolgen voor Natura 2000 gebied zijn zeer subtiel c.q. niet noemenswaardig. Wat betreft de invloed van de varianten op GNN/GO en beschermde soorten is er wel een voorkeur en wel voor variant 1 'Oost'. De effecten zijn voor de soortgroepen grondgebonden zoogdieren, amfibieën en vissen minder

ingrijpend dan de overige varianten. De plas aan de westzijde van het plangebied blijft in deze variant behouden. Bovendien blijft er een verbindingzone tussen de natuurlijke gebieden aan de noord- en zuidzijde van het gebied aanwezig.

Hoewel voor archeologie geen onderscheidende beoordeling is gegeven (-), is vanuit dit aspect wel een voorkeur aan te geven voor variant 2 'West' en 3 'Zuid'. In beide gevallen is het ruimtebeslag op land nog steeds aanzienlijk, maar veel minder dan variant 4 'Brilvariant' (veel ruimtebeslag) en variant 1 'Oost' (veel ruimtebeslag in het gebied met verwachtingswaarde voor de circumvallatielinie).

### **Onderscheidende effecten**

Tabel 15.2 wijst op het oog niet direct naar een variant die over de hele linie de voorkeur heeft. Variant 2 'West' is vanuit scheepvaart de beste keuze, voor de milieuthema's heeft variant 3 'Zuid' per saldo de voorkeur. Over het algemeen hangt de betere beoordeling samen met het ruimtebeslag op land, dat is bij variant 3 'Zuid' minder dan de overige varianten. Daarmee samenhangend heeft variant 3 'Zuid' een grotere afstand van bebouwing tot kegelschepen ten opzichte van variant 2 'West' en 1 'Oost'. Daarnaast heeft variant 3 'Zuid' minder hoge havendammen langs de rivier:

- varianten 2 'West' en 4 'Brilvariant' hebben ruim voldoende afstoplengte en manoeuvreerbaarheid in de haven. Bij variant 1 'Oost' is de afstoplengte in westelijke richting te beperkt. Bij variant 3 'Zuid' is de afstoplengte in oostelijke richting echter sterk onvoldoende omdat de ligplaatsen voor de koppilverbanden dichtbij de invaaropening liggen. Varianten 2 'West' en 4 'Brilvariant' zijn hierin beter beoordeeld;
- bij varianten 1 'Oost' en 2 'West' liggen de schepen goed gericht op het manoeuvreergebied en de havenmond, waardoor deze vlot kunnen afmeren en vertrekken. Bij variant 3 'Zuid' moeten schepen vanuit de meest oostelijke en de meest westelijk afmeerplaatsen over een grote afstand achteruit varen waardoor ze niet vlot kunnen vertrekken en 2 á 3 minuten langer in de haven manoeuvreren. Bij variant 4 'Brilvariant' is dit vanuit de noordwesthoek het geval;
- de locatie van de autosteiger is het gunstigste bij variant 2 'West' en 4 'Brilvariant';
- bij variant 1 'Oost' liggen de afmeerplaatsen voor kegelschepen onvoldoende ver van de invaaropening, bij variant 2 'West' is dit in mindere mate zo. Bij varianten 3 'Zuid' en 4 'Brilvariant' is de veiligheid beter;
- de locatie voor de ligplaatsen voor koppilverbanden aan de havenzijde van de bovenstroomse havendam in variant 3 heeft een grote negatieve invloed op de veiligheid voor alle schepen die het oostelijke deel van de haven gaan afmeren. Alleen in variant 3 'Zuid' liggen de ligplaatsen voor koppilverbanden nabij de havenmond. Dit is afwijkend van de andere drie varianten en heeft te maken met de relatief korte bovenstroomse havendam. Bij variant 4 'Brilvariant' is de locatie voor overige koppilverbanden iets ongunstiger dan bij varianten 1 'Oost' en 2 'West'.

Vanuit externe veiligheid gaat de voorkeur uit naar variant 3 'Zuid', mede omdat hier de haven en de locatie van de kegelschepen op een grotere afstand liggen van de woningen van Spijk en de Ameidsedam.

Bij het thema bodem gaat de afweging om het saneren van de stort bij varianten 2, 3 en 4, wat leidt tot een betere kwaliteit van de bodem, maar wel meer kosten met zich mee brengt (dit is hier niet beoordeeld). Variant 1 'Oost' raakt de stort niet en heeft ook minder grondverzet. Bij grondverzet is voor variant 3 'Zuid' uitgegaan van een volledige aanvulling van het gebied tussen de dijk en de ontsluitingsweg rond de haven. Dit betekent dat variant 3 'Zuid' meer grondverzet kent dan variant 1 'Oost', maar in een zelfde beoordelingsklasse valt als variant 2 'West' en 4 'Brilvariant'. Variant 3 'Zuid' is echter de enige variant waar de grond volledig kan worden hergebruikt als gekozen wordt voor ophoging.

De lagere havendammen bij variant 3 'Zuid' zorgen voor een gunstigere beoordeling vanuit het criterium ruimtelijk-visuele kenmerken (0/- in plaats van -). Variant 3 heeft ook een grote zone van circa 20 ha waar nog een nadere invulling aangegeven moet worden en waar kansen zijn voor recreatief medegebruik (+). Bovendien is de zone toegankelijk voor bewoners langs de (binnendijkse) Ameidsedam en vanuit Spijk. Variant 2 'West' heeft hiervoor de beste mogelijkheden voor de bewoners van Spijk, maar deze zone is minder dan bij variant 2, namelijk circa 10 ha (+). De mogelijkheden vanuit variant 1 'Oost' zijn minder goed vanuit het oogpunt van het realiseren van ommetjes voor de bewoners (0/+). Bij variant 4 is de ruimte zeer beperkt (0).

Vanuit het thema dijkstabiliteit is er een lichte voorkeur voor variant 3 'Zuid', omdat hier een zone wordt vrijgehouden voor de Spijksedijk. Hiermee worden de mogelijkheden behouden om in de toekomst de dijk buitenwaarts te verbeteren om te blijven voldoen aan de normen.

**Tabel 15.2. Onderscheidende effectbeoordelingen varianten Spijk (gebruiksfasen)**

| thema                                     | aspect                                           | criterium                                                                                             | variant 1<br>'Oost' | variant 2<br>'West' | variant 3<br>'Zuid' | variant 4<br>'Brilvariant' |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------------|
| scheepvaart                               | veiligheid bij in- en uitvaren                   | veilige in- en uitvaart                                                                               | ++                  | -                   | --                  | --                         |
|                                           | manoeuvrer-ruimte in de haven                    | afstoptengte/manoeuvreruimte                                                                          | +                   | ++                  | +                   | ++                         |
|                                           | afmeersituatie                                   | afmeersituatie                                                                                        | +                   | ++                  | 0                   | 0                          |
|                                           |                                                  | autosteiger                                                                                           | +                   | ++                  | +                   | ++                         |
|                                           |                                                  | kegelligplaats                                                                                        | --                  | -                   | ++                  | ++                         |
|                                           |                                                  | koppelverbanden                                                                                       | ++                  | ++                  | --                  | 0                          |
| externe veiligheid                        | externe veiligheid                               | kegelligplaatsen -kwalitatief                                                                         | -                   | -                   | 0                   | 0                          |
|                                           |                                                  | beheersbaarheid incidenten                                                                            | 0                   | -                   | 0                   | -                          |
|                                           |                                                  | zelfredzaamheid bevolking                                                                             | -                   | -                   | 0                   | -                          |
| bodem                                     | effect op (water)bodemkwaliteit                  | verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde)                                 | 0                   | +                   | +                   | +                          |
|                                           | effect op grondverzet (duurzaamheid en overlast) | totaal grondverzet                                                                                    | -                   | --                  | --                  | --                         |
|                                           |                                                  | hergebruik binnen het project                                                                         | -                   | -                   | 0                   | -                          |
| landschap, cultuurhistorie en archeologie | landschap                                        | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken                                                               | -                   | -                   | 0/-                 | -                          |
| ruimtelijke aspecten                      | ruimtegebruik                                    | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - nog in te richten zone met kansen voor recreatie | 0/+                 | +                   | +                   | 0                          |
| dijkstabiliteit                           | toekomstvastheid                                 | invloed op of dijk ook in de toekomst aan de nieuwe normering blijft voldoen                          | -                   | -                   | 0/-                 | -                          |

Wat betreft de motieven is bevestigd dat de voorkeur uit gaat naar:

1. zo groot mogelijke afstand van woningen;
2. dijkstabiliteitszone behouden langs de dijk;
3. verwijderen stort.

De bouwstenen waar de voorkeur naar uitgaat zijn:

1. nautische vormgeving haveningang: aanbrengen hoge markeringspaal met een lang scherm aan de kop oostelijke langsdam;
2. hoogte havendammen: behoud zicht over de rivier door toepassing lage langsdammen;
3. oeverafwerking: behoud groene uitstraling door volledige taluds aan te brengen met grasbekleding (niet op de langsdammen);
4. parkeerplaatsen: niet onderscheidend beoordeeld;
5. locatie ligplaatsen: lijkt het meest op variant 2 met de volgende aandachtspunten:
  1. manoeuvreergebied van 1, 5 L in alle richtingen;
  2. kegelligplaatsen 1,5 L van de ingang, aan de zuidwestzijde van de haven, zo ver mogelijk van woningen;
  3. koppilverbanden voldoende ver van de ingang;
  4. autoafzetsteiger gericht op het midden van het manoeuvreergebied en de haveningang;
6. diepte haven: niet onderscheidend beoordeeld;
7. locatie radarpost: niet onderscheidend beoordeeld;
8. ontsluiting haven: niet onderscheidend beoordeeld;
9. inrichting van plangebied buiten havenbekken: voorkeur voor een zo compact mogelijke haven met kansen voor recreatieve/natuurlijke inrichting daar om heen.

Daarnaast gaat de voorkeur uit naar hergebruik van (toepasbare) grond binnen plangebied.

### **15.3. Ruimtelijke kwaliteit**

Een belangrijke opgave bij de uitwerking van de voorkeursvariant was de uitwerking van de ruimtelijke kwaliteit. Om de ruimtelijke kwaliteit vorm te kunnen geven is het belangrijk goed in beeld te hebben wat de actuele kwaliteiten zijn, waar kansen liggen en waar mogelijke knelpunten liggen. In het kader van de planuitwerking Overnachtingshaven Lobith is een landschapsplan opgesteld waarin de belangrijkste waarden en kansen die van belang zijn voor de ruimtelijke kwaliteit in het gebied benoemd (Landschapsplan/Ruimtelijke kwaliteitsplan Overnachtingshaven Spijk en Tuindorp, concept, september 2015).

Het landschapsplan geeft richtlijnen voor ruimtelijke kwaliteit en vormgevingsprincipes. Het landschapsplan krijgt de status van een bestuurlijke afspraak; het is geen wettelijk instrument en daarom op zichzelf niet juridisch bindend.

Met het uitwerken van het voorkeursalternatief dient te worden aangesloten op de kernkwaliteiten van de beide locaties; de dynamische rivier, watersnelweg tussen Ruhrgebied en Rijnmond, continue dijk als belevingsas, bijzondere stedelijke fronten en dorpsilhouetten, de grote schaal, de rust en vrijheid langs de rivier.

De wijze waarop deze kwaliteiten behouden dan wel versterkt kunnen worden vormt een belangrijke opgave bij het uitwerken van de plannen voor de nieuwe overnachtingshaven. Daarnaast ligt de uitdaging voor de nieuwe overnachtingshaven met name ook in de inpassing van de haven in relatie tot de bebouwingkernen Spijk en de Ameidse dam. De positionering van de haven, de inrichting van de haven, de vormgeving van beeldbepalende elementen zoals de havendammen en de steigers vormen dan ook cruciale ontwerpkwesties, evenals de compensatie van natuurwaarden die verloren gaan.



Hieronder worden de belangrijkste kenmerken van de haven beschreven.

### **Nieuwe afmeervoorzieningen**

De nieuwe steigers, inclusief de autoafzetsteiger, worden zoveel mogelijk in de richting van de draaicirkel gelegd. Dit voldoet aan de aanbevelingen uit de uitgevoerde scheepvaartsimulatie, om de afmeervoorzieningen op het midden van het manoeuvreergebied en de ingang te oriënteren, zodat een schip snel kan draaien en afmeren. Een van de huidige steigers die in gebruik is door Markerink wordt vervangen door drie afmeerpalen met een afloopvoorziening.

De lengte van de autoafzetsteiger is afgestemd op de lengte van het maatgevende schip, om te voorkomen dat de schepen bij de autoafzetsteiger vanaf het achterdek moeten keren.

### **Diepte haven**

De haven wordt op een diepte van ongeveer NAP +1,5 m gebracht. Dit is de diepte die (diepliggende) maatgevende schepen gedurende de komende 50 jaar nodig hebben om bij verschillende waterstanden probleemloos de haven te kunnen binnenvaren. De verdieping van de haven bij de bedrijven K3 Delta en Markerink wordt afgestemd op de ter plaatse aanwezige constructies of een damwand (bij K3 Delta) en palen (bij Markerink).

### **Bodembescherming**

Voor de modernisering van de haven Tuindorp wordt geen bodembescherming aangelegd. Door de aanvankelijke overdiepte van de haven ten opzichte van de rivier zal de erosie in eerste instantie beperkt zijn. Dit vraagt wel om een monitoringinspanning door Rijkswaterstaat.

### **Oeverbescherming**

Vanuit kosten oogpunt is ervoor gekozen de bestaande talusbekleding waar nodig te herstellen door het plaatselijk herzetten van stenen en het aanvullen van materiaal dat verdwenen is. Aan de onderzijde wordt het oeverbeslag - dat is opgebouwd met een zink/kraagstuk en afgestort met breuksteen - naar beneden doorgetrokken tot het nieuwe bodemniveau. De teenconstructie van het talud wordt robuust uitgevoerd zodat enige ontgronding door schroefstralen opgevangen kan worden. Vanwege landschappelijk overwegingen wordt ernaar gestreefd de groene bekleding zoveel mogelijk intact te laten. Herstel leidt niet tot extra kosten in het restonderhoud vergeleken met het vervangen. Voor de levensduurkosten maakt het dus geen verschil.

### **Verbreiding havenmond**

Met het oog op een vlotte en veilige invaart voor 110 meter schepen is op basis van de resultaten van de nautische simulaties, gekozen voor verbreding van de invaart tot een breedte van circa 70m op het kielvlak (uitgaande van OLR over 50 jaar) door het talud van de benedenstroomse havendam terug te leggen. Voor een vlotte en veilige invaart wordt daarnaast een markering aangebracht aan de kop van de bovenstroomse havendam, bestaande uit een hoge havenpaal met een damwandscherm. Het scherm zorgt ervoor dat er in de havenmond minder aanzanding zal plaatsvinden.

### **Radarpost**

In het ontwerp is de radarpost geprojecteerd aan het uiteinde van de oostelijke dwarsdam, vlakbij de bestaande vlaggenmast. De uiteindelijke locatie van de radarpost hangt af van de inmetingen door Rijkswaterstaat. Daaruit moet blijken of een locatie vlak bij Tuindorp zorgt voor voldoende mogelijkheden voor afscherming tegen straling voor Tuindorp en tevens voor voldoende radardekking van de havenmond en de rivier zorgt.





## Positionering

### *Ligging overnachtingshaven in de uiterwaard*

Het ontwerp voor de nieuwe overnachtingshaven gaat uit van de ligging midden in de uiterwaard met ongeveer 50 meter ruimte tussen het bedrijfsperceel aan de westzijde (Wezendonk) en een groene buffer tussen de haven en het dorp aan de oostzijde. De afstand tot het bedrijfsperceel ontstaat doordat de dwarsdam aan die kant van de haven een flauw talud nodig heeft om opstuwing als gevolg van de haven te minimaliseren. De afstand tot het dorp Spijk is opgenomen vanwege de impact die de haven heeft op het uitgesproken groene karakter van het gebied.

De uiterwaard wordt in de huidige situatie gebruikt als agrarisch gebied. Met de afstand wordt beoogd de setting van Spijk als 'rivierdorp in het groen', te behouden en met gerichte maatregelen te versterken (zie kopje inrichting uitloopgebied), ondanks dat de natuurlijke uiterwaard volledig verdwijnt.

### *Inrichting uitloopgebied en dijkzone Spijk*

Voor de inrichting van het buitendijks gebied worden specifieke inrichtingsmaatregelen genomen om het beeld van 'rivierdorp in het groen' en het gebruik ervan als uitloopgebied te behouden. Behoud van waarden is in het ontwerp gezocht door het faciliteren van de toegang (dijktrappen, struinpaden), de natuurlijke inrichting met een hoge natuur- en beleevingswaarde (bloemrijk grasland) en het toestaan van rivierdynamiek (overstroombaarheid).

### *Ligging ten opzichte van de dijk en de rivier*

De dijk is een kenmerkende en tevens historische structuur in het gebied en dient vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit daarom als eigen entiteit herkenbaar te blijven. Behoud van kenmerken is voor zowel het gebruik (heldere routing voor auto en fietser/ wandelaar op de kruin) als voor het beeld (samenhangende groene inrichting met grastaluds) uitgangspunt.

Vanuit ruimtelijke kwaliteit is het wenselijk de natuurlijke dynamiek van de rivier zo veel mogelijk te behouden. Het kenmerkende beeld van kribben met daartussen strandjes en enige kruidenvegetatie is daarom zoveel mogelijk in stand te houden. Ook met de bekleding van de langsdammen is aangesloten bij het natuurlijke karakter van de rivieroever (doorgroeibare stortstenen). Een belangrijk uitgangspunt voor de ligging is het behoud van het zicht vanaf de dijk op de rivier. De langsdammen worden daarom zo laag als nautisch en rivierkundig mogelijk uitgevoerd (minimaal NAP +11 m), zodat ook de zichtrelatie en daarmee de beleving van de rivier blijft behouden. Ook bij de vormgeving van de haveningang is hiermee rekening gehouden.

## Civieltechnische- en inrichtingsaspecten

### *Vormgeving haveningang*

Voor de vormgeving van de haveningang is vanwege nautische redenen gekozen voor een combinatie van een invaartopening van 135 m en een 80 m lang damwandscherm aan de kop van het bovenstrooms havenhoofd met een hoge paal. Deze vormgeving bevordert een vlotte- en veilige in- en uitvaart van schepen, met name van de lange koppelverbanden. Doordat in- en uitvarende schepen nauwkeuriger langs het bovenstroomse havenhoofd kunnen varen, hoeft minder gedraaid te worden in de haven of op de rivier. Tevens werkt een scherm aan het bovenstroomse havenhoofd remmend op aanzanding in de haven.

### *De hoogte en vormgeving van de havendammen*

In het ontwerp is ervoor gekozen om de dwarsdammen aan te leggen op een hoogte van circa NAP +16 m. Hiermee wordt bereikt dat schepen relatief rustig kunnen liggen in de haven en dat de ligplaatsen met aanlandpunten op die havendammen slechts enkele dagen per jaar vanwege hoogwater vanaf land niet bereikbaar zijn. Om het opstuwings-effect tijdens hogere afvoeren te beperken wordt de benedenstroomse havendam deels verlaagd aangelegd (2 à 3 meter).

Lagere havendammen geven wel meer stroming in de haven en de bescherming tegen golfindringing door voorbij varende schepen wordt minder, wat bij hoogwater een negatief effect heeft op schepen in de haven. Voor de afweging van de juiste hoogte zijn rivierkunde en scheepvaartveiligheid bepalend boven landschappelijke effecten en kostenoverwegingen.

De hoogte van de langsdammen varieert. Vanwege het zicht van de schipper bij in- en uitvaren worden de langsdammen binnen de zichtdriehoek relatief laag gehouden (tussen NAP +11.95 en 13.45 m). De langsdammen buiten de zichtdriehoek worden hoger aangelegd (op maximaal NAP +16 m) om zo overlast van golven en stroming in de haven te beperken. Er is gelegenheid om over de oostelijke havendam te wandelen.

Bij de dwarsdammen is in de voorkeursvariant een flauw talud opgenomen (1:7 aan de benedenstroomse kant van de dam) ter plaatse van de in- en uitstroom. Dit om de hydraulische weerstand van de dwarsdammen en daarmee opstuwings te beperken.

### *Diepte haven*

De haven wordt aangelegd op een bodemniveau van NAP +1,52m. Bij de diepte van de haven speelt dat de laagwaterstand over 50 jaar (gebruikelijke levensduur haveninrichting) ongeveer 1 m lager ligt dan nu. De bodem van de haven moet dan ook hierop gebaseerd zijn, zodat (diepliggende) maatgevende schepen gedurende de komende 50 jaar bij verschillende waterstanden probleemloos de haven kunnen binnenvaren. De constructies zijn dan ook al berekend op deze diepte. Voor veel (teen)constructies is het kostbaar om deze later aan te passen voor een andere bodemniveau.

### *Oeverafwerking*

Het buitendijks profiel is volledig in talud met steenbestorting. Deze keuze is ingegeven vanuit de beschikbare ruimte die het ontwerp biedt voor een profiel onder helling, alsmede vanuit kosten oogpunt. Taluds hebben een dempende invloed op golven waardoor de ligplaatsen in de haven rustiger zijn. Ook landschappelijk gezien - waar een groene inrichting de voorkeur geniet - is een talud de beste optie, mits het gecombineerd wordt met grasbekleding. Dit zal bij de nadere uitwerking afgewogen worden.

De gekozen oeverafwerking heeft ook voordelen voor de scheepvaart, omdat bij hogere waterstanden verder doorgevaren kan worden.

### *Vuilstort*

Uitgangspunt voor het project is dat de vuilstort in het westen van de uiterwaard wordt verwijderd. Het uit de stort vrijkomende materiaal wordt afgevoerd naar een afvalverwerker.

### *Locatie voor ligplaatsen (koppelverbanden, 1- en 2- kegelschepen en autoafzetsteiger)*

De ligplaatsen voor koppelverbanden zijn voorzien aan de oostkant van de haven, parallel aan de bovenstroomse langsdam.

De ligplaatsen voor kegelschepen zijn, mede vanuit het belang van externe veiligheid, westelijk in de haven gepositioneerd. De afmeervoorzieningen voor kegelschepen zijn in het ontwerp geprojecteerd op minimaal 1,5 scheepslengte vanaf de ingang van de haven. Deze lengte is nodig om de binnenvarende schepen voldoende afstoplengte te bieden tussen de havenmond en de afgemeerde kegelschepen. Aan de westzijde bij de 2-kegelschepen is dit niet voldoende en is rekening gehouden met een afstoplengte van 2,0 scheepslengte van de invaaropening.

In het ontwerp is de autoafzetsteiger recht tegenover de haveningang geprojecteerd. Zodoende is deze steiger op het midden van het manoeuvreergebied en de haveninvaart gericht zodat een schip vlot naar de autoafzetsteiger kan draaien en afmeren. Voorziening voor hulpdiensten. Aan de autoafzetsteiger komt een hellingbaan die door de hulpdiensten kan worden gebruikt om vaartuigen te water te laten.

De locatie van de invaaropening is zo gekozen dat rekening is gehouden met de nautische aanbeveling om voldoende manoeuvreergebied voor schepen beschikbaar te hebben.

### **Locatie radarpost**

Een eerste inschatting is dat de radarpost in de voorkeursvariant halverwege de bovenstroomse havendam komt te staan. Op die manier kan zowel Spijk als de Ameidsedam worden afgeschermd tegen straling, terwijl de radar wel de havenmond en de rivier in beeld kan houden. Momenteel wordt onderzoek gedaan naar de beste locatie voor de radarpost, waaruit mogelijk een andere locatie naar voren kan komen. Een definitieve keuze kan pas gemaakt worden na aanleg van de hoofdconstructies van de haven. Dan kan beoordeeld worden of er ongewenste reflecties op zullen treden.

### **Verkeer en parkeren**

#### *Ontsluiting haven/aantakkingen op Spijksedijk*

In de voorkeursvariant is de haven op twee punten ontsloten voor autoverkeer. De afweging voor twee toegangen komt voort uit verkeersafwikkeling (niet noodzakelijk om te keren) en veiligheid (altijd toegang voor hulpdiensten). De oostelijke aansluiting is op grond van ruimtelijke overwegingen en verkeersveiligheid geprojecteerd tegenover het bestaande kruispunt Spijksedijk/Spijkerweg. De oostelijke aansluiting is ook de toegang voor campers (zie kopje parkeerplaatsen).

#### *Parkeerplaatsen*

Uitgangspunt voor parkeren is dat zowel voor de schippers als voor bezoekers parkeervoorzieningen worden gerealiseerd. Er wordt uitgegaan van een norm van 1,5 parkeerplaatsen per ligplaats. In de voorkeursvariant wordt parallel aan de havenontsluitingsweg, aan de havenzijde een ongemarkeerde parkeerstrook van 2 m breed aangelegd die gebruikt kan worden voor parkeren en laden/lossen van huishoudelijke goederen. Het voordeel van deze inrichting is dat er een eenduidige weginrichting wordt gerealiseerd met een rustig beeld. Deze meer informele vorm van een parkeervoorziening zal in de praktijk hetzelfde effect hebben als parkeerpockets bij de steigers, namelijk dat mensen sowieso parkeren daar waar ze moeten zijn.

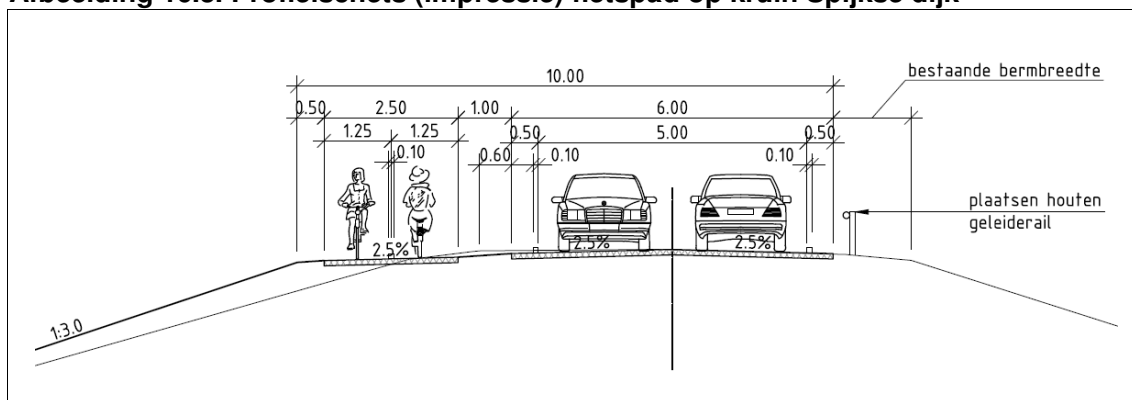
Aanvullend op deze parkeerstrook worden bij de westelijke en oostelijke ingang en bij de camperstandplaatsen, enkele gemarkeerde parkeerplaatsen ingericht voor bezoekers.

## Fietspad

Onderdeel van het project is de realisatie van een vrijliggend fietspad ter hoogte van de overnachtingshaven, vanaf de Kerkstraat tot en met de kruising met de Tengnagelwaard. Dit fietspad zorgt ervoor dat de Spijksedijk verkeersveiliger en aantrekkelijker wordt voor (school)fietsverkeer vanuit en naar het dorp Spijk. Voor de ruimtelijke beleving van het gebied, de continuïteit van de fietsroute en verkeersveiligheid is het wenselijk het fietspad op de kruin te handhaven en niet door de haven te leiden.

Het fietspad ligt aan de zuidzijde (buitendijkse zijde) van de dijk langs de haven (zie impressieprofiel in afbeelding 16.3). Het fietspad is 2,5 meter breed en van de rijbaan gescheiden door een groene berm van minimaal 1,0 meter breed.

**Afbeelding 16.3. Profielschets (impressie) fietspad op kruin Spijkse dijk**



Het vrijliggend fietspad langs de haven, zal in de toekomst worden doorgetrokken westwaarts naar Tolkamer, en oostwaarts naar de Duitse grens. Deze twee tracés worden in dit MER niet meegenomen omdat hiervoor de ruimte al aanwezig is in de geldende bestemmingsplannen en omdat deze delen niet als onderdeel van het project Overnachtingshaven Lobith worden gerealiseerd, maar gekoppeld worden aan de uitvoering van de toekomstige dijkversterking die is voorzien vanwege de nieuwe normering uit het Hoogwaterbeschermingsprogramma.

## Overige voorzieningen

Voorts voorziet het plan in enkele aanvullende voorzieningen zoals walstroom, verlichting, blusvoorzieningen en dergelijke.



## 17. EFFECTEN VOORKEURSVARIANT

Dit hoofdstuk beschrijft en beoordeelt de effecten van de voorkeursvariant voor Tuindorp en Spijk (paragrafen 17.1 t/m 17.11). In paragraaf 17.12 volg een samenvattende effectbeoordeling van de voorkeursvarianten voor tuindorp en Spijk. De thema's en beoordelingscriteria voor de effectbeoordeling van de voorkeursvarianten zijn dezelfde die zijn gehanteerd en beschreven bij de effectbeoordeling van de inrichtingsvarianten (zie hoofdstuk 4 t/m 14). Deze worden in voorliggend hoofdstuk niet opnieuw beschreven. In geval de voorkeursvariant leidt tot nadelige effecten/knelpunten worden mitigerende en/of compenserende maatregelen gepresenteerd.

Voor een aantal thema's treden tijdelijke effecten op. Deze worden beschreven in paragraaf 17.13.

### 17.1. Rivierkunde

#### 17.1.1. Tuindorp

De tabellen 17.1 en 17.2 geven een samenvatting van de effectbeoordelingen voor de aspecten hoogwaterveiligheid, afvoerverdeling, dwarsstroming en morfologie. Ten opzichte van de uitgebreide variant is de opstuwung op de rivieras afgenomen van 1,5 mm naar 0,8 mm en is ook het effect op de dwarsstroming afgenomen (van 0,05 naar 0,01 m/s). Daar staat tegenover dat de voorkeursvariant aanzanding in het zomerbed veroorzaakt van enkele cm's terwijl dit eerst enkele cm's erosie was in de uitgebreide variant. Er worden net als de uitgebreide variant geen effecten op de afvoerverdeling verwacht.

**Tabel 17.1. Rivierkundige effecten VKV Tuindorp**

| aspect                                       | criterium                                            | VKV                 |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|
| effect op waterstanden (hoogwaterveiligheid) | maximale opstuwung op de rivieras                    | 0,8 mm              |
| afvoerverdeling                              | verandering afvoerverdeling bij de Pannerdensche Kop | 0 m <sup>3</sup> /s |
| dwarsstroming                                | dwarsstroomsnelheid bakenlijn                        | 0,16 m/s (+0,01)    |
| morfologie                                   | aanzanding zomerbed                                  | enkele cm's         |

#### Effectbeoordeling voorkeursvariant

In tabel 17.2 is een samenvattende beoordeling opgenomen van de voorkeursvariant voor Tuindorp op het gebied van rivierkunde. De voorkeursvariant scoort negatief op de aspecten hoogwaterveiligheid, dwarsstroming en morfologie en neutraal op het aspect afvoerverdeling. De effectbeoordeling van de hoogwaterveiligheid is positiever geworden (-- naar -) en morfologie juist negatiever (+ naar -). De effectbeoordeling van de afvoerverdeling en dwarsstroming zijn onveranderd gebleven.

**Tabel 17.2. Effectbeoordeling VKV Tuindorp**

| aspect                                       | VKV |
|----------------------------------------------|-----|
| effect op waterstanden (hoogwaterveiligheid) | -   |
| afvoerverdeling                              | 0   |
| dwarsstroming                                | -   |
| morfologie                                   | -   |

### 17.1.2. Spijk

De tabellen 17.3 en 17.4 geven een samenvatting van de MER effectbeoordeling voor de aspecten hoogwaterveiligheid, afvoerverdeling, dwarsstroming en morfologie. Ten opzichte van de inrichtingsvariant West is de opstuwing op de rivieras afgenomen met 17 mm van 23 mm naar 6 mm. De maximale dwarsstroming op de bakenlijn is door middel van de aanleg van een geleidende oever in het uitloopgebied teruggebracht naar 0,21 m/s. De maximale aanzanding (jaargemiddeld) in het zomerbed buiten de vaste laag is bepaald op 0,2 m. Hierbij wordt opgemerkt dat de aanzanding lokaal is en dat er ook gedeelten zijn in het zomerbed waar de bodem erodeert. Netto vindt er erosie van het zomerbed plaats.

Opgemerkt wordt dat een vergelijking met de effectbeoordeling van de inrichtingsvariant West maar ten dele gemaakt kan worden omdat er met een up-to-date modelinstrumentarium is gerekend. Daarnaast is de aanzanding van het zomerbed gekwantificeerd terwijl dit in de vorige fase op basis van expert judgement bepaald is.

**Tabel 17.3. Rivierkundige effecten VKV Spijk**

| aspect                                       | criterium                                               | VKV                 |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------|
| effect op waterstanden (hoogwaterveiligheid) | maximale opstuwing op de rivieras                       | 6 mm                |
| afvoerverdeling                              | verandering afvoerverdeling bij de Pannerdensche Kop    | 0 m <sup>3</sup> /s |
| dwarsstroming                                | dwarsstroomsnelheid bakenlijn                           | 0,21 m/s            |
| morfologie                                   | jaargemiddelde aanzanding zomerbed buiten de vaste laag | max 0,2 m           |

#### **Effectbeoordeling voorkeursvariant**

In tabel 17.4 is een samenvattende beoordeling opgenomen van de voorkeursvariant voor Spijk op het gebied van rivierkunde. De voorkeursvariant scoort negatief tot sterk negatief op de rivierkundige aspecten, met uitzondering van de afvoerverdeling. De scores blijven ondanks een vermindering van de negatieve effecten gehandhaafd omdat er sprake blijft van een overschrijding van de criteria uit het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK).

**Tabel 17.4. Effectbeoordeling VKV Spijk**

| aspect                                       | VKV |
|----------------------------------------------|-----|
| effect op waterstanden (hoogwaterveiligheid) | --  |
| afvoerverdeling                              | 0   |
| dwarsstroming                                | -   |
| morfologie                                   | -   |

De na mitigatie resterende opstuwing op de rivier-as dient gecompenseerd te worden. Het is mogelijk om middels compensatie benedenstrooms deze verhoging deels of volledig te compenseren. Meest effectief zijn aanpassingen die genomen worden langs de rechteroever direct benedenstrooms van het projectgebied. De volgende maatregelen zijn mogelijk:

- verlagen van de kribben benedenstrooms van het projectgebied;
- verflauwen van de benedenstroomse taluds van de kribben naar 1:7;
- inkorten van kribben;
- verwijderen van de kribben en aanleg van een langsdam;
- overstroombaar maken van het terrein Wezendonk.

Op grond van de voorlopige resultaten van een lopend onderzoek naar compenserende maatregelen lijkt het stroomlijnen van een vijftal kribben benedenstrooms van het project-



gebied de meest effectieve maatregel. Verwacht wordt dat de resterende opstuwing van 6 mm op de rivier-as hiermee volledig gecompenseerd kan worden.

De hogere dwarsstroming bij afvoeren groter dan 6.000 hoeft vanwege de lage frequentie van voorkomen niet gecompenseerd te worden.

## 17.2. Scheepvaart

### 17.2.1. Tuindorp

De veiligheid bij het in- en uitvaren van de haven neemt toe, om twee redenen. Allereerst zorgt het damwandscherm met paal op de bovenstroomse havendam ervoor dat de havenmond nauwkeuriger kan worden in- en uitgevaren. Daarnaast wordt door het terugleggen van de benedenstroomse havendam de havenmond verbreed, waardoor er meer ruimte is om de haven in en uit te kunnen varen. Dit zorgt voor een zeer positief effect (++).

De manoeuvreerruimte neemt iets af doordat er grotere schepen in de haven komen te liggen, maar de afstoplengte blijft ruim voldoen aan de norm (anderhalve scheepslengte) en scoort daarom neutraal (0).

Doordat de autoafzetsteiger recht tegenover de haveningang wordt gepositioneerd verbetert de afmeersituatie (+).

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.5.

**Tabel 17.5. Effectbeoordeling voorkeursvariant Tuindorp**

| aspect                            | criterium                      | voorkeursvariant |
|-----------------------------------|--------------------------------|------------------|
| 1. Veiligheid bij in- en uitvaren | Veilige in- en uitvaart        | ++               |
|                                   | <i>Vlotte in- en uitvaart</i>  | 0                |
| 2. Manoeuvreerruimte in de haven  | Afstoplengte/Manoeuvreerruimte | 0                |
| 3. Afmeersituatie                 | Afmeersituatie                 | +                |
|                                   | Autosteiger                    | +                |

### 17.2.2. Spijk

In- en uitvaren door de 135 m brede haveninvaart kan met klasse Va schepen onder alle omstandigheden vlot en veilig. De hoge verticale paal als markering en beëindiging van de bovenstroomse havendam draagt hieraan bij. Het verticale scherm tussen deze paal en de havendam creëert ruimte direct binnen de havenmond, wat de in- en uitvaart van koppelverbanden vergemakkelijkt. Dit zorgt voor een zeer positief effect (++).

De afstoplengte voldoet in alle richtingen, behalve in de richting van de twee-kegelschepen. Daarbij geldt echter wel dat deze direct tegen de havendam liggen en daardoor relatief beschermt voor binnenvarende schepen, waardoor ze niet vanuit de rivier in rechte lijn aangevaren kunnen worden. Hierdoor is de aanwezige afstoplengte voldoende (0). De afmeersituatie voor de reguliere steigers en de autoafzetsteiger is zeer positief (++) , omdat de schepen grotendeels met het achterschip gericht liggen op het manoeuvreergebied en de havenmond en omdat de autoafzetsteiger recht tegenover de havenmond ligt. De afmeersituatie voor kegelschepen en koppelverbanden is iets minder gunstig (verder van de havenmond en/of minder gericht op de havenmond), maar wel ruim voldoende en scoort daarom neutraal (0). Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.6.

**Tabel 17.6. Effectbeoordeling voorkeursvariant Spijk**

| aspect                            | criterium                              | voorkeursvariant |
|-----------------------------------|----------------------------------------|------------------|
| 4. Veiligheid bij in- en uitvaren | Veilige invaart Va(135 m) <sup>1</sup> | ++               |
|                                   | Vlotte invaart Va(135 m)               | ++               |
|                                   | Veilige invaart Vb/C3l(190 m)          | ++               |
| 5. Manoeuvrerruimte in de haven   | Afstoplenge/Manoeuvrerruimte           | 0                |
| 6. Afmeersituatie                 | Afmeersituatie Va/M9(135 m)            | ++               |
|                                   | Autosteiger                            | ++               |
|                                   | Kegelligplaatsen                       | 0                |
|                                   | Koppelverbanden Vb/C3l(190 m)          | 0                |

### 17.3. Geluid

Vanwege de cumulerende werking zijn in het geluidsmodel de twee locaties (Tuindorp en Spijk) in één studiegebied opgenomen en gezamenlijk beschouwd. Een deel van het studiegebied ondervindt waarschijnlijk namelijk geluidhinder van zowel Tuindorp als van Spijk. Wanneer dan de effecten van de afzonderlijke locaties op zichzelf in beeld zouden worden gebracht, zou voor de bestemmingen die van beide locaties hinder ondervinden niet de volledige geluidsbelasting in beeld worden gebracht.

Voor het thema geluid zijn twee punten met name van belang:

1. de aanleg van walstroom, waarmee het gebruik van generatoren vervalt ten opzichte van de referentiesituatie in Tuindorp;
2. de aanleg van een nieuwe haven bij Spijk, op een plek waar nu nog geen haven ligt.

Het eerste punt zorgt voor een sterke afname van geluidsbelasting in Tuindorp, het tweede voor een toename in geluidsbelasting bij Spijk. Voor de beoordelingsaspecten 'geluidsbelaste bestemmingen' en 'Goede Ruimtelijke Ordening' zorgt het vervallen van het gebruik van generatoren voor een dusdanige afname in geluidbelasting dat ook wanneer beide havens worden beschouwd, het totale effect positief is (+). Voor het aspect geluidsbelast oppervlak is met name de omvang van de haven van belang. De aanleg van de haven bij Spijk zorgt daarom voor een negatief effect (-). Op de overige aspecten treedt geen significant effect op (0).

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.7.

**Tabel 17.7. Effectbeoordeling voorkeursvariant**

| thema  | aspect                           | VKV |
|--------|----------------------------------|-----|
| geluid | Geluidsbelaste bestemmingen      | +   |
|        | Geluidsbelast oppervlak          | -   |
|        | Trillingen                       | 0   |
|        | Goede Ruimtelijke Ordening (GRO) | +   |
|        | Piekniveaus                      | 0   |

<sup>1</sup> De zelfde beoordeling is ook van toepassing op schepen groter dan Klasse Va/M9, (dat wil zeggen de klasse M10-M12 die breder dan 11,4m). Uit de simulaties blijkt dat de zijdelingse marge tussen schip en havendam steeds groot is en de extra breedte van 2,8 m aan weersijden van het schip niet van invloed is voor de beoordeling van veiligheid van de manoeuvres. Uit onderzoek naar de manoeuvre-eigenschappen van deze brede en moderne schepen is gebleken dat deze over significant meer motor- en boegschroefvermogen beschikken dan de klasse Va/M9 schepen.

## 17.4. Luchtkwaliteit

Voor het thema luchtkwaliteit zijn vanwege mogelijke cumulatie de effecten van de modernisering bij Tuindorp in samenhang bekeken met de aanleg van een nieuwe overnachtingshaven bij Spijk. Daarbij wordt gekeken naar de concentraties van NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>.

Uit berekeningen blijkt dat beide havens geen bijdrage leveren aan de totaalconcentraties PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>. Voor NO<sub>2</sub> geldt dat de concentratie bij Tuindorp in afneemt (door het vervallen van het gebruik van generatoren) en dat de concentratie bij Spijk toeneemt. Beide veranderingen in concentraties zijn echter zeer gering (<1,2 µg/m<sup>3</sup>). Daarnaast is er geen sprake van overschrijding van de grenswaarden van de totale concentraties. Daarom treedt er geen effect op voor het thema luchtkwaliteit (0).

**Tabel 17.8. Effectbeoordeling voorkeursvariant**

| thema          | aspect                                                                              | criterium                                                                                                                                                                                   | VKV |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| luchtkwaliteit | concentraties NO <sub>2</sub> en fijn stof (PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub> ) | grenswaarden NO <sub>2</sub> (jaargemiddelde en uurgemiddelde), PM <sub>10</sub> (jaargemiddelde en 24-uurgemiddelde) en PM <sub>2,5</sub> (jaargemiddelde) in combinatie met projecteffect | 0   |

## 17.5. Externe veiligheid

### 17.5.1. Tuindorp

Na realisatie van de haven bij Spijk, verdwijnen de kegelligplaatsen in Tuindorp. Dit heeft een zeer positief effect (++) op de afstand van kegelschepen tot de bebouwing in Tuindorp en daarnaast een positief (+) effect op de zelfredzaamheid van de bevolking. Er is bij de haven geen sprake van een (10<sup>-6</sup>) risicocontour voor het plaatsgebonden risico (0). Doordat de voorkeursvariant resulteert in een afname van het totale aantal ligplaatsen, zijn er minder personen aanwezig in de haven dan in de referentiesituatie. Dit zorgt voor een afname van het groepsrisico (+). De voorkeursvariant voorziet in een mogelijkheid om vaartuigen van de hulpdienst te water te laten en leidt daarmee tot een betere beheersbaarheid van incidenten (+).

De beschreven effecten leiden tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.9.

**Tabel 17.9. Beoordeling voorkeursvariant Tuindorp**

|                                                  | voorkeursvariant |
|--------------------------------------------------|------------------|
| aspect 1: beoordeling kegelligplaatsen           | ++               |
| aspect 2: beoordeling plaatsgebonden risico      | 0                |
| aspect 3: beoordeling groepsrisico               | +                |
| aspect 4: beoordeling beheersbaarheid incidenten | +                |
| aspect 5: beoordeling zelfredzaamheid bevolking  | +                |

### 17.5.2. Spijk

In de voorkeursvariant zijn 9 ligplaatsen voor schepen met 1 kegel voorzien en is één ligplaats voor schepen met 2 kegels voorzien, gebundeld aan de westkant van de haven. Voor kegelschepen geldt een risicocontour. De risicocontouren van zowel de 1-kegelschepen als de 2-kegelschepen overlappen niet met woningen in het plangebied en hebben daarom geen effect (0). Andere risicocontouren in het plangebied zijn de bestaande PR 10<sup>-6</sup> contouren in het kader van het plaatsgebonden risico. Hiervoor geldt dat er geen overlap is van deze contouren met de haven en daarom geen effect (0). Ook het groepsrisico neemt niet toe (0).

De haven is goed bereikbaar en op twee plaatsen ontsloten voor hulpdiensten en ook in de haven hebben voertuigen van de hulpdiensten genoeg ruimte om elkaar te passeren. Daarnaast liggen de kegelligplaatsen gebundeld, wat de voorkeur heeft vanuit rampenbestrijding. Hiermee is de beheersbaarheid van incidenten vergelijkbaar met de referentiesituatie (0). Dit geldt ook voor de zelfredzaamheid van de bevolking. Doordat de kegelschepen binnen de haven op de grootst mogelijke afstand van Spijk liggen en de (ontsluitings)mogelijkheden hebben om in geval van calamiteiten uit de haven en bij de haven vandaan te komen, treedt er geen verslechtering (0).

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.10.

**Tabel 17.10. Beoordeling voorkeursvariant Spijk**

|                                                  | voorkeursvariant |
|--------------------------------------------------|------------------|
| aspect 1: beoordeling kegelligplaatsen           | 0                |
| aspect 2: beoordeling plaatsgebonden risico      | 0                |
| aspect 3: beoordeling groepsrisico               | 0                |
| aspect 4: beoordeling beheersbaarheid incidenten | 0                |
| aspect 5: beoordeling zelfredzaamheid bevolking  | 0                |

## 17.6. Water

### 17.6.1. Tuindorp

De voorkeursvariant heeft geen effect (0) op de ecologische kwaliteit van de rivier, omdat er geen potentieel relevant areaal verloren gaat. Ook op de chemische kwaliteit van de rivier wordt geen effect verwacht (0). Uitgangspunt hierbij is dat in de referentiesituatie door periodiek baggeren de verontreinigde baggerspecie reeds wordt verwijderd, waardoor het extra verdiepen van de haven (in de voorkeursvariant) geen effect heeft op de waterkwaliteit.

Ook het aspect grondwater en de daarvan afgeleide criteria scoren neutraal (0). De omvang van de haven blijft gelijk en ten opzichte van de referentiesituatie wordt door de verdieping van de haven geen weerstandbiedende laag in de ondergrond verwijderd. Wel wordt de aanwezige sliblaag verwijderd. Dit kan voor een tijdelijke verandering in grondwaterstand zorgen, variërend van maximaal 30cm lager in geval van laag water en 20 cm hoger in geval van hoogwater. Dit effect is tijdelijk, omdat door de verdieping van de haven zich snel nieuw slib zal afzetten op de havenbodem.

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.11.

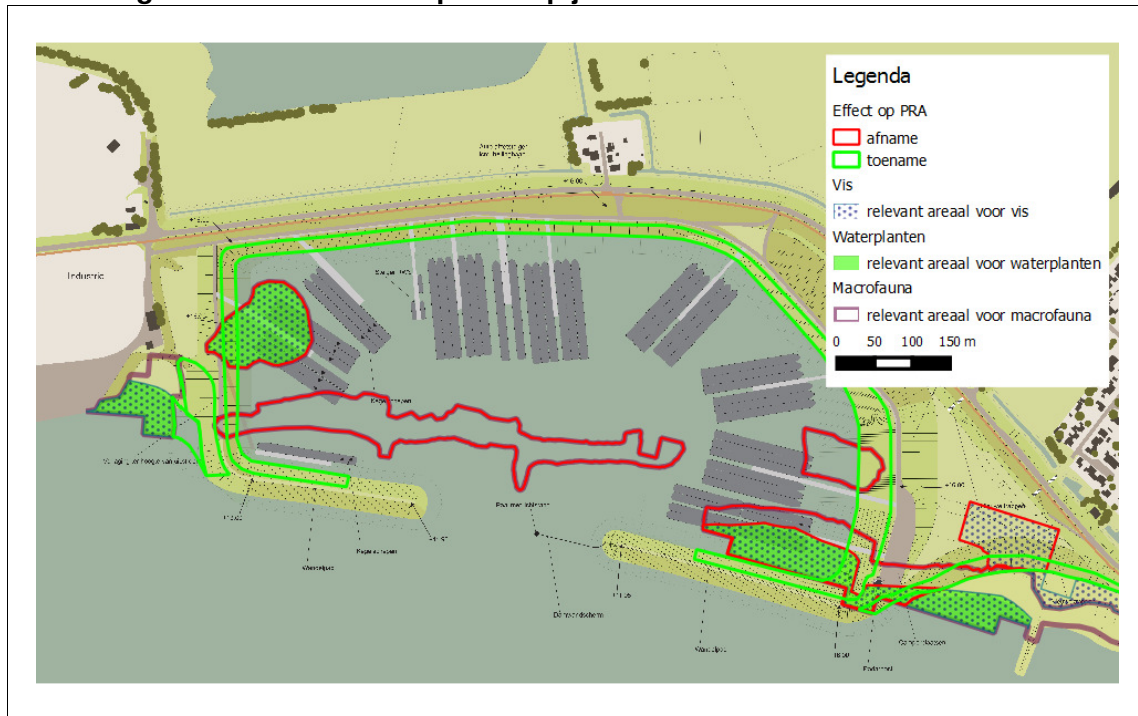
**Tabel 17.11. Effectbeoordeling voorkeursvariant Tuindorp**

| aspect         | criterium                       | VKV    |
|----------------|---------------------------------|--------|
| waterkwaliteit | ecologische kwaliteit rivier    | 0      |
|                | chemische kwaliteit rivier      | 0      |
| grondwater     | ontwatering woningen            | 0      |
|                | zettingen                       | 0      |
|                | landbouwschade                  | 0      |
|                | grondwaterkwaliteit             | 0      |
|                | binnendijks waterbezwaar        | 0      |
| drinkwater     | risico voor drinkwaterkwaliteit | n.v.t. |

### 17.6.2. Spijk

Met de aanleg van de haven verdwijnt potentieel relevant areaal (PRA) voor waterplanten en -dieren. Tegelijkertijd komt er ook areaal terug. Afbeelding 17.1 geeft schematisch de effecten weer van de voorkeursvariant op het PRA.

**Afbeelding 17.1. Effecten VKV op PRA Spijk**



Netto zorgt de aanleg van de haven voor een afname van het PRA voor macrofauna (-3,88 ha) en waterplanten (-0,66 ha) en een toename voor vis (+1,86 ha). Dit is kleiner dan 1 % van het totale ecologische areaal per kwaliteitselement (criteria volgens het toetsingskader KRW). Daarmee is het effect niet significant. Volgens het toetsingskader is er dan geen compensatie nodig, mits er geen problemen ontstaan door cumulatieve effecten. Dit lijkt echter wel het geval te zijn (zie voor een nadere onderbouwing het effectrapport water). Daarom is voor het project overnachtingshaven Lobith gezocht naar compensatiemogelijkheden (zie paragraaf 17.6.3).

De voorkeursvariant heeft geen effect op de chemische waterkwaliteit. Voor wat betreft het aspect grondwater en de afgeleide criteria zijn de effecten van de voorkeursvariant neutraal (0), net zoals de in hoofdstuk 9 op water beschouwde inrichtingsvarianten. De bodem in de uiterwaard de Beijenwaard bevat een deklaag met weerstandbiedende kleilagen, die de uitwisseling tussen rivierwater en grondwater belemmert. Bij de aanleg van de haven, worden deze lagen ontgraven, waardoor er meer uitwisseling mogelijk is tussen de rivier en het onderliggende watervoerende pakket. Dit betekent dat bij laagwater de drainerende werking van de rivier wordt versterkt en bij hoogwater het rivierwater makkelijker infiltreert in de bodem. De versterkte drainerende werking leidt bij een worst-case benadering tot een daling van de Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) van 80 cm direct achter de dijk tot 5 cm op circa 2 km afstand. De verwachting is echter dat dit tijdelijk is en hooguit enkele jaren duurt, omdat door de aanwas van slib de havenbodem in de loop van de tijd steeds slechter doorlatend wordt. Er is daardoor geen permanent effect te verwachten op grond-

water en daardoor ook geen afgeleide effecten op de ontwatering van woningen, zettingen, landbouwschade, grondwaterkwaliteit en binnendijs waterbezwaar.

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.12.

**Tabel 17.12. Effectbeoordeling voorkeursvariant Spijk**

| aspect         | criterium                       | VKV |
|----------------|---------------------------------|-----|
| waterkwaliteit | ecologische kwaliteit rivier    | -   |
|                | chemische kwaliteit rivier      | 0   |
| grondwater     | ontwatering woningen            | 0   |
|                | zettingen                       | 0   |
|                | landbouwschade                  | 0   |
|                | grondwaterkwaliteit             | 0   |
|                | binnendijs waterbezwaar         | 0   |
| drinkwater     | risico voor drinkwaterkwaliteit | nvt |

### 17.6.3. Mitigatie en compensatie

Vanwege cumulatieve overschrijding van de 1-%toetsing in het kader van de KRW is gezocht naar compensatiemogelijkheden. Deze zijn beschreven in het effectrapport water. Samengevat zijn dit de volgende mogelijke opties:

1. plas in westelijk restgebied van de haven, ten noorden van Wezendonk (binnen plangebied);
2. natuurvriendelijke oevers binnen de haven (binnen plangebied);
3. optimalisaties van kribvakken in de omgeving (buiten plangebied);
4. verwijdering kribben stroomafwaarts van Spijk in het kader van rivierkundige compensatie, kan worden gekoppeld met KRW-compensatie (buiten plangebied);
5. reeds uitgevoerde maatregelen binnen het waterlichaam (zoals nevengeulen of andere uiterwaard maatregelen) die een positief effect hebben op het PRA, maar nog niet als zodanig zijn meegerekend (buiten plangebied).

Een klein deel van de KRW-compensatie (circa 0,3 ha) zal getroffen worden in de Beijenwaard en wel in een aan te leggen plas aan de westzijde van de haven, ten noorden van Wezendonk. Deze plas wordt zo aangelegd dat deze potentie heeft als leefgebied voor waterplanten en macrofauna.

## 17.7. Bodem

### 17.7.1. Tuindorp

Ten opzichte van de autonome ontwikkeling wordt de haven ongeveer 0,5 m extra uitgebaggerd. In de referentiesituatie is de niet toepasbare specie reeds verwijderd. Met het verder uitbaggeren wordt daardoor alleen klasse A/B-specie verwijderd. Hierdoor heeft het extra baggeren geen effect op de bodemkwaliteit (0).

Het grondverzet voor de voorkeursvariant is circa 50.000 m<sup>3</sup> ten opzichte van de referentiesituatie (waarbij ervan uit wordt gegaan dat de haven periodiek wordt gebaggerd). Ten opzichte van de huidige situatie is de omvang van het grondverzet circa 280.000 m<sup>3</sup>. De omvang van het grondverzet is daarmee gering (ruim minder dan < 1 miljoen m<sup>3</sup>) en wordt daarom als neutraal beoordeeld (0).

In de voorkeursvariant kan ongeveer 24.000 m<sup>3</sup> zand worden hergebruikt in de taluds van het havenbassing. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van zand dat vrijkomt uit het project. Aangezien de hoeveelheid her te gebruiken grond kleiner is dan 0,5 miljoen m<sup>3</sup>, wordt

dit aspect als negatief beoordeeld (-). Hierbij wordt opgemerkt dat de omvang van het grondverzet voor Tuindorp kleiner is dan 0,5 miljoen m<sup>3</sup> en dat op basis van de autonome situatie 50 % van de vrijkomende grond wordt hergebruikt.

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.13.

**Tabel 17.13. Effectbeoordeling voorkeursvariant Tuindorp**

| aspect                    | criterium                                                | VKV |
|---------------------------|----------------------------------------------------------|-----|
| bodemkwaliteit            | afname volume boven interventiewaarde                    | 0   |
| grondverzet               | omvang totale grondverzet                                | 0   |
| hergebruik in het project | volume grond dat hergebruikt wordt binnen het plangebied | -   |

### 17.7.2. Spijk

Bij de voorkeursvariant wordt circa 505.000 m<sup>3</sup> sterk verontreinigde specie (> interventiewaarde) ontgraven en afgevoerd. Aangezien niet het hele plangebied wordt afgegraven, wordt niet alle verontreinigde specie verwijderd. In totaal wordt circa 70-80 % van de verontreinigde verwijderd, waardoor de voorkeursvariant op het aspect bodemkwaliteit als positief wordt beoordeeld (+).

Het totale grondverzet (inclusief bouwstoffen) van de voorkeursvariant bedraagt net iets minder dan 3 miljoen m<sup>3</sup>. Dit leidt tot een negatief effect op het aspect grondverzet (-).

Voor de aanvulling van de stort, de taluds van het havenbassin, de kern van de havendam, het uitloopgebied aan de oostzijde en fietspad is ruim 525.000 m<sup>3</sup> zand en klei benodigd. Dit materiaal komt vrij uit het project en kan worden hergebruikt. Daarnaast kan nog ruim 26.000 m<sup>3</sup> stortsteen en 1.000 m<sup>3</sup> puin hergebruikt worden binnen het project. Het totale volume dat kan worden hergebruikt in het project is meer dan 0,5 miljoen m<sup>3</sup> waardoor de voorkeursvariant op dit aspect neutraal (0) wordt beoordeeld.

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.14.

**Tabel 17.14. Effectbeoordeling voorkeursvariant Spijk**

| aspect                    | criterium                                                | VKV |
|---------------------------|----------------------------------------------------------|-----|
| bodemkwaliteit            | afname volume boven interventiewaarde                    | +   |
| grondverzet               | omvang totale grondverzet                                | -   |
| hergebruik in het project | volume grond dat hergebruikt wordt binnen het plangebied | 0   |

## 17.8. Natuur

In het effectrapport natuur, de Passende Beoordeling en de Flora- en faunawettoets zijn de effecten op natuur en de mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen uitgebreid beschreven. De paragrafen hieronder geven een beknopte samenvatting daarvan.

### 17.8.1. Tuindorp

Voor Tuindorp is sprake van een afname van geluid en stikstofdepositie omdat het aantal ligplaatsen op deze locatie wordt teruggebracht en omdat het gebruik van generatoren vervalt door de aanleg van walstroom. Dit zorgt voor een daling van stikstofdepositie op daarvoor gevoelige natuur- en habitattypen en een daling van de belasting door geluid en is daarmee positief voor zowel het aspect 'Natura2000' als het aspect 'Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone' (+). In het kader van de Flora- en faunawet heeft de

daling van geluid mogelijk een positief (+) effect op de broedvogeldichtheid. Op Rode lijstsoorten worden geen effecten verwacht (0).

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.15.

**Tabel 17.15. Effectbeoordeling voorkeursvariant Tuindorp**

| aspect             | VKV |
|--------------------|-----|
| Natura 2000        | +   |
| GNN en GO          | +   |
| Flora- en faunawet | +   |
| Rode lijst         | 0   |

### 17.8.2. Spijk

De aanleg van de haven in de Beijenwaard zorgt voor oppervlakteverlies van habitattypen en het leefgebied van soorten in het kader van Natura 2000. Daarnaast zorgt de voorkeursvariant voor een toename in stikstofdepositie. Dit heeft een significant negatief effect op verschillende habitattypen, en -soorten en vogelsoorten met een instandhoudingsdoelstelling voor Natura 2000-gebied de Rijntakken. De voorkeursvariant scoort hiermee zeer negatief (--). Dit geldt ook voor het aspect GNN en GO, omdat de voorkeursvariant een aantal van de kernkwaliteiten aantast. Ook de effecten op de flora- en faunawet zijn zeer negatief (--). De belangrijkste reden hiervoor is dat de plas aan de westkant van de Beijenwaard wordt verwijderd. Deze plas voorziet in leefgebied, voortplantingsplaatsen en vaste rust- en verblijfplaatsen voor bevers, poelkikker en de bittervoorn. Ook wordt een paarverblijf van de gewone dwergvleermuis vernietigd.

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.16.

**Tabel 17.16. Effectbeoordeling voorkeursvariant Spijk**

| aspect             | VKV |
|--------------------|-----|
| Natura 2000        | --  |
| GNN en GO          | --  |
| Flora- en faunawet | --  |

#### Mitigerende en compenserende maatregelen

In het kader van de Flora- en faunawet zijn diverse mitigerende maatregelen voorzien. Deze zijn opgenomen in de Flora- en faunawettoets. Het oppervlakteverlies van Natura 2000-gebieden, het GNN en GO en Flora- en faunawetnatuur vindt plaats op de volgende locaties:

- het uitloopegebied aan de oostkant van de haven (binnen plangebied);
- bij 'De Noteboom' (buiten plangebied);
- langs de Stadswaard in de Ooijpolder bij Nijmegen (buiten plangebied).

## 17.9. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

### 17.9.1. Tuindorp

Voor het subthema landschap zijn twee ingrepen van belang. Het terugleggen van de benedenstroomse havendam zorgt voor een verbeterd uitzicht op de rivier en is daarmee positief. De extra parkeerplaatsen die ten opzichte van de huidige situatie worden ingepast, zorgen in geringe mate voor meer verhard oppervlak en dus voor een minder groene uitstraling. In het geheel bekeken is het effect op landschap neutraal (0).



Op de overige criteria binnen het aspect landschap heeft het ontwerp voor Tuindorp geen effect, omdat ter plaatse van het plangebied geen waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden aanwezig zijn. Ook is in het gebied geen sprake van bijzondere aardkundige waarden.

De modernisering van haven Tuindorp is niet van invloed op het aspect cultuurhistorie. Waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden ontbreken ter plaatse van het plangebied. Evenmin zijn de ingrepen van invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen of het gemeentelijk beschermd dorpsgezicht. De score op cultuurhistorie is daarom neutraal (0).

Door het baggeren kunnen mogelijk nog verspoelde of verplaatste archeologische resten in de waterbodem omhoog gehaald worden. Daarom zullen baggerwerkzaamheden archeologisch begeleid worden. Hierdoor wordt het negatieve effect verminderd (0/-).

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.17.

**Tabel 17.17. Effectbeoordeling voorkeursvariant Tuindorp**

| aspect          | criterium                                                                    | VKV |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| landschap       | invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden        | 0   |
|                 | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken                                      | 0   |
|                 | invloed op aardkundige waarden                                               | 0   |
| cultuurhistorie | invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden | 0   |
|                 | invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen                      | 0   |
| archeologie     | invloed op archeologische (verwachtings)waarden                              | 0/- |

## 17.9.2. Spijk

### *Invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden*

Door de aanleg van de haven verdwijnen verscheidene kenmerkende landschappelijke elementen, zoals de zomerdam, de kaden, kribben, de strang en oeverwallen. Ook verdwijnen de kenmerkende samenhang en de herinneringen aan de ontstaansgeschiedenis van de uiterwaard en de middelhoge belevingswaarde. Dit zorgt voor een negatief effect op het criterium 'landschappelijke elementen, lijnen of gebieden' (-).

### *Invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken*

Door realisatie van de overnachtingshaven op de locatie Spijk blijft het plangebied open en goed te overzien. Het plangebied wordt grootschaliger door het verdwijnen van de kaden en beplanting in het landschap, maar het agrarische landschap verdwijnt door het graven van de haven. Het streven is om de groenheid van het gebied te behouden door de taluds (deels) een groene uitstraling te geven. Het waardevolle en kenmerkende zicht op de rivier zal deels verdwijnen door de havendammen. Alles in ogenschouw nemend is de beoordeling licht negatief (0/-).

### *Invloed op aardkundige waarden*

Door het verdwijnen van de semi-natuurlijke strang en de oeverwal zal de aardkundige waarde van de uiterwaard (een van de kernkwaliteiten van de Gelderse Poort) worden aangetast (-).

#### *Invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden*

Door de realisatie van de overnachtingshaven bij Spijk verdwijnt de historische Ameidse-dam die vanaf de primaire waterkering de uiterwaard in loopt. Dit geeft een negatief effect (-).

#### *Invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen*

Er zijn geen waardevolle historisch-bouwkundige elementen binnen het plangebied. Ook buiten het plangebied worden geen monumenten of dorpsgezichten aangetast door het plan (0).

#### *Invloed op archeologische (verwachtings)waarden*

Het ruimtebeslag van de voorkeursvariant raakt vrijwel alle gebieden met een archeologische verwachting en heeft daarom een negatieve invloed. Het is daarom nodig om nader onderzoek uit te voeren. Omdat dit geborgd is in het PIP, wordt de beoordeling licht negatief (0/-).

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.18.

**Tabel 17.18. Effectbeoordeling voorkeursvariant Spijk**

| aspect          | criterium                                                                    | VKV |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| landschap       | invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden        | -   |
|                 | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken                                      | 0/- |
|                 | invloed op aardkundige waarden                                               | -   |
| cultuurhistorie | invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden | -   |
|                 | invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen                      | 0   |
| archeologie     | invloed op archeologische (verwachtings)waarden                              | 0/- |

#### **Mitigatie en compensatie**

Er is voor het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie geen mitigatie of compensatie mogelijk aanvullend op de maatregelen die al zijn verwerkt in voorkeursvariant.

### **17.10. Ruimtelijke aspecten**

#### **17.10.1. Tuindorp**

Het moderniseren van de haven leidt niet tot verslechtering van de bereikbaarheid of verkeersveiligheid (0), omdat de capaciteit van de weg groot genoeg is om de beperkte toename in verkeer op te vangen.

Positief voor de sociale veiligheid zijn de toenemende overzichtelijkheid door extra parkeerplaatsen en de hogere aantrekkelijkheid van de haven door modernisering. Dit heeft een licht positief effect (0/+).

Door de verbeterde inrichting en de nieuwe voorzieningen neemt de gebruiksfunctie kwalitatief toe (++).

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.19.

**Tabel 17.19. Effectbeoordeling voorkeursvariant Tuindorp**

| thema                | aspect             | criterium                                                                                        | VKV |
|----------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ruimtelijke aspecten | infrastructuur     | invloed op lokale ontsluitingswegen (bereikbaarheid van omliggende dorpen en verkeersveiligheid) | 0   |
|                      |                    | invloed op lokale fiets- en wandelpaden/-routes                                                  | 0   |
|                      | sociale veiligheid | invloed op sociale veiligheid                                                                    | 0/+ |
|                      | ruimtegebruik      | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties (haven)                                       | ++  |

### 17.10.2. Spijk

De voorkeursvariant heeft een mogelijke verkeersaantrekkende werking, maar omdat de Spijksedijk genoeg capaciteit heeft om dit op te vangen leidt dit niet tot effecten (0). De realisatie van een in de lengte van het plangebied continue doorlopend en vlak, vrijliggend fietspad levert een verbetering in het gebruiksgemak en de veiligheid voor fietsers en wandelaars (+).

De aanleg van een overnachtingshaven heeft een licht positief (0/+) effect op de sociale veiligheid in het gebied, omdat de levendigheid in het (nu rustige) gebied toeneemt en er meer sociale controle is.

Met betrekking tot ruimtegebruik heeft de haven een zeer negatief effect op de gebruiksfunctie landbouw (--). Deze zal in de Beijenwaard geheel verdwijnen. Ook verdwijnen er enkele woningen (-). Bij de inrichting van de nieuwe haven wordt ruimte geboden voor recreatieve functies, zoals struinen en camperplaatsen. Dit is licht positief (0/+).

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.20.

**Tabel 17.20. Effectbeoordeling voorkeursvariant Spijk**

| thema                | aspect             | criterium                                                                                             | VKV |
|----------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ruimtelijke aspecten | infrastructuur     | invloed op lokale ontsluitingswegen (bereikbaarheid van omliggende dorpen en verkeersveiligheid)      | 0   |
|                      |                    | invloed op lokale fiets- en wandelpaden/-routes                                                       | +   |
|                      | sociale veiligheid | invloed op sociale veiligheid                                                                         | 0/+ |
|                      | ruimtegebruik      | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - landbouw                                         | --  |
|                      |                    | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - wonen                                            | -   |
|                      |                    | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - nog in te richten zone met kansen voor recreatie | 0/+ |

### Mitigatie en compensatie

Voor gebruiksfuncties landbouw en wonen zijn geen mitigerende maatregelen aan de orde.

## 17.11. Dijkstabiliteit

### 17.11.1. Tuindorp

De voorkeursvariant heeft geen effect op de waterveiligheid (0). Dit komt doordat de verdieping van de haven er niet toe leidt dat de regionale kering niet meer voldoet op het faalmechanisme buitenwaartse stabiliteit. Ook veroorzaakt de voorkeursvariant nauwelijks opstuwing aan de waterkering.

De voorkeursvariant kent ten opzichte van de referentiesituatie geen verandering op het aspect uitbreidbaarheid van de waterkering (0). Het aspect toekomstvastheid wordt voor

Tuindorp buiten beschouwing gelaten, omdat de kering bij Tuindorp een regionale kering is en de nieuwe normering daarop niet van toepassing is.

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.21.

**Tabel 17.21. Effectbeoordeling voorkeursvariant Tuindorp**

| effect           | VKV    |
|------------------|--------|
| waterveiligheid  | 0      |
| uitbreidbaarheid | 0      |
| toekomstvastheid | n.v.t. |

### 17.11.2. Spijk

Om de haven te realiseren worden werkzaamheden aan de buitenzijde van de waterkering (buiten de kernzone) uitgevoerd. De effecten op de kering ten aanzien van stabiliteit (buitenwaarts en piping) zijn klein. De stabiliteit buitenwaarts neemt niet af, de grindkoffer zorgt er zowel in de huidige als de toekomstige situatie voor dat piping niet kan optreden. Ten aanzien van de hoogte leidt de opstuwing (maximaal 3 cm) niet tot een toename van het overslagdebiet, de opbouw van het nieuwe buitentalud compenseert dit. De voorkeursvariant krijgt daarom een neutrale beoordeling op het aspect waterveiligheid (0).

Het profiel van vrije ruimte voor de waterkering voorziet in een kruinverhoging van 1 m en een bijbehorende versterking binnenwaarts. De voorkeursvariant staat een dijkversterking binnenwaarts niet in de weg, dus kan worden gesteld dat aan de wettelijke eisen van uitbreidbaarheid wordt voldaan. De voorkeursvariant scoort hiermee neutraal (0).

Er is een inschatting gemaakt van de consequenties vanuit de nieuwe normering, op basis van het Ontwerp Instrumentarium 2014. Er zijn varianten opgesteld om aan deze nieuwe normering te gaan voldoen. Een buitenwaartse versterking wordt door de voorkeursvariant onmogelijk gemaakt, omdat de haven daarvoor te dicht bij de dijk komt te liggen, waardoor en buitenwaarts geen ruimte is voor een dijkverbetering. Voor het voorkomen van faalmechanisme piping betekent dit dat er geen klei in het voorland kan worden ingegraven en dat de hydraulische belasting op de grindkoffer licht toeneemt in de toekomst. De voorkeursvariant scoort daarom negatief op toekomstvastheid (-).

Voor de aanleg van het fietspad op de kruin van de Spijksedijk wordt de kruin van de waterkering buitenwaarts verbreed. Deze ingreep valt binnen de kernzone van de waterkering. In dit deel neemt de golfploop niet toe. Zodoende zijn in het kader van het project 'Overnachtingshaven Lobith' geen compenserende maatregelen nodig.

Bovenstaande effectbeschrijving leidt tot de beoordeling zoals weergegeven in tabel 17.22.

**Tabel 17.22. Effectbeoordeling voorkeursvariant Spijk**

| effect           | VKV |
|------------------|-----|
| waterveiligheid  | 0   |
| uitbreidbaarheid | 0   |
| toekomstvastheid | -   |

## 17.12. Samenvattende effectbeoordeling voorkeursvarianten

### 17.12.1. Tuindorp

Tabel 17.23 geeft een totaaloverzicht van de beoordeling van de voorkeursvariant van Tuindorp.

**Tabel 17.23. Samenvattende effectbeoordeling voorkeursvariant Tuindorp**

| thema                       | aspect                                                                              | criterium                                                                                                                                                                                                                                                                                   | VKV |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| rivierkunde                 | effect op waterstanden (hoogwaterveiligheid)                                        | geen waterstandsverhoging op de rivieras (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn)<br>geen toename waterstand (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn)<br>t.p.v. de waterkering                                                                                                            | -   |
|                             | afvoerverdeling bij MHW                                                             | verandering afvoerverdeling bij de Pannerdense Kop < 5 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 16.000 m <sup>3</sup> /s                                                                                                                                                                 | 0   |
|                             | dwarsstroming                                                                       | Geconcentreerde dwarsstroming<br>< 50 m <sup>3</sup> /s: dwarsstroomsnelheid<br>vaarweg ≤ 0,3 m/s;<br><br>Geconcentreerde dwarsstroming<br>> 50 m <sup>3</sup> /s: dwarsstroomsnelheid<br>vaarweg ≤ 0,15 m/s of aantonen dat toename pad-breedte schip t.g.v. dwarsstroom kleiner is dan ½B | -   |
|                             | morfologie                                                                          | beperkte aanzanding (uitgaande van overdiepte en baggerkosten in het zomerbed)                                                                                                                                                                                                              | -   |
| scheepvaart                 | veiligheid bij in- en uitvaren                                                      | veilige in- en uitvaart                                                                                                                                                                                                                                                                     | ++  |
|                             |                                                                                     | vlotte in- en uitvaart                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0   |
|                             | manoeuvrerruimte in de haven                                                        | afstoplengte/manoeuvrerruimte                                                                                                                                                                                                                                                               | 0   |
|                             | afmeersituatie                                                                      | afmeersituatie                                                                                                                                                                                                                                                                              | +   |
|                             |                                                                                     | autosteiger                                                                                                                                                                                                                                                                                 | +   |
| geluid <sup>1</sup>         | geluidsbelaste bestemmingen en recreatiewoningen                                    | Aantal gel. gevoelige bestemmingen > 50 dB(A) in klassen van 5 dB                                                                                                                                                                                                                           | +   |
|                             | geluidsbelast oppervlak (op 5 meter hoogte)                                         | Hectares > 50 dB(A) in klassen van 5 dB                                                                                                                                                                                                                                                     | -   |
|                             | trillingen                                                                          | Aantal geluidsgevoelige bestemmingen in omgeving (50 meter van plan)                                                                                                                                                                                                                        | 0   |
|                             | goede Ruimtelijke Ordening (GRO)                                                    | Waarden uit het geluidsbeleid                                                                                                                                                                                                                                                               | +   |
|                             | piekniveaus                                                                         | L <sub>A,max</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0   |
| luchtkwaliteit <sup>2</sup> | concentraties NO <sub>2</sub> en fijn stof (PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub> ) | grenswaarden NO <sub>2</sub> (jaargemiddelde en uurgemiddelde), PM <sub>10</sub> (jaargemiddelde en 24-uurgemiddelde) en PM <sub>2,5</sub> (jaargemiddelde)                                                                                                                                 | 0   |
| externe veiligheid          | externe veiligheid                                                                  | afstand kegelligplaatsen                                                                                                                                                                                                                                                                    | ++  |
|                             |                                                                                     | plaatsgebonden risico                                                                                                                                                                                                                                                                       | 0   |
|                             |                                                                                     | groepsrisico                                                                                                                                                                                                                                                                                | +   |
|                             |                                                                                     | beheersbaarheid incidenten                                                                                                                                                                                                                                                                  | +   |
|                             |                                                                                     | zelfredzaamheid bevolking                                                                                                                                                                                                                                                                   | +   |

<sup>1</sup> Voor geluid zijn de gezamenlijke effecten van Spijk en Tuindorp weergegeven

<sup>2</sup> Voor luchtkwaliteit zijn de gezamenlijke effecten van Spijk en Tuindorp weergegeven

| thema                                     | aspect                                           | criterium                                                                                        | VKV    |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| water                                     | waterkwaliteit                                   | ecologische kwaliteit rivier                                                                     | 0      |
|                                           |                                                  | chemische kwaliteit rivier                                                                       | 0      |
|                                           | grondwater                                       | ontwatering woningen                                                                             | 0      |
|                                           |                                                  | zettingen                                                                                        | 0      |
|                                           |                                                  | landbouwschade                                                                                   | 0      |
|                                           |                                                  | waterkwaliteit                                                                                   | 0      |
|                                           |                                                  | binnendijs waterbezwaar                                                                          | 0      |
|                                           | drinkwater                                       | risico voor drinkwaterkwaliteit                                                                  | n.v.t. |
| bodem                                     | effect op (water)bodemkwaliteit                  | verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde)                            | 0      |
|                                           | effect op grondverzet (duurzaamheid en overlast) | totaal grondverzet                                                                               | 0      |
|                                           |                                                  | hergebruik binnen het project                                                                    | -      |
| natuur                                    | Natuurbeschermingswet 1998                       | effecten op aangewezen soorten en habitats Natuurbeschermingswet 1998                            | +      |
|                                           | GNN en GO                                        | effecten op kernkwaliteiten GNN en GO                                                            | +      |
|                                           | Flora- en faunawet                               | effecten op beschermde soorten Flora- en faunawet                                                | +      |
|                                           | Rode lijst                                       | effecten op rode lijst-soorten                                                                   | 0      |
| landschap, cultuurhistorie en archeologie | landschap                                        | invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden                            | 0      |
|                                           |                                                  | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken                                                          | 0      |
|                                           |                                                  | invloed op aardkundige waarden                                                                   | 0      |
|                                           | cultuurhistorie                                  | invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden                     | 0      |
|                                           |                                                  | invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen                                          | 0      |
|                                           | archeologie                                      | invloed op archeologische (verwachtings)waarden                                                  | 0/-    |
| ruimtelijke aspecten                      | infrastructuur                                   | invloed op lokale ontsluitingswegen (bereikbaarheid van omliggende dorpen en verkeersveiligheid) | 0      |
|                                           |                                                  | invloed op lokale fiets- en wandelpaden/-routes                                                  | 0      |
|                                           | sociale veiligheid                               | invloed op sociale veiligheid                                                                    | 0/+    |
|                                           | ruimtegebruik                                    | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties                                               | ++     |
| dijkstabiliteit                           | waterveiligheid                                  | stabiliteit van de dijk                                                                          | 0      |
|                                           | uitbreidbaarheid                                 | of er ruimte is om de dijk in de toekomst te versterken                                          | 0      |
|                                           | toekomstvastheid                                 | of de dijk ook in de toekomst aan de nieuwe normering blijft voldoen                             | n.v.t. |

## 17.12.2. Spijk

Tabel 17.24 geeft een totaaloverzicht van de beoordeling van de voorkeursvariant van Spijk.

**Tabel 17.24. Samenvattende effectbeoordeling voorkeursvariant Spijk**

| thema                       | aspect                                                                              | criterium                                                                                                                                                                                                                                                                           | VKV |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| rivierkunde                 | effect op waterstanden (hoogwater-veiligheid)                                       | geen waterstandsverhoging op de rivieras (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn)<br>geen toename waterstand (bij 16.000 m <sup>3</sup> /s Boven-Rijn) t.p.v. de waterkering.                                                                                                      | --  |
|                             | afvoerverdeling bij MHW                                                             | verandering afvoerverdeling bij de Pannerdense Kop < 5 m <sup>3</sup> /s bij Boven-Rijn afvoer van 16.000 m <sup>3</sup> /s                                                                                                                                                         | 0   |
|                             | dwaarsstroming                                                                      | Geconcentreerde dwaarsstroming < 50 m <sup>3</sup> /s: dwaarsstroomsnelheid vaarweg ≤ 0,3 m/s;<br><br>Geconcentreerde dwaarsstroming > 50 m <sup>3</sup> /s: dwaarsstroomsnelheid vaarweg ≤ 0,15 m/s of aantonen dat toename pad-breedte schip t.g.v. dwarsstroom kleiner is dan ½B | -   |
|                             | morfologie                                                                          | beperkte aanzanding (uitgaande van overdiepte en baggerkosten) in het zomerbed                                                                                                                                                                                                      | -   |
| scheepvaart                 | veiligheid bij in- en uitvaren                                                      | veilige in- en uitvaart                                                                                                                                                                                                                                                             | ++  |
|                             |                                                                                     | vlotte in- en uitvaart                                                                                                                                                                                                                                                              | ++  |
|                             | manoeuvrerruimte in de haven                                                        | afstoplengte/manoeuvrerruimte                                                                                                                                                                                                                                                       | 0   |
|                             | afmeersituatie                                                                      | afmeersituatie                                                                                                                                                                                                                                                                      | ++  |
|                             |                                                                                     | autosteiger                                                                                                                                                                                                                                                                         | ++  |
|                             |                                                                                     | kegelligplaats                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0   |
|                             |                                                                                     | koppelverbanden                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0   |
| geluid <sup>1</sup>         | Geluidsbelaste bestemmingen en re-creatiewoningen                                   | Aantal gel. gevoelige bestemmingen > 50 dB(A) in klassen van 5 dB                                                                                                                                                                                                                   | +   |
|                             | Geluidsbelast oppervlak (op 5 meter hoogte)                                         | Hectares > 50 dB(A) in klassen van 5 dB                                                                                                                                                                                                                                             | -   |
|                             | Trillingen                                                                          | Aantal geluidsgevoelige bestemmingen in omgeving (50 meter van plan)                                                                                                                                                                                                                | 0   |
|                             | Goede Ruimtelijke Ordening (GRO)                                                    | Waarden uit het geluidsbeleid                                                                                                                                                                                                                                                       | +   |
|                             | Piekniveaus                                                                         | L <sub>A,max</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0   |
| luchtkwaliteit <sup>2</sup> | concentraties NO <sub>2</sub> en fijn stof (PM <sub>10</sub> en PM <sub>2,5</sub> ) | grenswaarden NO <sub>2</sub> (jaargemiddelde en uurgemiddelde), PM <sub>10</sub> (jaargemiddelde en 24-uurgemiddelde) en PM <sub>2,5</sub> (jaargemiddelde)                                                                                                                         | 0   |
| externe veiligheid          | externe veiligheid                                                                  | afstand kegelligplaatsen                                                                                                                                                                                                                                                            | 0   |
|                             |                                                                                     | plaatsgebonden risico                                                                                                                                                                                                                                                               | 0   |
|                             |                                                                                     | groepsrisico                                                                                                                                                                                                                                                                        | 0   |
|                             |                                                                                     | beheersbaarheid incidenten                                                                                                                                                                                                                                                          | 0   |
|                             |                                                                                     | zelfredzaamheid bevolking                                                                                                                                                                                                                                                           | 0   |

<sup>1</sup> Voor geluid zijn de gezamenlijke effecten van Spijk en Tuindorp weergegeven.

<sup>2</sup> Voor luchtkwaliteit zijn de gezamenlijke effecten van Spijk en Tuindorp weergegeven.

| thema                                     | aspect                                           | criterium                                                                                             | VKV    |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| water                                     | waterkwaliteit                                   | ecologische kwaliteit rivier                                                                          | -      |
|                                           |                                                  | chemische kwaliteit rivier                                                                            | 0      |
|                                           | grondwater                                       | ontwatering woningen                                                                                  | 0      |
|                                           |                                                  | zettingen                                                                                             | 0      |
|                                           |                                                  | landbouwschade                                                                                        | 0      |
|                                           |                                                  | waterkwaliteit                                                                                        | 0      |
|                                           |                                                  | binnendijks waterbezwaar                                                                              | 0      |
|                                           | drinkwater                                       | risico voor drinkwaterkwaliteit                                                                       | n.v.t. |
| bodem                                     | effect op (water)bodemkwaliteit                  | verandering van aanwezige verontreinigingen (boven interventiewaarde)                                 | +      |
|                                           | effect op grondverzet (duurzaamheid en overlast) | totaal grondverzet                                                                                    | -      |
|                                           |                                                  | hergebruik binnen het project                                                                         | 0      |
| natuur                                    | Natuurbeschermingswet 1998                       | effecten op aangewezen soorten en habitats Natuurbeschermingswet 1998                                 | --     |
|                                           | GNN en GO                                        | effecten op kernkwaliteiten GNN en GO <sup>1</sup>                                                    | --     |
|                                           | Flora- en faunawet                               | effecten op beschermde soorten Flora- en faunawet                                                     | --     |
| landschap, cultuurhistorie en archeologie | landschap                                        | invloed op waardevolle landschappelijke elementen, lijnen of gebieden                                 | -      |
|                                           |                                                  | invloed op ruimtelijk-visuele kenmerken                                                               | 0/-    |
|                                           |                                                  | invloed op aardkundige waarden                                                                        | -      |
|                                           | cultuurhistorie                                  | invloed op waardevolle historisch geografische elementen, lijnen of gebieden                          | -      |
|                                           |                                                  | invloed op waardevolle historisch-bouwkundige elementen                                               | 0      |
|                                           | archeologie                                      | invloed op archeologische (verwachtings)waarden                                                       | 0/-    |
| ruimtelijke aspecten                      | ruimtegebruik                                    | invloed op lokale ontsluitingswegen (bereikbaarheid van omliggende dorpen en verkeersveiligheid)      | 0      |
|                                           |                                                  | invloed op lokale fiets- en wandelpaden/-routes                                                       | +      |
|                                           | sociale veiligheid                               | invloed op sociale veiligheid                                                                         | 0/+    |
|                                           | ruimtegebruik                                    | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - landbouw                                         | --     |
|                                           |                                                  | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - wonen                                            | -      |
|                                           |                                                  | invloed op huidige en toekomstige gebruiksfuncties - nog in te richten zone met kansen voor recreatie | 0/+    |
|                                           | toekomstvastheid                                 | of de dijk ook in de toekomst aan de nieuwe normering blijft voldoen                                  | -      |

<sup>1</sup> In notitie R&D was nog opgenomen 'Effecten op wezenlijke en kenmerken en waarden EHS'. Dit criterium is aangepast aan nieuwe naamgeving EHS in Gelderland (GNN en GO) en nieuw toetsingskader Omgevingsverordening (versie juli 2014) (kernkwaliteiten in plaats van wezenlijke kenmerken en waarden).



### 17.13. Tijdelijke effecten

Tijdelijke effecten zijn niet bij alle thema's aan de orde. Deze paragraaf geeft alleen de thema's weer waarbij tijdelijke effecten wel optreden.

#### **Geluid**

Uit geluidberekeningen van de aanlegfase blijkt dat met name hei- en graafwerkzaamheden voor een tijdelijke toename in geluidsbelasting zorgen. Voor Spijk bedraagt de hoogste berekende geluidsbelasting 49dB(A), voor Tuindorp is dit 56 dB(A). Conform het Bouwbesluit 2012 gelden bij deze waarden geen beperkingen voor het aantal blootstellingsdagen.

#### **Luchtkwaliteit**

Tijdens de aanlegfase van de havens vinden (tijdelijk) emissies van NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub> plaats door het in te zetten bouw materieel. Uit berekeningen blijkt dat er daarbij geen grenswaarden worden overschreden. De jaargemiddelde NO<sub>2</sub> concentratie neemt echter ten opzichte van de autonome ontwikkeling wel toe met meer dan 1,2 µg/m<sup>3</sup>.

#### **Ruimtelijke aspecten**

Tijdens de realisatie worden geen grote effecten verwacht op bereikbaarheid en verkeersveiligheid, aangenomen dat het transport van grond in hoofdzaak plaatsvindt over water en niet over de weg. Vanwege de toename van het verkeer veroorzaakt door het overige bouwverkeer, en daarmee een kleine beperking van de verbindingsfunctie van de Bijlandseweg en de Spijksedijk, is de aanlegfase licht negatief van invloed op de bereikbaarheid.

#### **Water**

Tijdens de realisatie wordt de schade aan de oevers hersteld. Dit zorgt voor een tijdelijk effect op de aanwezige ecologie. Dit zal zich snel herstellen door hergroei van oeverplanten en herkolonisatie door waterdieren.

Zoals beschreven in paragraaf 17.6.1 en 17.6.2 kan er tijdelijk een effect optreden op grondwater, doordat weerstandbiedende (slib)lagen worden verwijderd. Door de aanwas van slib op de havenbodem zal dit effect na hooguit enkele jaren niet meer merkbaar zijn.

#### **Natuur**

##### *Natura 2000*

In de aanlegfase treden negatieve effecten op als gevolg van een tijdelijke toename van stikstof, geluid en hydrologische effecten. Deze effecten hebben allen echter een beperkte reikwijdte en zijn van tijdelijke aard, waardoor ze als negatief beoordeeld worden, maar niet als significant negatief omdat deze tijdelijke effecten het realiseren van de instandhoudingsdoelen niet in de weg staat.

##### *GNN en GO*

De meeste effecten op het GNN en GO zijn van tijdelijke aard. Mogelijk treedt er oppervlak-teverlies op van een klein deel kruiden- en faunairijk grasland, maar deze aantasting kan na de werkzaamheden weer hersteld worden. Tevens is er sprake van een tijdelijke verstoring van de kernkwaliteit rust door een toename van geluid, maar deze toename van geluidsbelasting is eveneens tijdelijk.

##### *Flora- en faunawet*

De effecten op flora en fauna als gevolg van de modernisering van Tuindorp zijn gering. Alleen in het geval van beschermde vissoorten vindt een tijdelijke aantasting van de vaste

rust- en verblijfplaats plaats als gevolg van het baggeren van de haven en het aanpassen van de oevers. De situatie herstelt zich na verloop van tijd echter weer.

De aanleg van de haven bij Spijk zorgt voor vernietiging van leefgebied. Dit is beschreven in paragraaf 17.8. Tijdens de aanlegfase vinden tijdelijke effecten plaats in de vorm van verstoring.

#### *Rode lijst-soorten*

In de aanlegfase is sprake van een negatieve beoordeling door mogelijke vernietiging van vaatplanten van de rode lijst.

#### *Mitigatie en compensatie*

Mitigerende en compenserende maatregelen voor de tijdelijke negatieve effecten zijn beschreven in het effectrapport natuur. Dit betreffen vooral maatregelen die tijdens de aanlegfase genomen kunnen worden.

#### **Verkeer**

De bereikbaarheid van woningen, (steen)fabrieken en overige bedrijven zal zoveel mogelijk worden gehandhaafd. Echter het is onontkoombaar dat tijdens de uitvoering van het project de Spijksedijk in ieder geval gedeeltelijk zal worden afgesloten. Afsluiting van de Spijkse-dijk leidt tot een herrotering van verkeer en daarmee tot tijdelijke effecten op de bereikbaarheid. De uitvoeringshinder wordt in overleg met de gemeente Rijnwaarden en met bewoners en gebruikers zoveel mogelijk beperkt. Ook zal overleg met de Duitse buurgemeente nodig zijn, vanwege de benodigde omleidingen over Duits grondgebied.

### **17.14. Grensoverschrijdende effecten**

Grensoverschrijdende effecten treden met name op voor de thema's rivierkunde en natuur.

#### **Rivierkunde**

De landsgrens ligt ongeveer op het as van de rivier. Dit betekent dat de opstuwing die plaatsvindt op de as van de rivier, zowel in Nederland als in Duitsland plaatsvindt. Deze opstuwing bedraagt maximaal 6 mm. Daarnaast treedt ook erosie en sedimentatie op. Deze effecten gedetailleerd zijn beschreven in paragraaf 7.2.3 van het effectrapport rivierkunde.

#### **Natuur**

Aan de Duitse kant van de Rijn ligt het Natura 2000-gebied Unterer Niederrhein. Voor dat gebied treden effecten op als gevolg van stikstofdepositie.

Wanneer een project of een handeling op Nederlands grondgebied op een Duits Natura 2000-gebied meer dan 7,14 mol per hectare per jaar aan stikstofdepositie veroorzaakt, maar minder dan 3 % van de kritische depositiewaarde (KDW) van een voor stikstof gevoelig habitatype of leefgebied waar de totale deposities hoger zijn dan de kritische depositiewaarde, verzoekt het Nederlandse bevoegd gezag aan het desbetreffende Duitse bevoegd gezag om vast te stellen of in cumulatie sprake kan zijn van significante gevolgen.

Uit de effectbepaling blijkt dat er zowel de depositie in zowel de aanlegfase als voor de gebruiksfase de grenswaarde van 7,14 mol/ha/jaar wordt overschreden. De depositie neemt in de gebruiksfase wel langzaam af. De depositiegrens van 3 % van de kritische depositiewaarde (KDW) wordt echter in zowel de aanlegfase als de gebruiksfase niet overschreden.

Op basis van de berekende stikstofdepositie, dient het Duitse bevoegd gezag vast te stellen of in cumulatie sprake kan zijn van significante gevolgen. Tussen het ministerie van EZ

en het Duits bevoegd gezag dient afstemming plaats te vinden over de vergunningverlening.



## **18. LEEMTEN IN KENNIS EN EVALUATIE**

### **18.1. Inleiding**

Dit hoofdstuk beschrijft de bij het opstellen van het MER gesignaleerd leemten in kennis en informatie. Ook wordt vermeld in hoeverre deze leemten invloed hebben op de effectbeschrijving en of zij van belang zijn bij de uiteindelijke besluitvorming over het project Overnachtingshaven Lobith. Tevens geeft dit hoofdstuk een aanzet voor het evaluatieprogramma, dat ten behoeve van de inventarisatie en beoordeling van de daadwerkelijk optredende milieugevolgen zal worden opgesteld.

### **18.2. Leemten in kennis en informatie**

Leemten in kennis en informatie kunnen deels ontstaan door het ontbreken van kennis en informatie op dit moment, maar ook door onzekerheid over ontwikkelingen in de toekomst. Het doel van de beschrijving van de leemten in kennis is om besluitvormers inzicht te geven in de volledigheid van informatie op basis waarvan zij het besluit nemen.

Hieronder volgt een overzicht van de belangrijkste leemten in kennis en informatie. Voor deze leemten geldt dat het ontbreken van de hier beschreven gegevens de besluitvorming over het inpassingplan en de plandragende vergunningen niet in de weg staat. Een volledige beschrijving van leemten is opgenomen in de thematische deelrapporten.

#### **Bodemkwaliteit**

Voor de beoordeling van de inrichtingsvarianten en/of voorkeursvarianten is geen aanvullend (water)bodemkundig veld- en laboratoriumonderzoek uitgevoerd. De effecten van de varianten op bodemkwaliteit en de hoeveelheden te ontgraven en toe te passen grond zijn berekend met behulp van een 3D GIS-model waarin het ontwerp is gekoppeld aan de beschikbare informatie over de bodemopbouw en de bodemkwaliteit in het gebied. Aanvullend (water)bodemonderzoek zal waar nodig nog plaatsvinden in het kader van de contractvoorbereiding en/of voorafgaand aan de uitvoering. De aanwezige onderzoeksinformatie is echter voldoende om in deze fase van het project, een voldoende betrouwbaar beeld te kunnen schetsen van de aanwezige bodemkwaliteit en verontreinigingen in het gebied, alsmede voor het beoordelen van de effecten.

#### **Water**

De duur van de effecten op het grondwater als gevolg van de nieuwe haven bij Spijk hangt samen met de snelheid van aanslibbing van de bodem in combinatie met de weerstand van de sliblaag. De snelheid van aanslibbing is weliswaar berekend, maar de toe te kennen weerstand aan de sliblaag is vooraf lastig te voorspellen. Daarom wordt monitoring aanbevolen. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van het reeds aanwezige grondwatermeetnet.

#### **Scheepvaart**

Het niet opnemen van de langsdam bij de benedenstroomse havendam bij Tuindorp zorgt voor een hogere baggerinspanning dan een situatie met langsdam, waardoor baggerwerkzaamheden langer duren en er waardoor tijdelijk meer hinder is voor scheepvaart. Aanbevolen wordt om de ontwikkeling van de sedimentatie goed te monitoren.

#### **Archeologie**

Uit het nadere archeologisch onderzoek kan blijken dat er een archeologische vindplaats aanwezig is of dat het gebied kan worden vrijgegeven van nader onderzoek. In het laatste geval zullen er geen effecten op archeologische waarden plaatsvinden.

## Geluid

Het aspect Laag Frequent Geluid is niet meegenomen in het effectonderzoek ten behoeve van het MER. Hieraan liggen de volgende overwegingen ten grondslag:

- hinder als gevolg van bestaande bronnen van LFG komt slechts sporadisch voor (het aantal klachten op jaarbasis ligt in Nederland volgens het RIVM rond de 30 stuks);
- er bestaat geen specifieke wet- en regelgeving voor LFG. Hierdoor ontbreken wettelijke normen, toetsingskaders en/of uniforme richtlijnen voor de beoordeling van effecten<sup>1</sup>;
- het manoeuvreren van de schepen is beperkt tot enkele uren in het begin van de avond en in de ochtend. 's Nachts is er vanwege de beschikbaarheid van walstroom geen hinder. Vanwege de beperkte duur zal er slechts beperkte hinder optreden vanwege hoorbaar geluid en daarmee ook vanwege eventueel LFG;
- voor zover er al maatregelen bekend zijn die een eventueel effect van LFG kunnen tegengaan/ verminderen, is de effectiviteit ervan nog onduidelijk.

Verder ontbreken de gegevens van de gezoneerde industrieterreinen Spijksedijk en de Hoop. Deze gegevens zijn om die reden niet meegenomen in de uitgevoerde geluidstudie voor de Overnachtingshaven Lobith.

### 18.3. Monitoring en evaluatie

Vanuit de wet milieubeheer is het bevoegd gezag verplicht om de effecten, die zijn beschreven tijdens en na realisatie van het project te evalueren met als doel:

- te toetsen of de voorspelde effecten overeenkomen met de daadwerkelijk optredende effecten;
- te bepalen of aanvullende mitigerende of compenserende maatregelen nodig zijn, op basis van het verkregen inzicht in de betrouwbaarheid van de gedane effectvoorspelling.

Hieronder is een eerste aanzet gegeven voor een evaluatieprogramma.

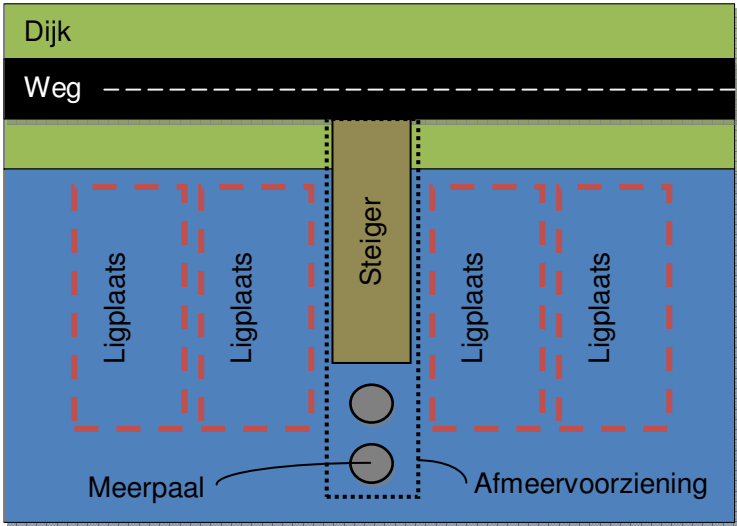
- om de tijdelijkheid van de grondwatereffecten te bepalen wordt monitoring aanbevolen. Hierbij kan gebruik gemaakt worden van het reeds aanwezige grondwatermeetnet;
- het is gewenst de aanslibbing in de havenmond te monitoren om de (kosten)effectiviteit van een langsdam parallel aan de benedenstroomse havendam in de haven Tuindorp te bepalen in relatie tot de baten voor baggerwerk.

---

<sup>1</sup> Het afleiden van een norm voor LFG is niet mogelijk, omdat er geen eenduidige dosis-effectrelaties bekend zijn voor LFG. Dit heeft te maken met het feit dat slechts een beperkt aantal mensen LFG kunnen waarnemen en er weinig wetenschappelijke studies bekend zijn naar bronnen en effecten van LFG.

## 19. AFKORTINGEN EN BEGRIPPEN

### Begrippenlijst

| begrip                    | definitie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Afmeervoorziening         | Voorziening in rivier, kanaal, meer of zee waaraan een schip tijdelijk kan afmeren. Een afmeervoorziening is het totaal van een steiger en afmeerpalen (zie ook Ligplaats). Een afmeervoorziening kan ook uit alleen een steiger of alleen afmeerpalen bestaan.                                                                                                                        |
| Bebording en bebakening   | Alle vormen van bebording en bebakening (denk bijvoorbeeld aan boeien, ballenlijnen, vuurtorens) ten behoeve van het gebruik van de Rijkswateren.                                                                                                                                                                                                                                      |
| Dijk                      | De dijk is een grondlichaam welke functioneert als primaire waterkering binnen een dijkkring.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Haven                     | Locatie waar schepen kunnen aanmeren voor overslag van goederen of overnachting (overnachtingshaven). Ook alle voorzieningen om de haven veilig te bereiken (bijvoorbeeld, golfbrekers of leidammen) vallen binnen het object haven.                                                                                                                                                   |
| Havendam                  | Dam tussen de rivier en de overnachtingshaven die bij bepaalde (gangbare) hogere waterstanden overstroomt.                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Havendijk                 | Dijk rondom de overnachtingshaven, eventueel ook tussen de rivier en de overnachtingshaven, die alleen onder zeer extreme omstandigheden overstroomt.                                                                                                                                                                                                                                  |
| Haven-kom/havenbekken     | Een verbreding van het vaarwater, dat als haven gebruikt wordt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kegelschip                | Een kegelschip is een schip dat gevaarlijke of schadelijke stoffen aan boord heeft en daarom volgens wettelijk voorschrift overdag één of meer blauwe kegels moet voeren. Binnen dit project wordt onderscheid gemaakt tussen één-kegelschepen en twee-kegelschepen. Een-kegelschepen vervoeren brandbare stoffen, twee-kegelschepen vervoeren voor de gezondheid schadelijke stoffen. |
| Koppelverband             | Een combinatie van een motorvrachtschip en een duwbak.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Krib                      | Stenen dam, min of meer dwars op de stroomrichting ter geleiding van het stroming van het water door een rivier.                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ligplaats                 | <p>Een ligplaats wordt gedefinieerd conform onderstaande afbeelding.</p>                                                                                                                                                                                                                           |
| Meerpalenrij              | Een meerpalenrij bestaat uit één of meerdere meerpalen, zie ook Ligplaats.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Overige waterbodem        | Dit is het onderwater gelegen deel van de bodem welke niet behoort tot de vaargeul.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Scheepvaart verkeers-post | Locatie waar het scheepvaartverkeer over het hoofdvaarwegennet wordt begeleid.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Steiger                   | Een steiger wordt gedefinieerd conform de afbeelding bij 'Ligplaats'.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Strekdam                  | Dam in de rivier of aan de kust evenwijdig aan de waterkerende constructie welke functioneert als golfbreker voor de achterliggende waterkerende constructie.                                                                                                                                                                                                                          |

| <b>begrip</b> | <b>definitie</b>                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Uiterwaard    | Overwegend droog gebied binnen het buitendijks gebied met meestal een functie voor landbouw, recreatie en of natuur. Bij hoge waterstanden (In de wintermaanden) voert de Uiterwaard water en heeft dan ook een waterafvoerfunctie. |
| Vaargeul      | Dit is de verdieping binnen de waterbodem (bodem permanent onderwater) van het buitendijks gebied ten behoeve van de scheepvaart.                                                                                                   |
| Watersysteem  | <p style="text-align: center;"><b>Definitieschets Watersysteem</b></p>                                                                                                                                                              |

### Afkortingenlijst

| <b>afkorting</b> | <b>betekenis</b>                                 |
|------------------|--------------------------------------------------|
| BPRW             | Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren    |
| CEMT             | Conférence Européenne des Ministres de Transport |
| KRW              | Kaderrichtlijn Water                             |
| NAW              | Naam, adres, woonplaats                          |
| NGD              | Nautisch gegarandeerde diepte                    |
| OLR              | Overeengekomen Laagste Rivierstand               |
| SES              | Systeemspecificatie                              |



## **BIJLAGE I      ONTWERP INRICHTINGSVARIANT 1 TUINDORP BASIS**







| Type                           | Aantal overnachtingsplekken | Aantal Anders | Nummer |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------|--------|
| CEMT-Klasse Va                 | 20                          |               | 1-5    |
| Steiger bedrijf Markerink      |                             | 4             | 6      |
| CEMT-klasse Va Autoafzetplaats | 1                           | 1             | 7      |
| Laad en loswal K3 delta        | 1                           | 1             | 8      |

Referenties

- Xref vluchthaven Lobith
- Xref GBKN en kadestraal

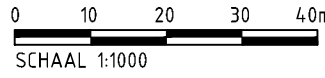
LEGENDA

- Reparatiezone Markerink
- Bestaande parkeervoorziening
- Regionale waterkeing

OPMERKINGEN

Maten in m tenzij anders aangegeven  
Hoogtemaatvoering in m t.o.v. n.a.p.

**Status:  
definitief**



Projectteam Overnachtingshaven Lobith

Overnachtingshaven Tuindorp  
Plattegrond variant 1

**Witteveen** **Bos**  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
Telefoon 0570 69 79 11  
Telefax 0570 69 73 44

Getekend SCHM27  
Gecontroleerd BOEJ  
Goedgekeurd BOEJ  
Datum 24.11.2014

|              |                 |
|--------------|-----------------|
| G            | _____           |
| F            | _____           |
| E            | _____           |
| D            | _____           |
| C            | _____           |
| B            | _____           |
| A            | 24.11.2014 MATA |
| Wijzigingen  | _____           |
| Schaal       | 1:1000          |
| Formaat      | A1              |
| AH660.1.1050 |                 |

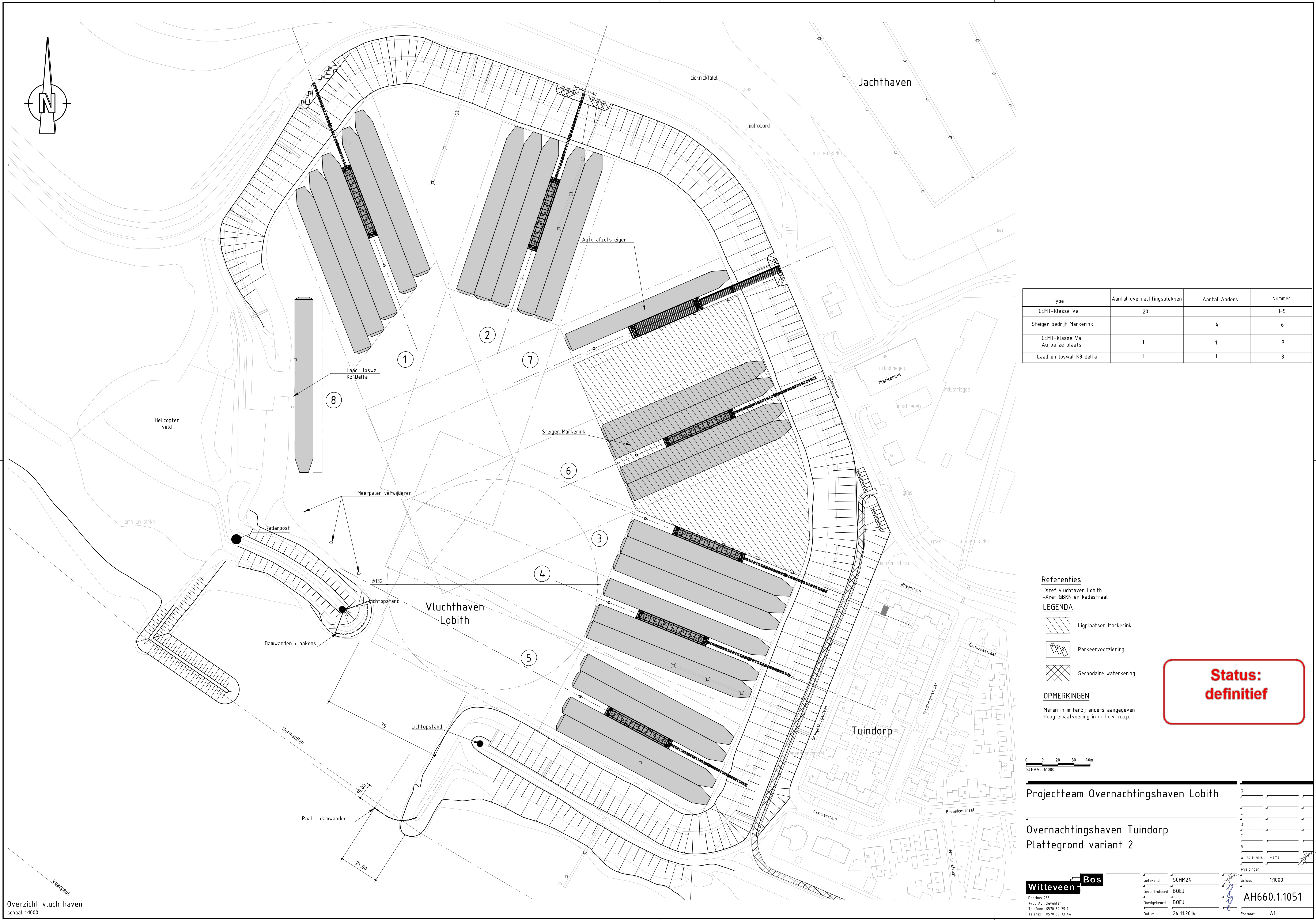
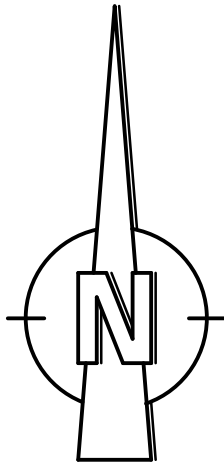




## **BIJLAGE II      ONTWERP INRICHTINGSVARIANT 2 TUINDORP UITGEBREID**







| Type                           | Aantal overnachtingsplekken | Aantal Anders | Nummer |
|--------------------------------|-----------------------------|---------------|--------|
| CEMT-Klasse Va                 | 20                          |               | 1-5    |
| Steiger bedrijf Markerink      |                             | 4             | 6      |
| CEMT-klasse Va Autoafzetplaats | 1                           | 1             | 7      |
| Laad en loswal K3 delta        | 1                           | 1             | 8      |

Referenties

- Xref vluchtaven Lobith
- Xref GBKN en kadastraal

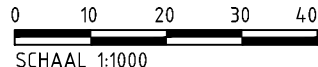
LEGENDA

- Ligplaatsen Markerink
- Parkeervoorziening
- Secondaire waterkering

OPMERKINGEN

Maten in m tenzij anders aangegeven  
Hoogtemaatvoering in m t.o.v. n.a.p.

Status:  
definitief



Projectteam Overnachtingshaven Lobith

Overnachtingshaven Tuindorp  
Plattegrond variant 2

Witteveen

Bos

Postbus 233  
7400 AE Deventer  
Telefoon 0570 69 79 11  
Telefax 0570 69 73 44

|               |            |
|---------------|------------|
| Gefekend      | SCHM24     |
| Gecontroleerd | BOEJ       |
| Goedgekeurd   | BOEJ       |
| Datum         | 24.11.2014 |

Schaal

1:1000

AH660.1.1051

Formaat

A1







## **BIJLAGE III    ONTWERP INRICHTINGSVARIANT 1 SPIJK OOST**





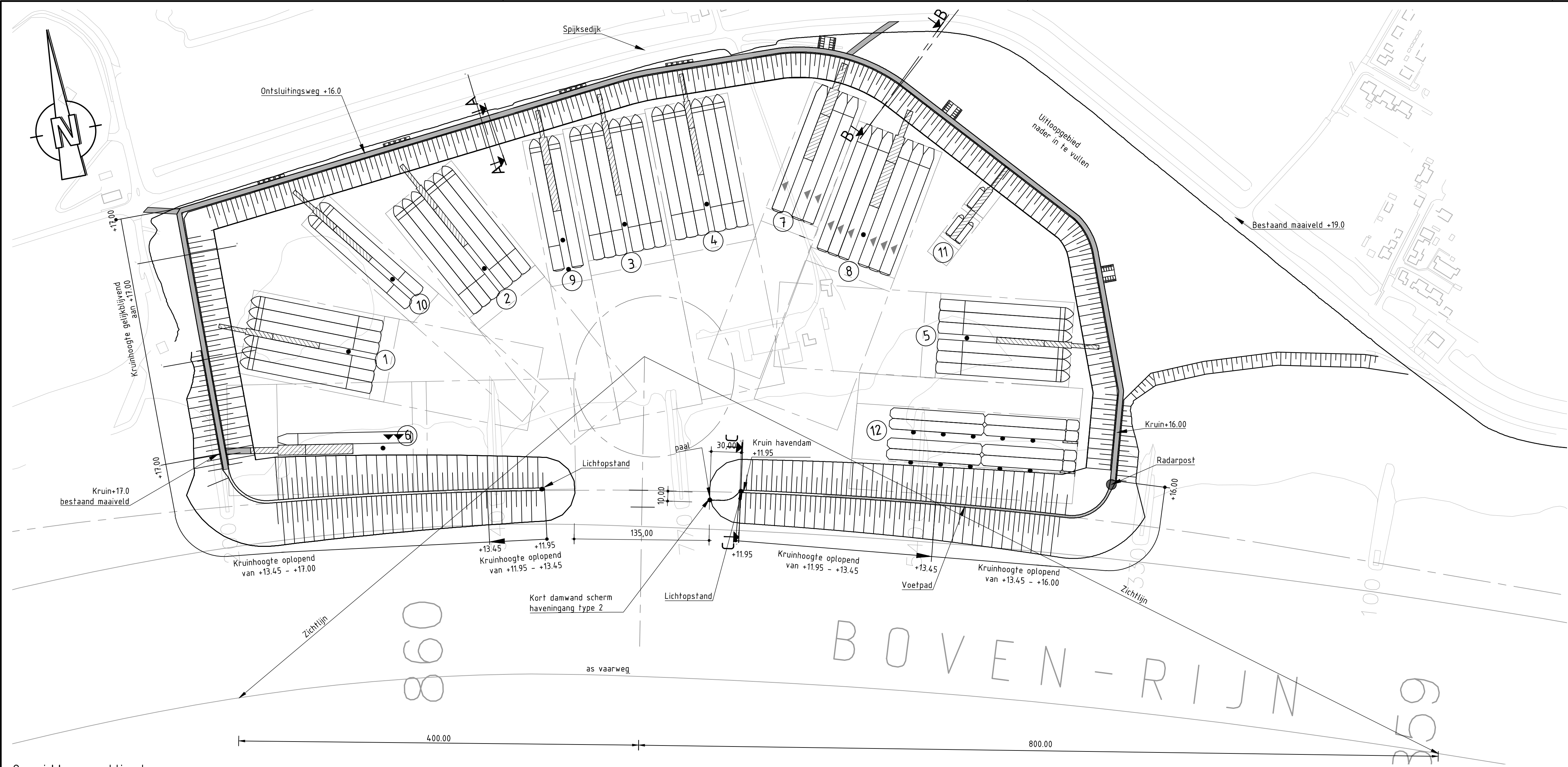


## **BIJLAGE IV    ONTWERP INRICHTINGSVARIANT 2 SPIJK WEST**

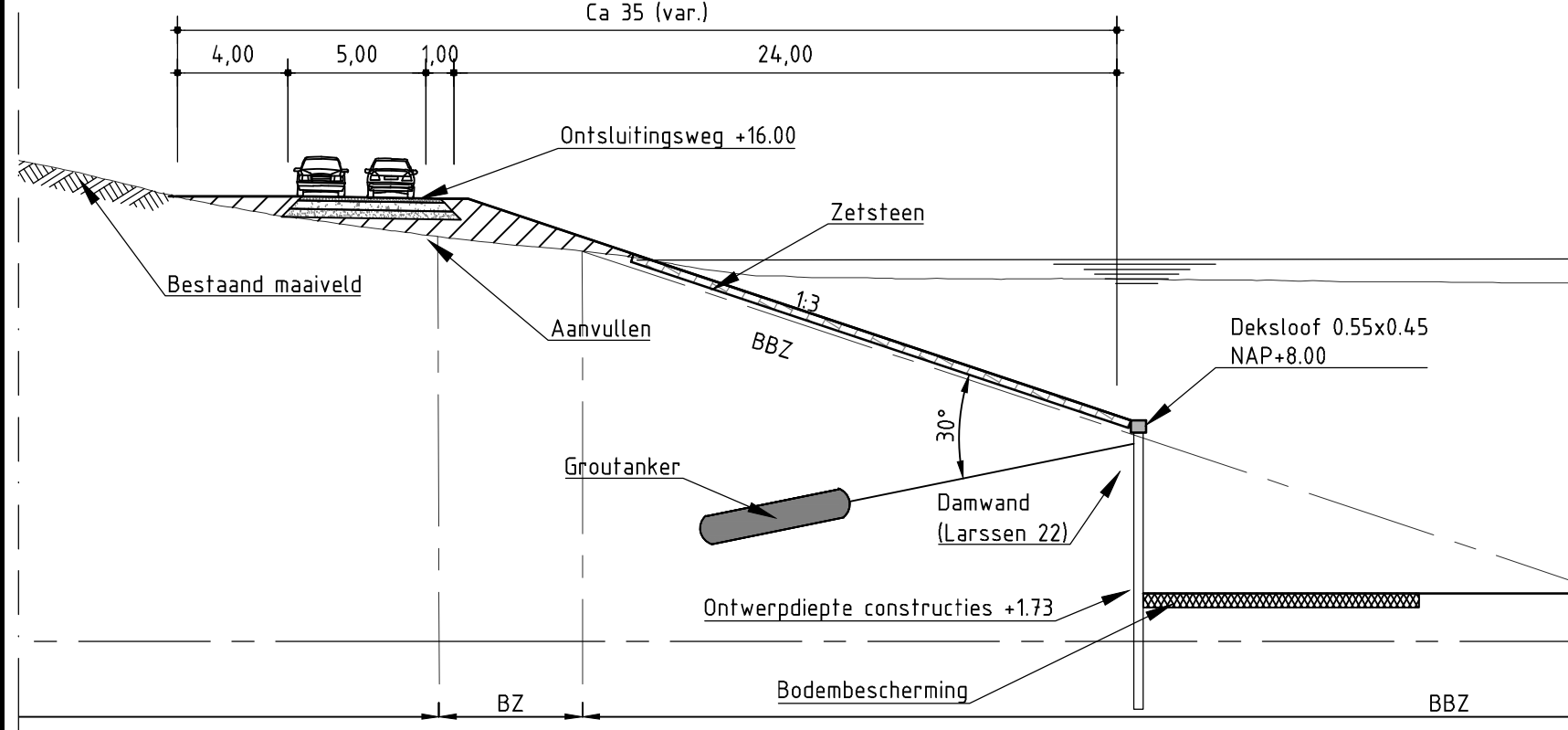




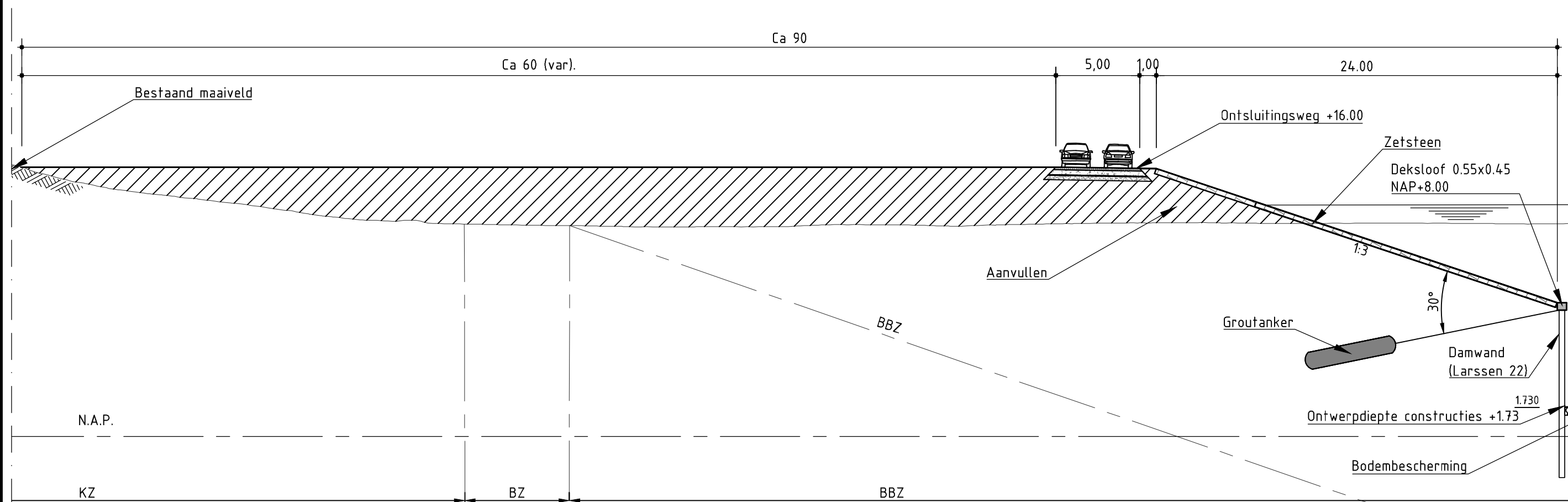




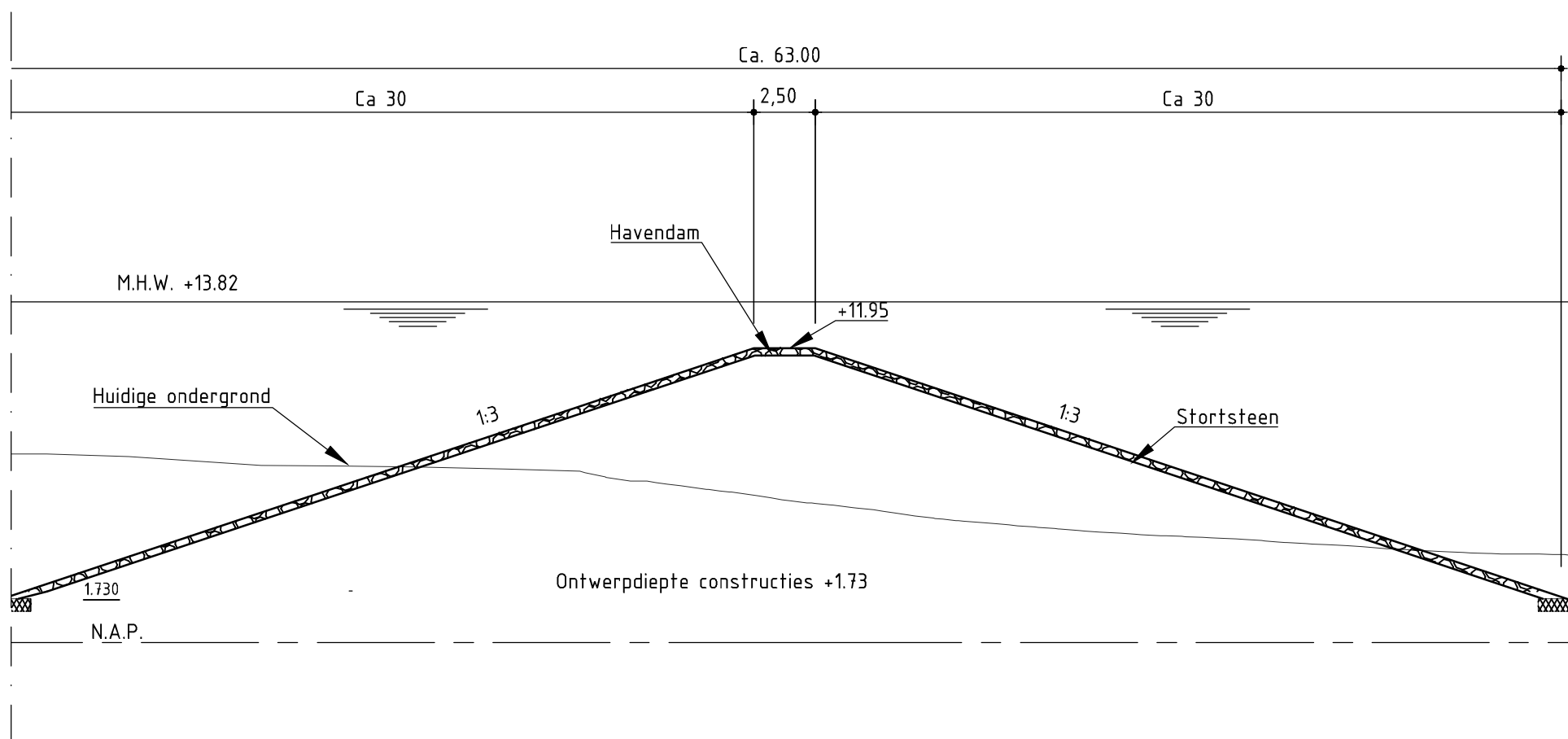
Overzicht overnachtingshaven  
schaal 1:2500



Doorsnede A-A Spijksedijk en ontsluitingsweg  
schaal 1:250



Doorsnede B-B Spijksedijk en ontsluitingsweg  
schaal 1:250



Doorsnede C-C Havendam  
schaal 1:250

| Type                     | Aantal | Nummer |
|--------------------------|--------|--------|
| Klasse Va                | 30     | 1-5    |
| Kegelschepen 1-K         | 9      | 6-7    |
| Kegelschepen 2-K         | 1      | 8      |
| Autoafzetplaats          | 2      | 9      |
| Faciliteitensteiger      | 2      | 10     |
| RWS steiger              | 3      | 11     |
| Meerpalenrij (klasse Vb) | 4      | 12     |

Status:  
definitief

#### Legenda

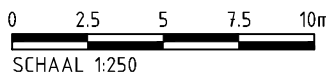
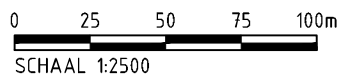
- Parkeervoorziening 10 plekken
- Parkeervoorziening 5 plekken
- KZ - Kernzone dijk
- BZ - Beschermzone dijk
- BBZ - Buiten beschermzone dijk
- Verloop kruinhoogtes

#### Gebruikte informatie

- Xref GBKN en kadestraal
- AHN Bijenwaard

#### Opmerkingen

Maten in m tenzij anders aangegeven  
Hoogtemaatvoering in m t.o.v. n.a.p.



Projectteam Overnachtingshaven Lobith

Overnachtingshaven Spijk  
Plattegrond variant 2 West

**Witteveen + Bos**  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
Telefoon 0570 69 79 11  
Telefax 0570 69 73 44

Gefekend MATA  
Gecontroleerd BOEJ  
Goedgekeurd BOEJ  
Datum 24.11.2014

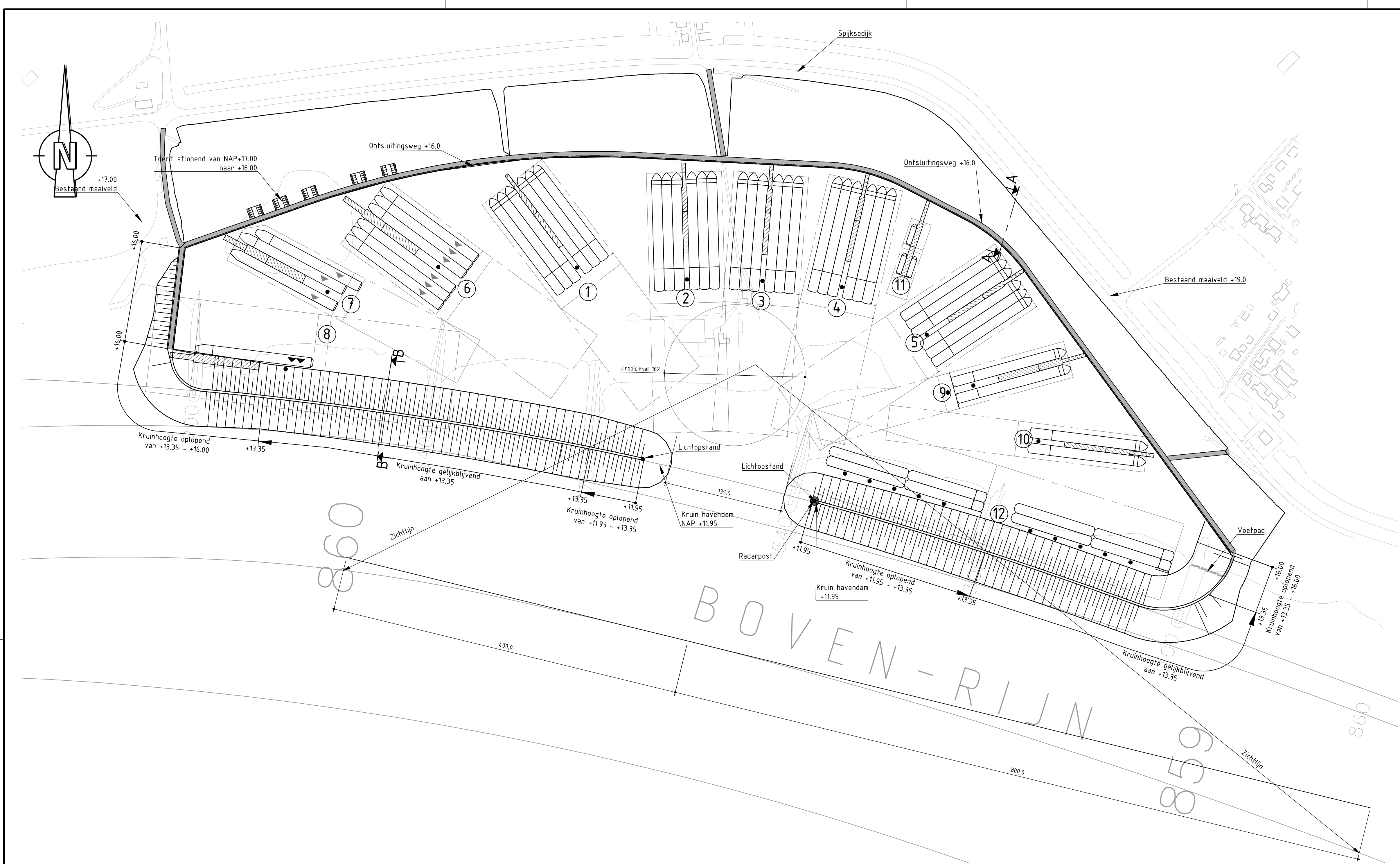
Schaal 1:2500 1:250  
AH660.1.1021  
Formaat A1





## **BIJLAGE V      ONTWERP INRICHTINGSVARIANT 3 SPIJK ZUID**





| Type                     | Aantal | Nummer |
|--------------------------|--------|--------|
| Klasse Va                | 30     | 1-5    |
| Kegelschepen 1-K         | 9      | 6-7    |
| Kegelschepen 2-K         | 1      | 8      |
| Autoafzetplaats          | 2      | 9      |
| Faciliteitensteiger      | 2      | 10     |
| RWS steiger              | 3      | 11     |
| Meerpalenrij (klasse Vb) | 4      | 12     |

Status:  
definitief

Overzicht overnachtingshaven  
schaal 1:2500

Legenda

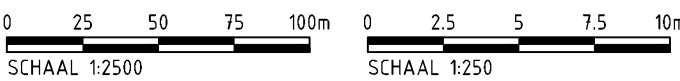
- Parkeervoorziening 10 plekken
- KZ - Kernzone dijk
- BZ - Beschermzone dijk
- BBZ - Buiten beschermzone dijk
- Verloop kruinhoogtes

Gebruikte informatie

- Xref GBKN en kadestraal
- AHN Beijenwaard

Opmerkingen

Maten in m tenzij anders aangegeven  
Hoogtemaatvoering in m t.o.v. n.a.p.



Projectteam Overnachtingshaven Lobith

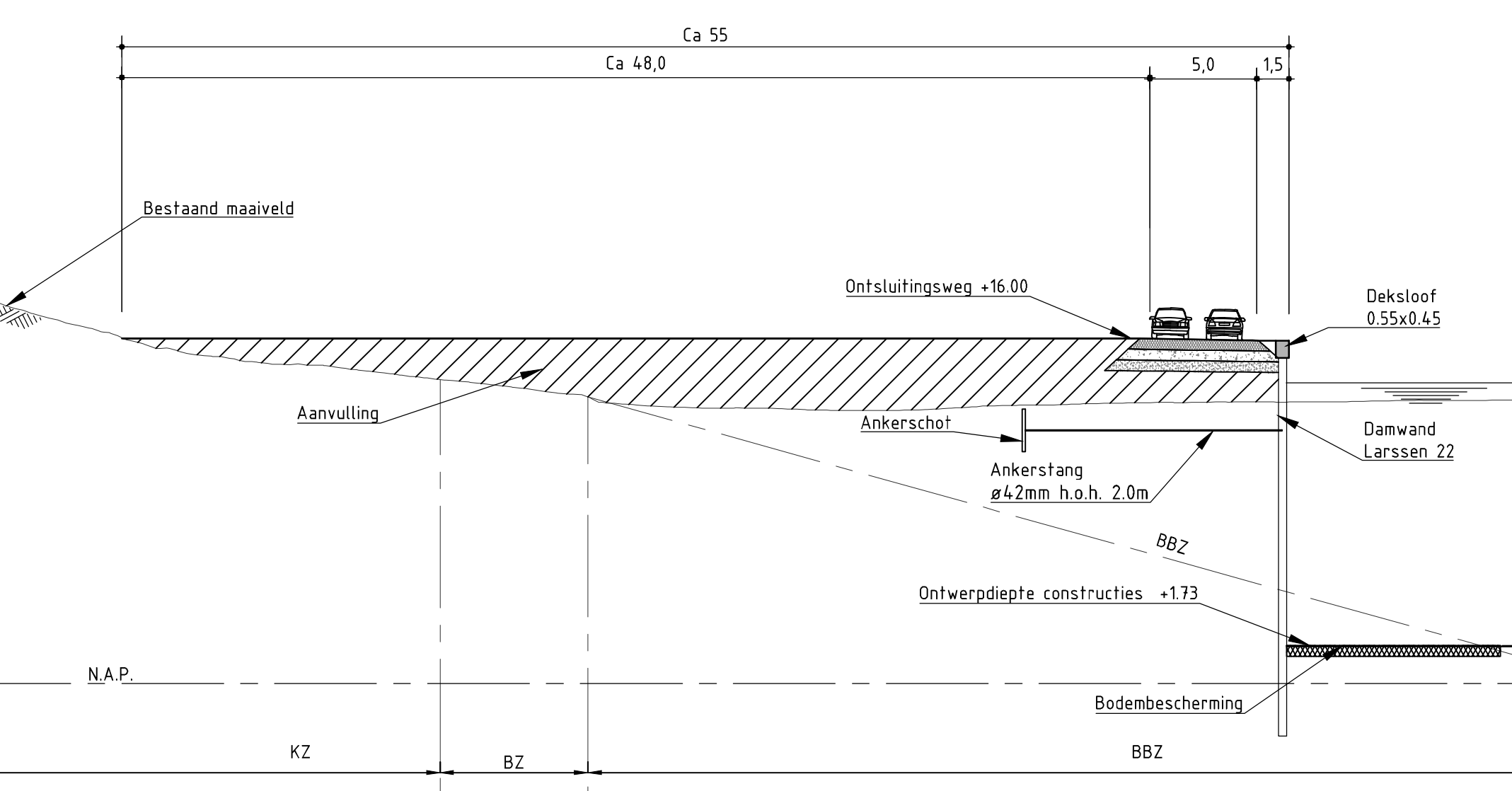
Overnachtingshaven Spijk  
Plattegrond variant 3 Zuid

Witteveen+Bos

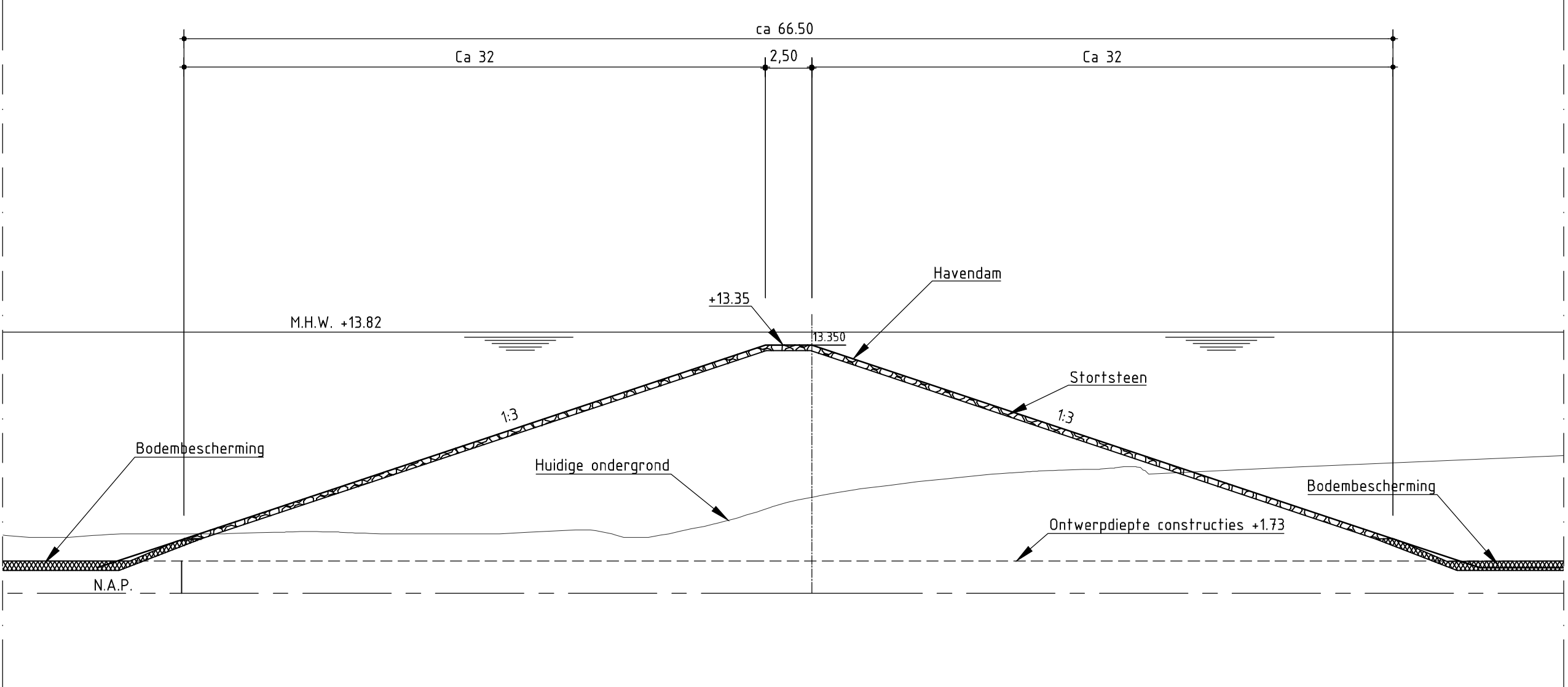
Getekend MATA  
Gecontroleerd BOEJ  
Goedgekeurd BOEJ  
Datum 24.11.2014

Schaal 1:2500 1:250  
AH660.1.1022  
Formaat A1

Doorsnede A-A Spijksedijk en ontsluitingsweg  
schaal 1:250



Doorsnede B-B Havendam  
schaal 1:250



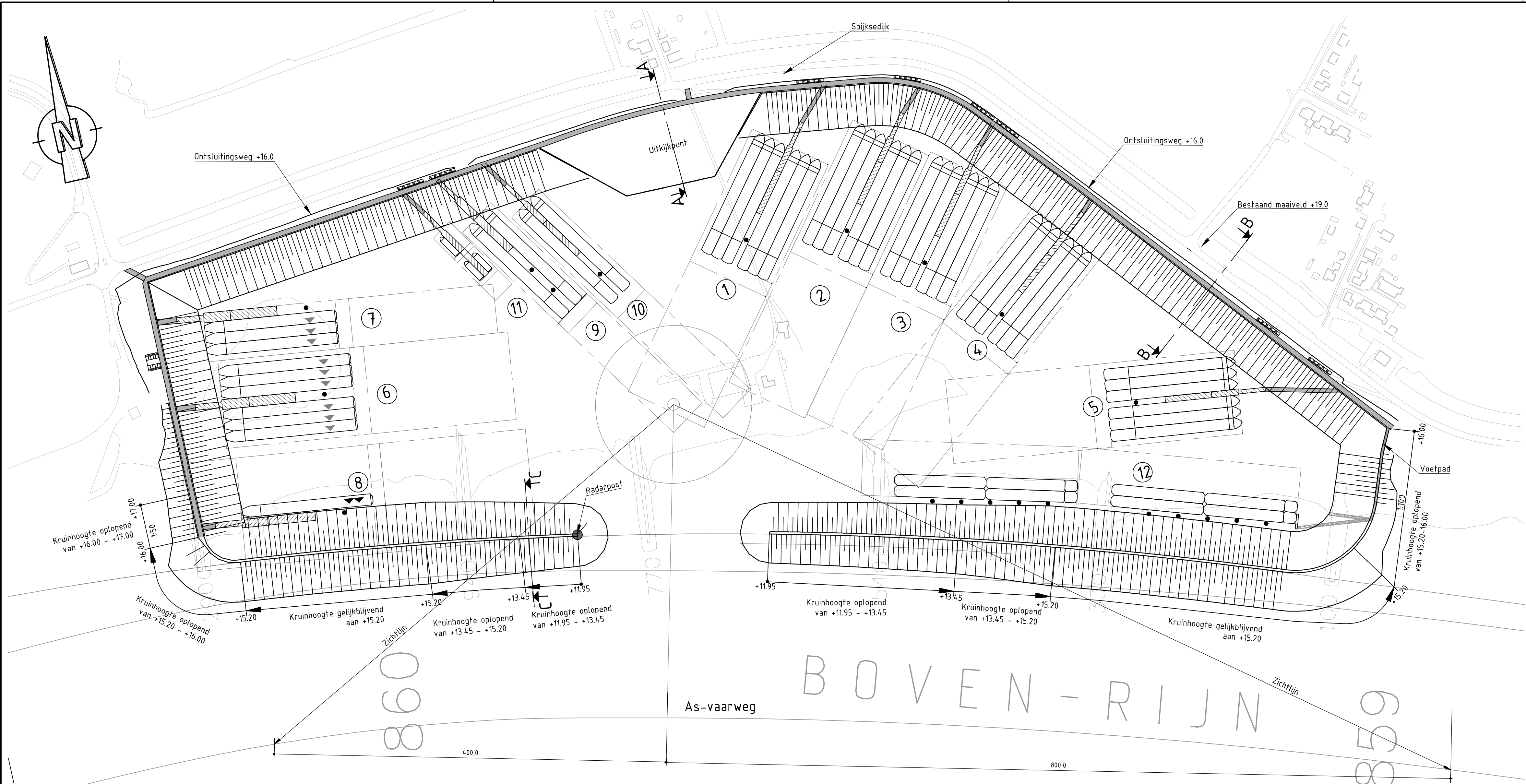


## **BIJLAGE VI    ONTWERP INRICHTINGSVARIANT 4 SPIJK BRIL**

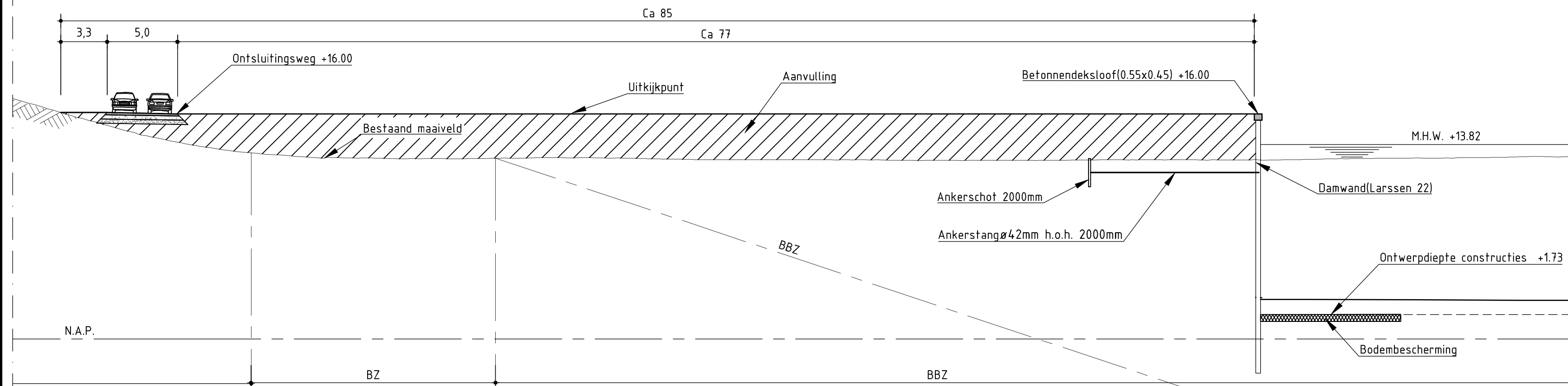




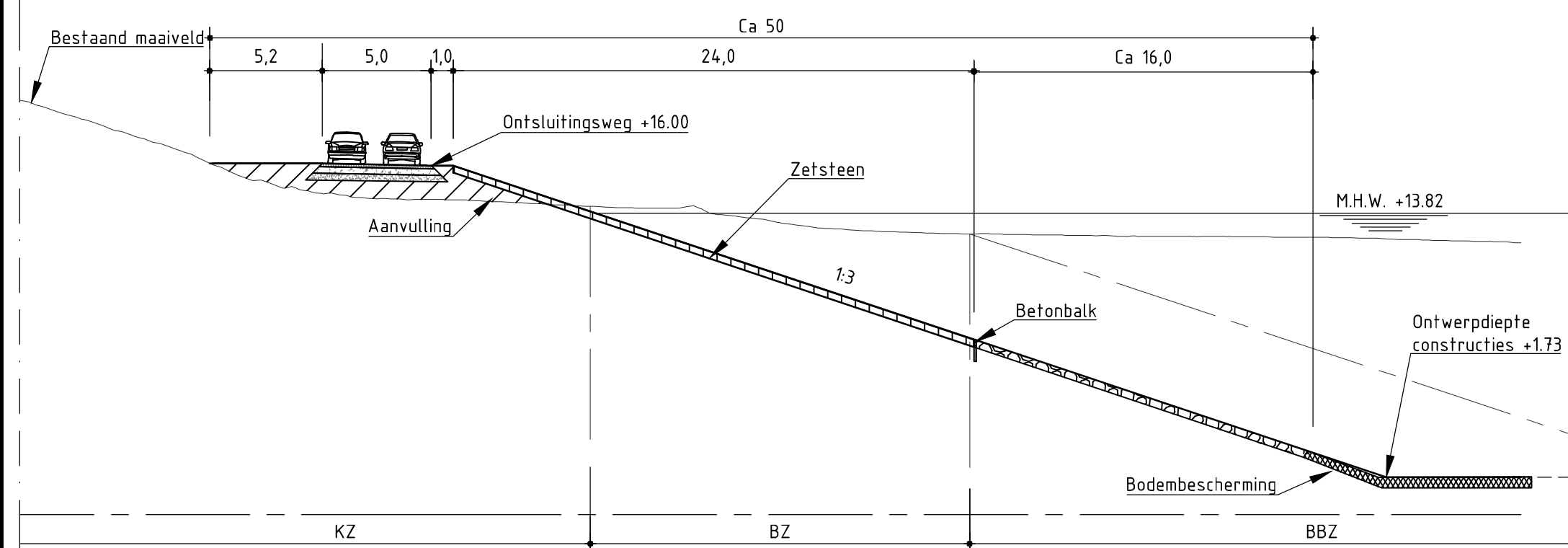




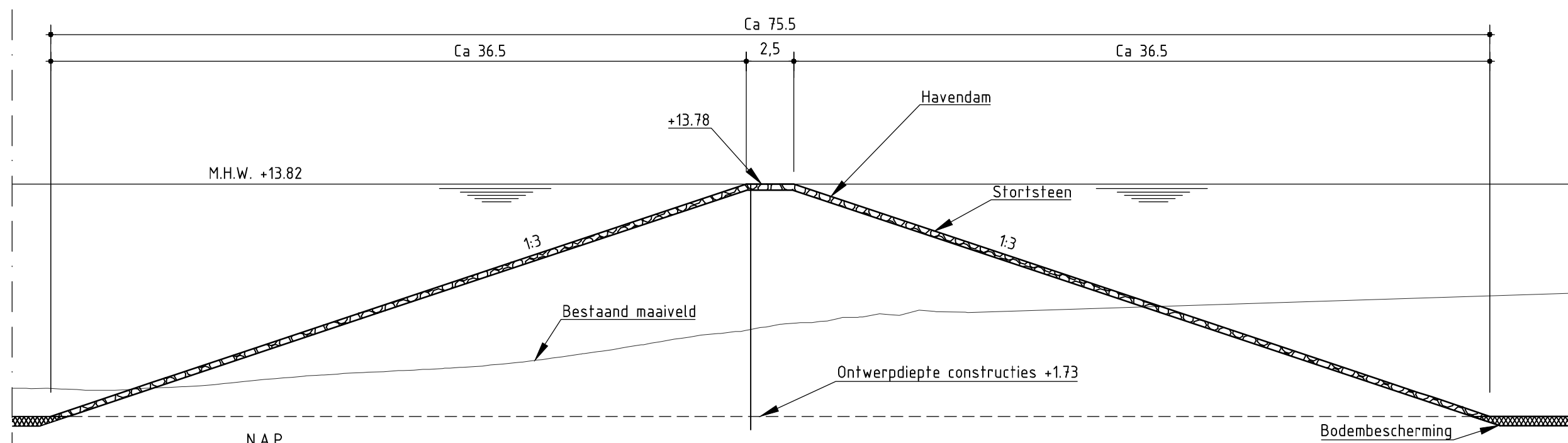
Overzicht overnachtingshaven  
schaal 1:2500



Doorsnede A-A Spijksedijk, ontsluitingsweg en uitkijkpunt  
schaal 1:250



Doorsnede B-B Spijksedijk en ontsluitingsweg  
schaal 1:250



Doorsnede C-C Havendam  
schaal 1:250

| Type                     | Aantal | Nummer |
|--------------------------|--------|--------|
| Klasse Va                | 30     | 1-5    |
| Kegelschepen 1-K         | 9      | 6-7    |
| Kegelschepen 2-K         | 1      | 8      |
| Autoafzetplaats          | 2      | 9      |
| Faciliteitensteiger      | 2      | 10     |
| RWS steiger              | 3      | 11     |
| Meerpalenrij (klasse Vb) | 4      | 12     |

**Status:  
definitief**

#### Legenda

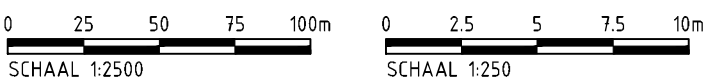
- Parkeervoorziening 10 plekken
- Parkeervoorziening 5 plekken
- KZ - Kernzone dijk
- BZ - Beschermzone dijk
- BBZ - Buiten beschermzone dijk
- Verloop kruinhoogtes

#### Gebruikte informatie

- Xref GBKN en kadestraal
- AHN Bijenwaard

#### Opmerkingen

- Maten in m tenzij anders aangegeven
- Hoogtemaatvoering in m t.o.v. n.a.p.



Projectteam Overnachtingshaven Lobith

Overnachtingshaven Spijk  
Plattegrond variant 4 Brill

**Witteveen+Bos**

Postbus 233  
7400 AE Deventer  
Telefoon 0570 69 79 11  
Telefax 0570 69 73 44

Gefekend MATA  
Gecontroleerd BOEJ  
Goedgekeurd BOEJ  
Datum 24.11.2014

Schaal 1:2500 1:250  
AH660.1.1023  
Formaat A1





**BIJLAGE VII    NOTITIE ‘PLANUITWERKING OVERNACHTINGSHAVEN LOBITH: OP WEG  
NAAR EEN VOORKEURSVARIANT VOOR TUINDORP EN SPIJK’**



Witteveen+Bos  
Van Twickelostraat 2  
Postbus 233  
7400 AE Deventer  
0570 69 79 11  
www.witteveenbos.nl

|                  |                                                                                                   |                                                                                           |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| onderwerp        | planuitwerking Overnachtingshaven Lobith: Op weg naar een voorkeursvariant voor Tuindorp en Spijk |                                                                                           |
| project          | overnachtingshaven Lobith                                                                         |                                                                                           |
| opdrachtgever    | projectteam overnachtingshaven Lobith                                                             |                                                                                           |
| projectcode      | AH660-1                                                                                           |                                                                                           |
| referentie       | AH660-1/15-009.951                                                                                |                                                                                           |
| opgemaakt door   | Johan de Boer en Welmoed Soepboer                                                                 |                                                                                           |
| goedgekeurd door | José van Nieuwpoort                                                                               | paraaf  |
| status           | definitief                                                                                        |                                                                                           |
| datum opmaak     | 8 juni 2015                                                                                       |                                                                                           |
| bijlagen         | I overzicht onderzoeksrapporten inrichtingsvarianten<br>II definities havendammen                 |                                                                                           |

|       |                                |                                       |
|-------|--------------------------------|---------------------------------------|
| aan   | projectteam Overnachtingshaven | Gert-Jan Gieslink<br>Jilles Schippers |
| kopie | Witteveen+Bos                  | José van Nieuwpoort<br>Johan de Boer  |

### 1.1. Aanleiding

De provincie Gelderland, de gemeente Rijnwaarden en het ministerie van Infrastructuur en Milieu werken – als onderdeel van de ‘Toekomstvisie Waal’ in het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport (MIRT) – aan de uitbreiding van het aantal overnachtingsplaatsen voor schepen in de omgeving van Lobith. De MIRT-aanpak betekent concreet dat de planvorming is opgedeeld in een verkenningsfase, gevolgd door een planuitwerkingsfase.

In de verkenningsfase (MIRT 2 fase) zijn verschillende alternatieven binnen drie locaties onderzocht: Oude Waal, Bijland en Beijenwaard, allen gelegen in de gemeente Rijnwaarden. De verkenningsfase is in juli 2014 afgesloten met een besluit over het voorkeursalternatief, te weten de locatie Beijenwaard klein buitendijks in combinatie met het moderniseren van de bestaande haven bij Tuindorp.

In de planuitwerkingsfase (MIRT 3 fase) wordt het voorkeursalternatief meer in detail uitgewerkt en onderzocht op effecten en uitvoerbaarheid. Het voorkeursalternatief wordt in de planuitwerking uitgewerkt tot een projectontwerp dat binnen planning en budget te realiseren valt. De planuitwerkingsfase verloopt grofweg in twee stappen:

1. variantenstudie voor Spijk (Beijenwaard klein buitendijks) en Tuindorp;
2. uitwerken en optimaliseren voorkeursvariant voor Spijk en Tuindorp.

Als onderdeel van de variantenstudie van de variantenstudie zijn voor Spijk vier inrichtingsvarianten ontworpen en voor Tuindorp twee. Van deze inrichtingsvarianten zijn de effecten onderzocht, de resultaten zijn neergelegd in een Concept projectMER. Naast een be-

schouwing van de effecten, geeft dit rapport ook aan hoe met het ontwerp van het plan eventuele nadelige effecten kunnen worden voorkomen of beperkt. Daarnaast zijn in het kader van de variantenstudie enkele technische documenten opgesteld, waaronder een raming van investeringskosten en levensduurkosten, een uitvoeringsplan, een beheer- en onderhoudsplan en een integraal veiligheidplan (zie voor overzicht van deze onderzoeksrapporten bijlage I).

## **1.2. Totstandkoming voorkeursvariant**

Op basis van de resultaten van de variantenstudie wordt voor zowel de nieuwe haven bij Spijk als de bestaande haven bij Tuindorp een 'best passende' variant samengesteld, dit is de zogenoemde voorkeursvariant.

Net zoals het vaststellen van het Voorkeursalternatief in juli 2014, is ook het bepalen van de voorkeursvarianten voor Spijk en Tuindorp een belangrijke mijlpaal in de planstudie voor het project Overnachtingshaven Lobith. De voorkeursvarianten vormen de basis voor de besluiten die nodig zijn voor het nemen van een projectbeslissing (MIRT 3 besluit): het Inpassingsplan en de vier plandragende vergunningen.

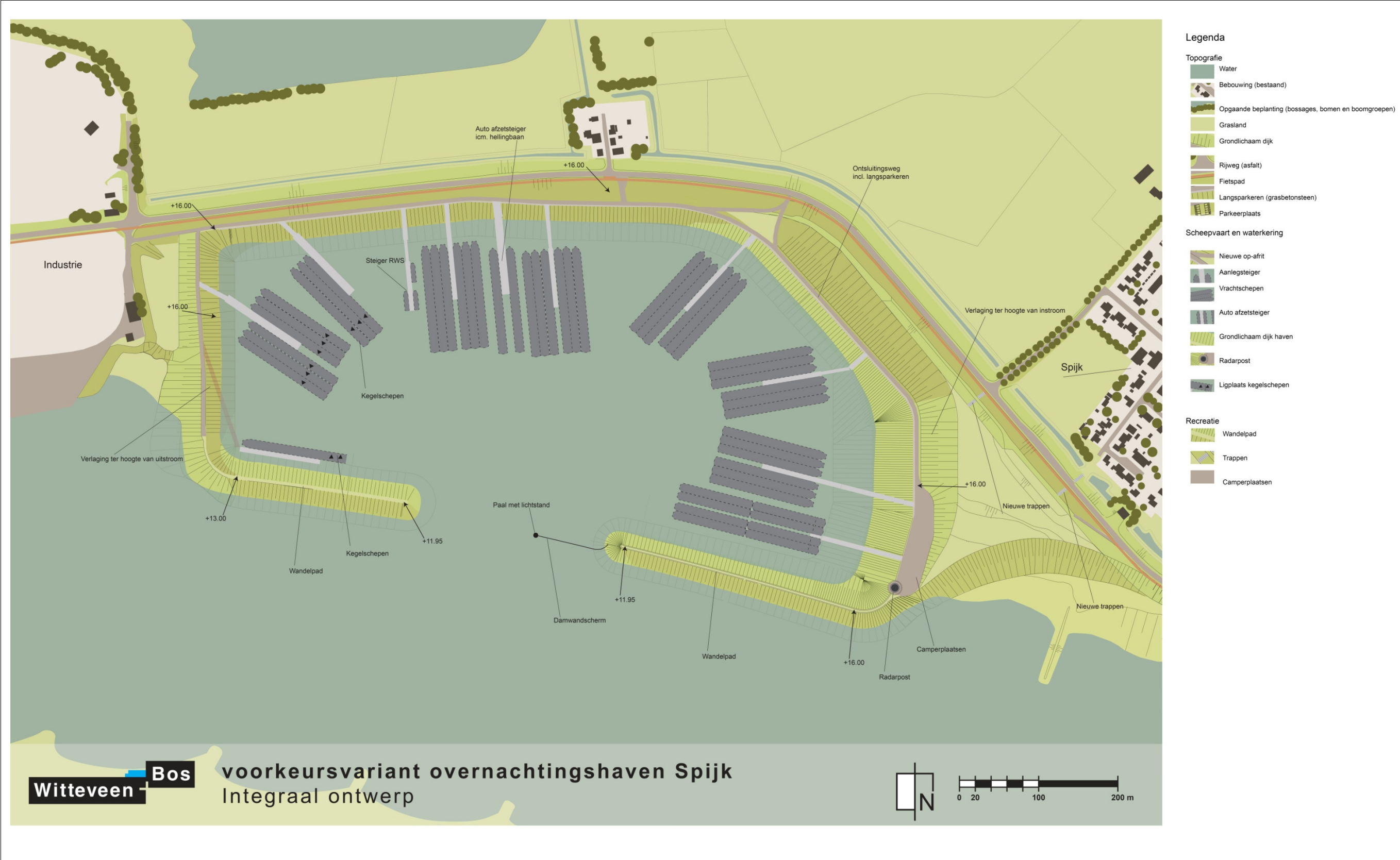
De keuze van de beide voorkeursvarianten dient daarom zorgvuldig te worden onderbouwd en gemotiveerd. Dit gebeurt in voorliggende notitie. Deze motivatie betreft een beschrijving van de integrale afweging van (maatgevende) aspecten, overeenkomstig de MIRT 2-notitie 'locatiekeuze overnachtingshaven Lobith' d.d. 30 april 2014. Op basis van de notitie worden de voorkeursvarianten voor Spijk en voor Tuindorp 'opgebouwd' dan wel 'samengesteld'. Beide voorkeursvarianten worden in het voorontwerp inpassingsplan opgenomen. Dit plan gaat voor advies naar het toetsteam, en wordt na vaststelling door Gedeputeerde Staten vervolgens vrijgegeven voor het overleg als bedoeld in artikel 3.1.1 Bro.

## **1.3. Spijk**

De voorkeursvariant voor Spijk is een variant die in het midden van het plangebied ligt en die het mogelijk maakt om aan de oostzijde een groen uitloopgebied voor Spijk te realiseren. Aan de westzijde is enige ruimte gehouden om opstuwing zo veel mogelijk te voorkomen en uitbreidingsplannen van de laad- en loswal bij Wezendonk niet onmogelijk te maken. De nieuwe steigers, inclusief de autoafzetsteiger, worden zoveel mogelijk in de richting van het draaipunt van de schepen in de haven gelegd. De autoafzetsteiger wordt aan het einde voorzien van een mogelijkheid om kleine vaartuigen te water te laten ten behoeve van de hulpdiensten. De autoafzetsteiger en de faciliteitensteiger zijn gecombineerd.

Afbeelding 1 toont de voorlopige voorkeursvariant voor de nieuwe haven Spijk.

Afbeelding 1. Voorlopige voorkeursvariant Spijk





### **Ontwerputgangspunten: ligging binnen de Beijenwaard**

Niet de hele Beijenwaard is nodig voor het havenbekken. De ligging binnen de Beijenwaard is daarom bepalend bij de samenstelling van de voorkeursvariant voor Spijk. Bij de start van de MIRT-3 fase zijn drie motieven c.q. uitgangspunten voor het ontwerp van een nieuwe haven bij Spijk benoemd die in de inrichtingvarianten in het milieueffectrapport onderzocht zijn:

1. de afstand tot woon- en leefmilieu Spijk en Ameidsedam;
2. de afstand tot de primaire waterkering aan de noordzijde van de voorziene haven;
3. het wel/niet ontgraven van de vuilstort en het behouden van ruimte voor toekomstige ontwikkeling bedrijventerrein Spijksedijk.

Uit het milieueffectrapport en de input van bewoners blijkt dat een zo groot mogelijke afstand tot de woonkernen Spijk en Ameidsedam gewenst is, dit zowel in het kader van ruimtelijke kwaliteit, de gevoelde visuele hinder en de samenhangende veiligheidsbeleving. De afstand tot Spijk is mede belangrijk vanwege de impact die de komst van de haven heeft op het uiterwaardenlandschap. De rivieroever en strandjes langs de Beijenwaard worden in de huidige situatie door bewoners gebruikt als uitloopgebied en met name de mogelijkheid tot het maken van ommetjes, het natuurlijke karakter en de fysieke toegang tot de rivier hebben een grote waarde. Met het bewaren van afstand kan de context van Spijk als 'rivierdorp in het groen' behouden blijven, en met gerichte maatregelen versterkt worden, ondanks dat de natuurlijke uiterwaard vrijwel volledig verdwijnt.

De afstand tot de primaire waterkering blijkt minder nijpend, omdat ook binnendijs nog voldoende ruimte aanwezig blijft voor een toekomstige dijkversterking. Wel biedt ligging van de havenkom in zuidelijke richting mogelijk ruimte aan mogelijke toekomstige ontwikkelingen uit het Deltaprogramma. Daarbij gaat het in de eerste plaats om het realiseren van een inlaat in de Beijenwaard van rivierwater naar toekomstig retentiegebied Rijnstrangen. Deze inlaat zou dan eventueel ten noorden van de haven (door de groene zone) kunnen worden aangelegd. Daarnaast biedt een groene zone aan de noordzijde van de Beijenwaard ook aan de buitenwaartse zijde van de kering ruimte voor versterkingsmaatregelen, waartoe de nieuwe normering uit het Deltaprogramma naar verwachting aanleiding geeft.

Het is mogelijk om de voormalige stortlocatie in het westen van de Beijenwaard te vermijden, maar uitgangspunt voor het project en derhalve voor de voorkeursvariant is dat de vuilstort wordt verwijderd. Het opruimen van de vuilstort is een aanzienlijke kostenpost. Voor de voorkeursvariant is ervan uitgegaan dat het uit de stort vrijkomende materiaal in zijn geheel wordt afgevoerd naar een depot. Dit in verband met de aanwezigheid van asbest in de stort. Wellicht is op dit onderdeel nog een kostenbesparing te realiseren. Echter dit hangt af van de mogelijkheid om de vrijkomende verontreinigingen ter plaatse te scheiden.

Daarmee is de afstand tot het woon- en leefmilieu grotendeels sturend voor de ligging binnen de Beijenwaard en is een zo zuidwestelijk mogelijke ligging van het water gewenst.

Gedurende het onderzoek is gebleken dat een variant met een havenbekken dat meer zuidwestelijk ligt, meer last heeft van opstuwing op de rivieras. Om dit effect te minimaliseren tot 8 mm, is het nodig om het zuidelijke deel van de westelijke dwarsdam (zie bijlage II voor de definities van de dammen) met een zeer flauwe helling aan te leggen. Dit deel van de dwarsdam moet zo worden gepositioneerd dat het de uitvaart en het toekomstige uitbreidingsplan van de Bedrijvenkring Spijksedijk niet belemmert. Voor het noordelijke deel van de dam is een minder flauwe helling mogelijk en is er daarom minder ruimtebeslag. Onderzocht is dat het opschuiven van het havenbekken tot in deze hoek geen extra gebruiksruimte oplevert voor de schepen.



In de voorkeursvariant ligt het bekken van de nieuwe overnachtingshaven daarom in het midden van de Beijenwaard, waarbij aan de westzijde ruimte is tot de bedrijvigheid van de firma Wezendonk en aan de oostzijde afstand wordt bewaard tot het dorp Spijk. Ook tussen de Ameidsedam en het havenbekken is deze ruimte gewenst. Omdat de afstoplengte van de schepen gunstiger uitvalt, is het mogelijk om een volledig talud bij het havenbekken aan te leggen, zonder damwanden. De afstand van de gevel van het dichtstbijzijnde huis tot de voorplecht van de schepen is circa 90 m.

Omdat de bewoners aan de Ameidsedam een nadrukkelijke wens hebben om ruimte te houden tussen afgemeerde schepen en hun woningen, is nog gekeken naar mogelijkheden om de havenkom in noord-zuid richting iets in te korten, waardoor de noordelijke havenrand naar het zuiden opgeschoven kan worden. Hiermee kan circa 20 m worden gewonnen, waarmee de afstand komt op circa XXX meter. De afmeerpositie van de schepen ten opzichte van de invaart wordt hierdoor iets ongunstiger, maar blijft acceptabel.

De ligging van de voorkeursvariant in de Beijenwaard bepaalt ook de effecten op natuur. In de huidige situatie is in de plas in het westelijk deel van het plangebied een bewoonde beverburcht aanwezig. In het oostelijk deel zijn enkele Natura 2000 habitattypen (stroomdalgrasland, zachthoutoobos en slikkige oevers) aanwezig. De beverburcht zal de voorkeursvariant verdwijnen door sanering van de voormalige stortlocatie. Deze burcht kan echter ook elders worden gecompenseerd in het Natura 2000-gebied. Uit de analyse van de varianten is gebleken dat het habitatype slikkige rivieroevers binnen het ruimtebeslag van alle varianten viel, de ligging van de varianten is voor dit habitatype dus niet onderscheidend. Bij een zo westelijk mogelijke ligging van de overnachtingshaven is geen sprake van ruimtebeslag op stroomdalgrasland (0,01 ha) en gedeeltelijk ruimtebeslag op zachthoutoobos (0,18 ha van de aanwezig 0,33 ha). Vanwege de kleine oppervlaktes en de compensatiemogelijkheden (met relatief korte ontwikkeltijden van deze habitattypen) is het ruimtebeslag op habitattypen ook niet als zwaarwegend argument beoordeeld.

### **Vormgeving en ligging haveningang**

Voor de vormgeving van de haveningang is vanwege nautische redenen gekozen voor een combinatie van een invaartopening van 135 m en een 80 m lang damwandscherm aan de kop van het bovenstrooms havenhoofd met een hoge paal. Deze vormgeving bevordert een vlotte- en veilige in- en uitvaart van schepen, met name van de lange koppelverbanden. Doordat in- en uitvarende schepen nauwkeuriger langs het bovenstroomse havenhoofd kunnen varen, hoeft minder gedraaid te worden in de haven of op de rivier. Ook werkt een scherm aan het bovenstroomse havenhoofd remmend op aanzanding in de haven.

Vanuit landschappelijk oogpunt heeft een brede invaartopening de voorkeur, vanwege de zichtbaarheid van de rivier vanaf de dijk. Het damwandscherm doet, als hard technisch object, enigszins afbreuk aan het natuurlijke karakter van de rivieroever.

De invaaropening is ongeveer in het midden van de haven gepositioneerd. Daarmee wordt bereikt dat de vaarafstand tot de meest westelijke en de meest oostelijke gelegen ligplaatsen ongeveer gelijk is.

### **De hoogte en vormgeving van de havendammen**

De hoogte van de havendammen wordt bepaald door nautische en hydraulische eisen. Landschappelijke effecten en kostenoverwegingen zijn bij deze bouwsteen ondergeschikt gemaakt, hoewel voor deze beide aspecten zo laag mogelijke havendammen gewenst zijn. Vanuit landschappelijk oogpunt is dit gewenst om zo veel mogelijk het voor het landschap kenmerkende zicht op de rivier te behouden.



De havendammen dienen echter zo hoog te zijn, dat een beschutte ligplaats in de haven mogelijk is (zo weinig mogelijk golfindringing van langsvarende schepen) en makkelijk in- en uitgevaren kan worden (geen stroming in de haven). In de voorkeursvariant is ervoor gekozen om de havendammen in principe aan te leggen op een hoogte van circa NAP +16 m. Bij de haveningang zal de hoogte beperkt worden tot NAP +11,95 meter om uitzicht op de rivier te garanderen voor schepen die de haven verlaten.

Om het opstuwingseffect op de rivier tijdens hogere afvoeren te beperken tot 8 mm, wordt de benedenstroomse dwarsdam deels verlaagd aangelegd, op NAP +13 m. De benedenstroomse taluds van beide dwarsdammen zullen een helling van 1:7 moeten krijgen. Hiermee wordt de hydraulische weerstand van de dammen verminderd. Hierdoor kan bij hogere waterstanden wel stroming en golfindringing ontstaan.

Stroming door de haven veroorzaakt problemen bij de in- en uitvarende schepen, omdat het navigeren lastiger wordt (vooral als ze weinig snelheid hebben, bij het afmeren en vertrekken). De stroming ontstaat enerzijds bij het overstromen van de oostelijke dwarsdam. Het overstromen van deze dwarsdam zal ongeveer één keer in de drie jaar voorkomen. Bij het overstromen van de havendam begint de haven niet gelijk volop mee te stromen, maar pas als er substantieel water over de dam stroomt. In een deel van het havenbassin zal ook een beperkte stroomsnelheid optreden als water via de havenmond binnen komt gaat afstromen over de westelijke dwarsdam. Dit laatste zal bij een waterstand > NAP +13 m op treden, maar de stroomsnelheid zal beperkt zijn.

Golfindringing ontstaat bij langsvarende schepen. Deze golven zijn hinderlijk voor de afgeeerde schepen. De golven komen binnen via de havenmond, maar ook bij hogere waterstanden over ondergelopen havendammen. Het gaat dan met name over de langsdammen. De hoogte van deze langsdammen varieert. Vanwege het zicht van de schipper bij in- en uitvaren worden de langsdammen binnen de zichtdriehoek relatief laag gehouden (tussen NAP +11,95 en 13,45 m). Hiermee is het zicht gegarandeerd bij de mediane waterstand (ongeveer NAP +9,00 m). Bij lagere waterstanden is het uitzicht niet gegarandeerd. De langsdammen buiten de zichtdriehoek worden hoger aangelegd (tot maximaal 16 m +NAP) om zo overlast van golven en stroming in de haven te beperken. Ze lopen op naar de hoogte van de dwarsdammen.

Voor de oriëntatie en ligging van de havendammen zijn er nog twee onderliggende redenen. De langsdammen zijn ter hoogte van de huidige kribkoppen aangelegd om effecten op de morfologie van het zomerbed zoveel mogelijk te beperken. Als de langsdammen dichter bij dijk gelegd zouden worden, dan moeten de kribkoppen worden gehandhaafd, waardoor het in- en uitvaren moeilijker wordt. Het streven is om het zomerbed van de rivier gelijk te houden. De bovenstroomse dwarsdam is niet dwars op de langsdam gelegd, maar enigszins afgebogen. Op deze manier wordt dwarsstroming op de rivier, van water dat bovenstrooms de uiterwaard instroomt en langs de langsdam terug te rivier instroomt, beperkt.

De bekleding van de langsdammen kan dusdanig worden vormgegeven dat wordt aangesloten bij het natuurlijke karakter van de rivieroever.

### **Diepte haven**

Bij de diepte van de haven speelt dat de laagwaterstand over 50 jaar (gebruikelijke levensduur haveninrichting) ongeveer 1 meter lager ligt dan nu. De bodem van de haven moet dan ook hierop gebaseerd zijn. De constructies zijn dan ook al berekend op deze diepte. Voor veel (teen)constructies is het kostbaar om deze later aan te passen voor een andere bodemniveau. De haven wordt aangelegd op een bodemniveau van (afgerond op 50 mm) NAP +1,50 m.

Gefaseerde verdieping wordt niet praktisch geacht, vanwege de aanleg van de teenconstructie van de taluds. Extra verdieping van de haven waarbij meer delfstoffen gewonnen kunnen worden, kost naar verwachting toch extra geld. Dit omdat wordt ingeschat dat de opbrengsten van de winning niet opwegen de kosten.

### **Bodembescherming**

Er wordt geen bodembescherming toegepast. Door de aanvankelijke overdiepte van de haven ten opzichte van de rivier zal de erosie in eerste instantie beperkt zijn. Dit vraagt wel om een monitoringinspanning door Rijkswaterstaat. De teenconstructie van het talud wordt robuust uitgevoerd, zodat enige erosie door schroefstralen opgevangen kan worden.

### **Oeverafwerking**

Uit de nautische studie blijkt dat de afstoplengte voor schepen minder is dan was aangenomen voor het ontwerp van de varianten. Dit biedt de ruimte om een taludconstructie toe te passen. Op basis van de analyse van de aanlegkosten van de verschillende taludconstructies wordt gekozen voor een constructie zonder damwanden. Taluds hebben een dempende invloed op golven waardoor de ligplaatsen in de haven rustiger zijn. Een talud heeft ook vanuit de bewoners, landschappelijk en vanuit beheer en onderhoud de voorkeur. Bewoners willen geen industriële uitstraling van damwanden.

De helling van het talud wordt aangehouden als 1:3, en de oeverbekleding bestaat uit een stortsteenstructuur, zonodig geïmpregneerd met colloïdaal beton, met de mogelijkheid om een strook langs de bovenzijde in een kleibekleding met een stroombestendige grasmat uit te voeren. Vanuit landschappelijk oogpunt is de groene uitstraling, een van de kernkwaliteiten van het huidige landschap, een must. Afgewogen moet worden welk deel van het talud met grasbekleding wordt uitgevoerd. Gras vergt extra onderhoud. De aanleg van een stroombestendige grasmat is moeilijk op delen van het talud die regelmatig overstromen. Het duurt minimaal drie jaar voordat een grasmat stroom- en golfbestendig is. Het kan voorkomen dat de leeflaag en het gras een aantal keren hersteld en bijgezaaid moeten worden. Opgemerkt moet worden dat ook harde oeverbekleding op den duur begroeid raakt.

### **Locatie voor ligplaatsen (koppelverbanden, 1- en 2- kegelschepen<sup>1</sup> en autoafzetsteiger)**

De nieuwe steigers, inclusief de autoafzetsteiger, worden zoveel mogelijk in de richting van de draaicirkel gelegd. De autoafzetsteiger wordt aan het einde voorzien van een mogelijkheid om kleine vaartuigen te water te laten. De autoafzetsteiger en de faciliteitensteiger zijn in het voorstel gecombineerd, waarbij aan het einde van de steiger een hellingbaan wordt gerealiseerd om schepen van de hulpdiensten te water te kunnen laten.

Vanuit externe veiligheid verdient het de voorkeur om de ligplaatsen voor kegelschepen westelijk in de haven te plaatsen. De afmeervoorzieningen voor kegelschepen zijn in de VKV geprojecteerd op minimaal 1,5 L<sup>2</sup> vanaf de ingang van de haven. Deze lengte is nodig om de binnenvarende schepen voldoende afstoplengte te bieden tussen de havenmond en de afgemeerde kegelschepen. Aan de westzijde bij de 2-kegelschepen is dit niet voldoende en is rekening gehouden met een afstoplengte van 2,0 L van de invaaropening.

---

<sup>1</sup> Kegelschepen zijn schepen met een gevaarlijke lading.

<sup>2</sup> L is de maatgevende scheepslengte]. In haven Tuindorp wordt dit 110 meter en in de nieuwe haven Spijk 135 meter.

In de voorkeursvariant is de autoafzetsteiger recht tegenover de haveningang geprojecteerd. Zodoende is deze steiger op het midden van het manoeuvreergebied en de haveninvaart gericht zodat een schip vlot naar de autoafzetsteiger kan draaien en afmeren.

De locatie van de invaaropening is zo gekozen dat rekening is gehouden met de nautische aanbeveling om voldoende manoeuvreergebied voor schepen beschikbaar te hebben.

### **Parkeerplaatsen**

Uitgangspunt voor parkeren is dat zowel voor de schippers als voor bezoekers van de schepen parkeervoorzieningen worden gerealiseerd. Er wordt uitgegaan van een norm van 1,5 parkeerplaatsen per ligplaats. Er wordt zoveel mogelijk uitgegaan van parkeerplaatsen langs de havenontsluitingsweg.

In de voorkeursvariant wordt parallel aan de havenontsluitingsweg, aan de havenzijde een ongemarkeerde parkeerstrook van 2 meter breed aangelegd die gebruikt kan worden voor parkeren en laden/losssen van huishoudelijke goederen (denk aan het bezorgen van boodschappen). Het voordeel van deze inrichting is dat er een eenduidige weginrichting wordt gerealiseerd met een rustig beeld. Deze meer informele vorm van een parkeervoorziening zal in de praktijk hetzelfde effect hebben als parkeerpockets bij de steigers, namelijk dat mensen sowieso parkeren daar waar ze moeten zijn. Aanvullend op deze parkeerstrook worden bij de westelijke en oostelijke ingang en bij de camperstandplaatsen, enkele gemarkeerde parkeerplaatsen ingericht voor bezoekers. De parkeernorm van anderhalve parkeerplaats per ligplaats wordt met deze inrichting ruimschoots gehaald.

### **Locatie radarpost**

De radarposten bestrijken bij voorkeur de havenmond en het riviergedeelte van enkele kilometers zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts. Hoewel niet is aangetoond dat radar schadelijk is voor de gezondheid, heeft het de voorkeur bewoonde gebieden uit voorzorg af te schermen tegen de straling.

Om een goede afscherming van woongebieden mogelijk te maken, zouden de radarposten zo dicht mogelijk bij de bebouwing moeten komen te staan. Een eerste inschatting is dat de radarpost in de voorkeursvariant aan het begin van de bovenstroomse havendam komt te staan. Op die manier kan zowel Spijk als de Ameidsdam worden afgeschermd tegen straling, terwijl de radar wel de havenmond en de rivier in beeld kan houden.

Momenteel wordt onderzoek gedaan naar de beste locatie voor de radarpost, waaruit mogelijk een andere locatie naar voren kan komen.

Als een keuze is gemaakt voor de locatie kan beoordeeld worden of er ongewenste reflecties op zullen treden. Het eventueel optreden van geluidhinder als gevolg van plaatsing van een radarpost nabij het dorp Spijk zal worden gewogen bij de uitwerking van de voorkeursvariant, maar wordt niet maatgevend geacht voor de keuze.

Tevens wordt nog onderzocht of er mogelijkheden zijn de radarpost te combineren met een uitkijkpost of een faunavoorziening.

### **Ontsluiting haven/aantakkingen op Spijksedijk**

In de voorkeursvariant is de haven op twee punten ontsloten voor autoverkeer. De afweging voor twee toegangen komt voort uit veiligheid (altijd toegang voor hulpdiensten), verkeersafwikkeling (niet noodzakelijk om te keren). De westelijke toegang kan, indien gewenst, met een slagboom gesloten worden. De oostelijke toegang is in principe open, om-

dat dit ook de toegang is voor campers. Ruimtelijke aspecten en verkeersveiligheid zijn voor de afweging van het aantal en de locatie van de ontsluitingen van de haven van belang.

### **Fietspad**

Lokaal is de wens een vrij liggend fietspad in het plan op te nemen vanaf de oostelijke grens van het plangebied, doorgetrokken tot de Batavenweg in Tolkamer.

Voor de ruimtelijke beleving van het gebied, de continuïteit van de fietsroute en veiligheid is het wenselijk het vrij liggende fietspad aan de buitenkant op de kruin van de dijk te realiseren, en niet door de haven te leiden. Een dergelijk fietspad is niet inpasbaar binnen het huidige profiel van de dijk maar vraagt om een geringe aanpassing van het dijklichaam. Onderzocht wordt welke aanpassing aan de waterkering gedaan moet worden om een vrijliggend fietspad in te passen.

Bij de aantakking op de Ameidsedam is ruimte gereserveerd voor een rustplek voor fietsers. Tevens kunnen omwonenden en passanten hier met een trap het talud van de dijk af richting de haven en naar de dijkzone lopen.

### **Inrichting dijkzone en uiterwaard Spijk**

Uit het MER blijkt een voorkeur voor een zo compact mogelijke haven met kansen voor recreatieve/natuurlijke inrichting daar om heen. Bij een compacte haven zijn eveneens meer kansen voor hergebruik van (toepasbare) grond binnen het plangebied.

De dijk is een kenmerkende en tevens historische structuur in het gebied en dient vanuit het oogpunt van ruimtelijke kwaliteit daarom als eigen entiteit herkenbaar te blijven. Behoud van kenmerken is voor zowel het gebruik (heldere routing voor auto en fietser/ wandelaar op de kruin) als voor het beeld (samenhangende groene inrichting met grastaluds) uitgangspunt.

Voor de inrichting van het buitendijks gebied worden specifieke inrichtingsmaatregelen genomen om het beeld van 'rivierdorp in het groen' te behouden en het gebruik ervan als uitloopgebied te ontwikkelen. Behoud van waarden is gezocht door het faciliteren van de toegang (twee dijktrappen, struinpaden), het natuurlijk inrichten met een hoge belevingswaarde (bloemrijk grasland) en het toestaan van rivierdynamiek (overstroombaarheid). Vanwege opstuwingseffecten is de aanwezigheid van opgaande begroeiing uitgesloten.

In de voorkeursvariant is in het uitloopgebied bij Spijk ruimte gereserveerd voor camperplaatsen. Deze zullen worden gerealiseerd in de bocht van de oostelijke havendam aan de zijde van de rivier. Door de ligging op hoogte van de havendam zijn de camperplaatsen vrijwel het gehele jaar gevrijwaard van overstroming. De camperplaatsen worden diagonaal gesitueerd om goed zicht op de rivier te bieden. Het geheel wordt in samenhang ontworpen met de radarpost en een rustpunt aan het ommetje vanuit Spijk. De camperplaatsen worden uitgevoerd in verstevigd gras (of grasbetonsteen).

Vanuit ruimtelijke kwaliteit is het wenselijk de natuurlijke dynamiek van de rivier zo veel mogelijk te behouden. Het kenmerkende beeld van kribben met daartussen strandjes en enige kruidenvegetatie is bij de oever van het uitloopgebied daarom zoveel mogelijk behouden.

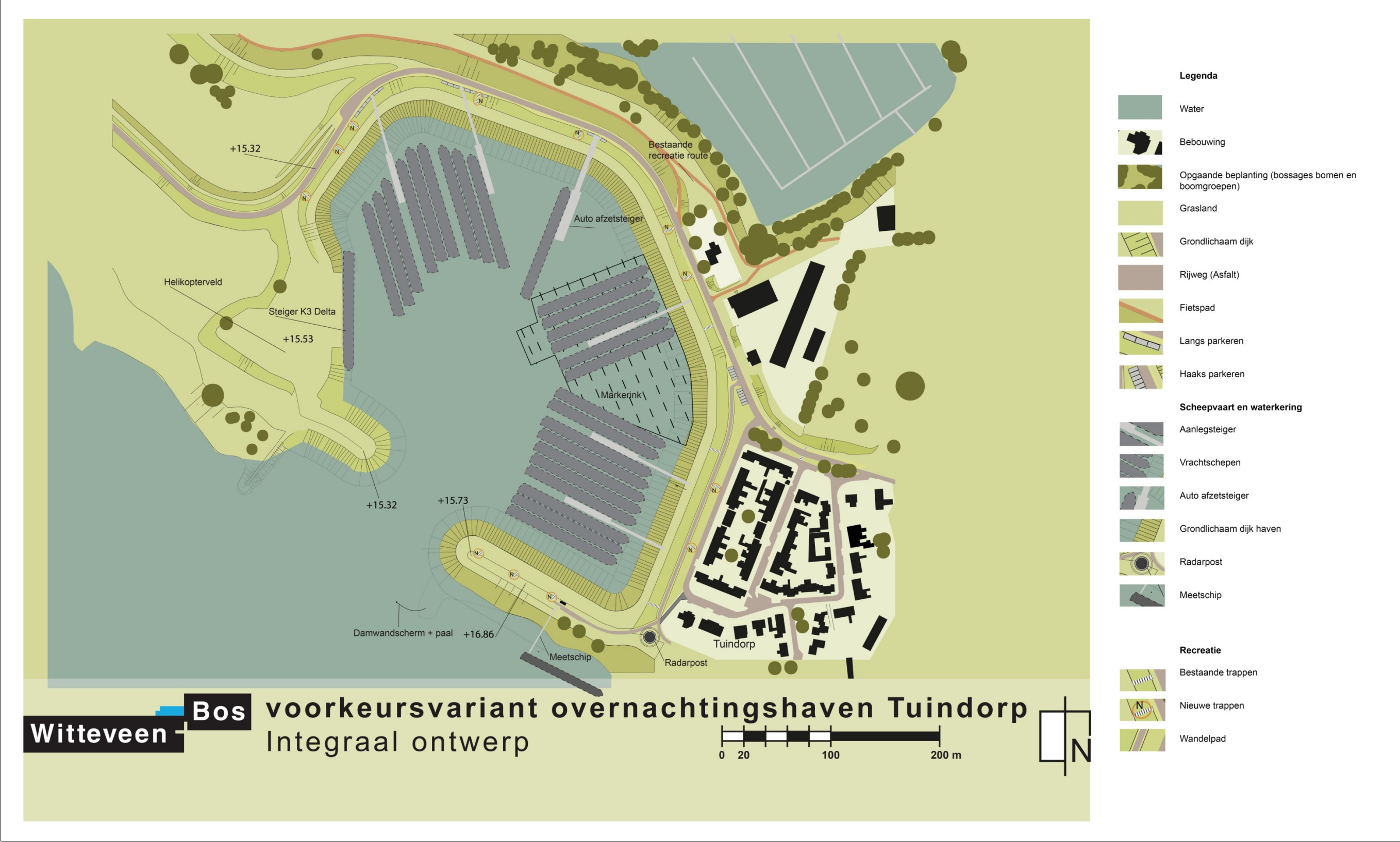
#### **1.4. Tuindorp**

De modernisering van Tuindorp bestaat uit het verbreden van de havenmond, het verdiepen van de haven, het aanbrengen van een nieuwe indeling en het aanleggen van (extra) parkeerplaatsen. De nieuwe steigers, inclusief de autoafzetsteiger, worden zoveel mogelijk in de richting van de draaicirkel gelegd. De autoafzetsteiger wordt aan het einde voorzien van een mogelijkheid om kleine vaartuigen van de hulpdiensten te water te laten.

Afbeelding 2 toont de voorkeursvariant op hoofdlijnen voor modernisering van de bestaande haven Tuindorp.



Afbeelding 2. Voorlopige voorkeursvariant Tuindorp







### **Diepte haven**

Bij de diepte van de haven speelt dat de rivierdiepte over 50 jaar (gebruikelijke levensduur haveninrichting) ongeveer 1 meter lager ligt dan nu. De bodem van de haven moet dan ook dezelfde diepte hebben. Nieuw aan te leggen constructies moeten dan ook al berekend zijn op deze diepte. Voor veel (teen)constructies is het kostbaar om deze later aan te passen voor een andere bodemdiepte. De haven wordt aangelegd tot een bodemniveau van (afgerond op 50 mm) 1,45 m +NAP. Voor Tuindorp geldt dat de bestaande taludbekleding uitgebreid moet worden voor een andere aanlegdiepte

De haven wordt aangelegd op de te verwachten toekomstige benodigde diepte: 1,45 m +NAP. Gefaseerde verdieping wordt niet praktisch geacht vanwege de aanleg van de teenconstructie van de taluds. Er is niet gekozen voor extra verdiepen, omdat dit geen geld oplevert.

Bovendien is de verdieping van de haven bij de bedrijven K3Delta en Markerink afhankelijk van de ter plaatse aanwezige constructies, respectievelijk een damwand (bij K3 Delta) en palen (bij Markerink), dan wel de bereidwilligheid van deze bedrijven om te investeren in aanpassing van de aanwezige constructies op de benodigde ontwerpdiepte. Bij de bestaande palen van Markerink wordt uitgegaan van verdiepen conform de rest van de haven. Voor de damwand van K3Delta kan er, zonder de kade te versterken, niet verder verdiept worden dan tot 4,0 m+NAP. Voorgesteld wordt om ter plaatse van de kade niet verder te verdiepen dan tot 4,0 m+NAP. De niet te verdiepen zone rond de kade wordt aangehouden als 20 meter breed. De aansluiting naar het verdiepte deel van de haven wordt uitgevoerd met een talud 1:5. Aangezien dit een ongelukkige situatie is omdat dit niet zichtbaar is voor schippers, moet dit nog nader overwogen worden.

### **Verbreiding havenmond**

Met het oog op een vlotte en veilige invaart is op basis van de resultaten van de nautische simulaties gekozen voor verbreding van de havenmond. Daarbij is het vinden van de juiste breedte een afweging tussen een vlot en veilige scheepvaart enerzijds en morfologie (aanzanding) anderzijds. De westelijke havendam wordt 25 m ingekort. Hierbij wordt vanwege de kosten en de nautische veiligheid geen damwand aangelegd. Vanwege het habitatverlies zal natuur elders gecompenseerd worden.

Met het oog op een vlotte en veilige invaart wordt in de voorkeursvariant ook een markering aangebracht aan de kop van het bovenstroomse havenhoofd, bestaande uit een hoge havenpaal met scherm. Het scherm zal aanzanding in de havenmond verminderen.

### **Benedenstroomse langsdam**

In de voorkeursvariant is geen tweede benedenstroomse langsdam opgenomen. Door aanleg van een langsdam aan het benedenstroomse havenhoofd in de voorkeursvariant, wordt beoogd de aanzanding in de haven en havenmond te beperken, en daarmee de kosten en hinder door baggerwerk in- en nabij de havenmond te beperken. Het is echter niet aan te tonen dat het aanleggen van de langsdam rendabel is. Bovendien treden er verschillende neveneffecten op, waarvan sommige negatief. Zo is de langsdam bij hoogwater een obstakel voor scheepvaart.

De langsdam aan het benedenstroomse havenhoofd heeft geen invloed op de scheepvaartmanoeuvres. Ook is de dam waterstandneutraal aan te leggen waardoor de ingreep geen opstuwend effect heeft.

Wel werkt de westelijke langsdam negatief door op de dwarsstroming, wat te mitigeren lijkt door de krib benedenstrooms te stroomlijnen. Daarnaast heeft de langsdam een negatieve impact op het landschapsbeeld, omdat de langsdam een rommelig beeld geeft.

Voordeel van de aanleg van de langsdam is dat de aanzanding achter de dam goede potenties biedt voor natuurontwikkeling, waarmee verlies van natuur door teruglegging van benedenstroomse havendam (dwarsdam) mogelijk wordt gemitigeerd.

### **Parkeren**

Uitgangspunt voor de te hanteren parkeernorm voor haven Tuindorp, is 1,5 parkeervoorziening per ligplaats; voor de haven gaat het in totaal om circa 30 parkeerplaatsen. In de voorkeursvariant zijn ongeveer 20 parkeerplaatsen geprojecteerd op de dijk, in het verlengde van de circa 10 afmeerplaatsen ('blik bij blik'). Voor de oostelijke helft van de haven is een parkeervoorziening van circa 10 plaatsen voor de schippers voorgesteld ter hoogte van de Grangesbergenlaan en de Bijlandseweg tegen de haven Tuindorp aan. In de optimalisatie van het ontwerp wordt er nog naar andere plekken gekeken.

### **Bodembescherming**

Voor de modernisering van de haven Tuindorp wordt geen bodembescherming aangelegd. Door de aanvankelijke overdiepte van de haven ten opzichte van de rivier zal de erosie in eerste instantie beperkt zijn. Dit vraagt wel om een monitoringinspanning door Rijkswaterstaat. De bestaande taludbekleding wordt waar nodig hersteld, en aan de onderzijde verlengd tot het nieuwe bodemniveau. De teenconstructie van het talud wordt robuust uitgevoerd zodat enige ontgronding door schroefstralen opgevangen kan worden.

### **Oeverbescherming**

Vanuit kosten oogpunt is ervoor gekozen de schade aan het bovenste deel van het oeverbeslag te herstellen door het plaatselijk herzetten van stenen en het aanvullen van materiaal dat verdwenen is. Het onderste deel van het talud (is opgebouwd met een zink/kraagstuk en afgestort met breuksteen) wordt naar beneden toe verlengd. Uitgangspunt is dat de groene bekleding grotendeels intact blijft. Herstel leidt niet tot extra kosten in het restonderhoud vergeleken met het vervangen. Voor de levensduurkosten maakt het dus geen verschil.

### **Autoafzetsteiger**

De nieuwe steigers, inclusief de autoafzetsteiger, worden zoveel mogelijk in de richting van de draaicirkel gelegd. De autoafzetsteiger wordt aan het einde voorzien van een mogelijkheid om kleine vaartuigen van de hulpdiensten te water te laten. Dit voldoet aan de conclusie uit de uitgevoerde scheepvaartsimulatie, dat een locatie met een oriëntatie meer op het midden van het manoeuvreergebied en de ingang aanbeveling verdient, zodat een schip snel kan draaien en afmeren. Een locatie voor de autosteiger ten westen van Markerink conflicteert volgens Markerink met een optimaal gebruik van de steiger c.q. het werkschip van Markerink. De suggestie uit de Value Engineering om de laad- en loskade van K3 Delta tevens te gebruiken als autoafzetplaats, vindt geen steun bij het bedrijf vanwege de hinder voor de bedrijfsvoering en is daarom niet verder onderzocht. Daarnaast heeft een locatie recht voor de invaartopening van de haven de voorkeur.

### **Locatie radarpost**

Ook bij Tuindorp is een radarpost voorzien. De radarpost dient bij voorkeur het rivierge-deelte van enkele kilometers zowel stroomopwaarts als stroomafwaarts en ook de haven mond te bestrijken. Vooralsnog is in de voorkeursvariant de radarpost geprojecteerd aan het uiteinde van de oostelijke dwarsdam, vlak bij Tuindorp. De uiteindelijke locatie van de radarpost hangt af van onderzoek door Rijkswaterstaat naar de beste locatie voor de ra-

darpost. Daaruit moet blijken of een locatie vlak bij Tuindorp zorgt voor voldoende mogelijkheden voor afscherming tegen straling voor Tuindorp en tevens voor voldoende dekking van de havenmond en de rivier zorgt. Uit het onderzoek volgt mogelijk nog een andere locatie voor de radarpost.

Tevens wordt nog onderzocht of er mogelijkheden zijn de radarpost te combineren met een uitkijkpost of een faunavoorziening.

#### **Voorziening voor hulpdiensten**

De voorziening om vaartuigen van de hulpdiensten te water te laten is gekoppeld aan de autoafzetsteiger.

#### **Overige verbredingsopties**

De verbredingsopgaven 'aanleg extra steigerpaal aan de Europakade' en het 'uitdiepen van de toegang tot Bijlandse plas' worden niet vastgelegd in het provinciaal inpassingsplan. De eisen worden opgenomen in het contract voor de realisatie van de modernisering van haven Tuindorp.

### **1.5. Investeringskosten**

De kostenramingen van de onderzochte varianten in het MER geven aan dat elke combinatie van de vier varianten van Spijk mogelijk is met de twee van Tuindorp binnen het beschikbare budget van EUR 119.400.000,-. Naar verwachting zal ook de combinatie van de twee voorkeursvarianten hieraan voldoen.

### **1.6. Vervolgproces**

Met het vastleggen van de voorkeursvarianten wordt de weg vrijgemaakt om deze uit te werken in het voorontwerp provinciaal inpassingsplan. Deze zal worden besproken met de overlegpartners als bedoeld in artikel 3.1.1. Bro. Ook wordt het voorontwerp-inpassingsplan gepresenteerd tijdens een informatieavond voor belangstellenden.. De opmerkingen worden verwerkt in het ontwerp-inpassingsplan, dat na vaststelling door Gedeputeerde Staten formeel ter inzage wordt gelegd. Aan de hand van ingekomen zienswijzen wordt bepaald of het ontwerp-inpassingsplan al dan niet moet worden aangepast. Vervolgens wordt aan provinciale staten gevraagd om het inpassingsplan vast te stellen.



## **BIJLAGE I    OVERZICHT ONDERZOEKSRAPPORTEN INRICHTINGSVARIANTEN**



| <b>Titel rapport</b>                                            | <b>datum</b>     |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|
| ProjectMER inrichtingsvarianten                                 | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Scheepvaart inrichtingsvarianten                    | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Geluid t.b.v. Inrichtingsvarianten                  | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Luchtkwaliteit t.b.v. Inrichtingsvarianten          | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Externe Veiligheid t.b.v. Inrichtingsvarianten      | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Natuur t.b.v. Inrichtingsvarianten                  | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Hydraulica/Morfologie t.b.v. Inrichtingsvarianten   | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Hydraulica/Morfologie t.b.v. Definitief MER         | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Dijkstabiliteit en Kwel t.b.v. Inrichtingsvarianten | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Water t.b.v. Inrichtingsvarianten                   | 26 maart 2015    |
| Deelrapport LCA t.b.v. Inrichtingsvarianten                     | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Rivierkunde t.b.v. Inrichtingsvarianten             | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Ruimtelijke aspecten inrichtingsvarianten           | 26 maart 2015    |
| Deelrapport Bodemkwaliteit t.b.v. Inrichtingsvarianten          | 26 maart 2015    |
| Ontwerpdossier inrichtingsvarianten                             | 25 november 2015 |
| Beheer, exploitatie en onderhoudsplan inrichtingsvarianten      | 17 maart 2015    |
| Grond- en materiaalstromenplan inrichtingsvarianten             | 21 mei 2015      |
| Integraal Veiligheidsplan inrichtingsvarianten                  | 14 januari 2015  |
| Uitvoeringsplan inrichtingsvarianten                            | 12 maart 2015    |
| Kostenraming SSK t.b.v. inrichtingsvarianten                    | 16 april 2015    |
| LCC t.b.v. inrichtingsvarianten                                 | 13 maart 2015    |

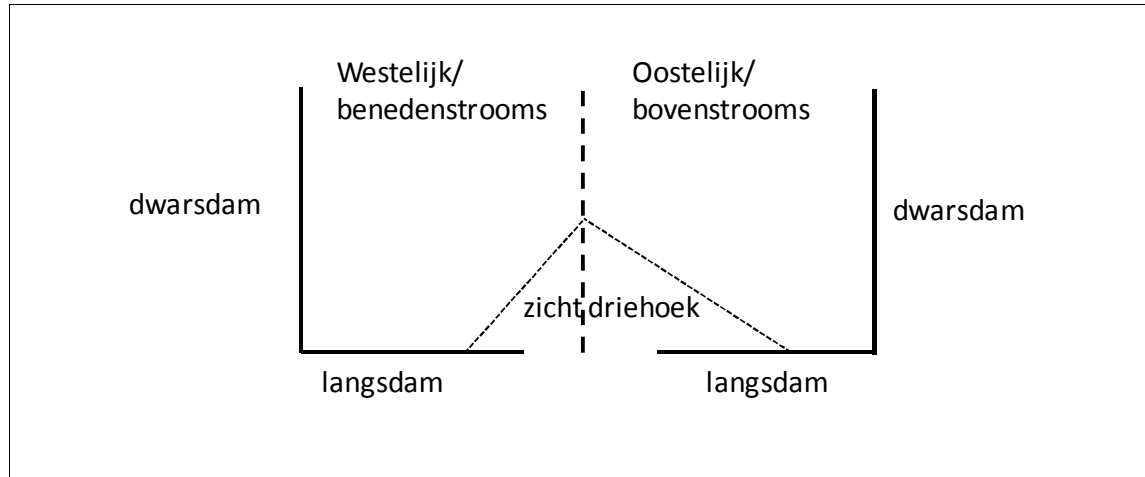




## **BIJLAGE II    DEFINITIES HAVENDAMMEN**



## Definities havendammen





## **BIJLAGE VIII OVERZICHT VOORKEURSVARIANT MODERNISERING HAVEN TUINDORP**





#### Legenda

-  Water
-  Bebouwing
-  Opgaande beplanting (bossages bomen en boomgroepen)
-  Grasland
-  Grondlichaam dijk
-  Rijweg (Asfalt)
-  Fietspad
-  Langs parkeren
-  Haaks parkeren

#### Scheepvaart en waterkering

-  Aanlegsteiger
-  Vrachtschepen
-  Auto afzetsteiger
-  Grondlichaam dijk haven
-  Radarpost
-  Meetschip

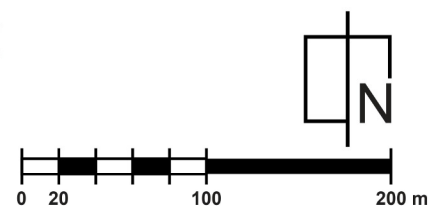
#### Recreatie

-  Bestaande trappen
-  Nieuwe trappen
-  Wandelpad

**Witteveen + Bos**

## voorkeursvariant modernisering overnachtingshaven Tuindorp

november 2015  
AH660-1

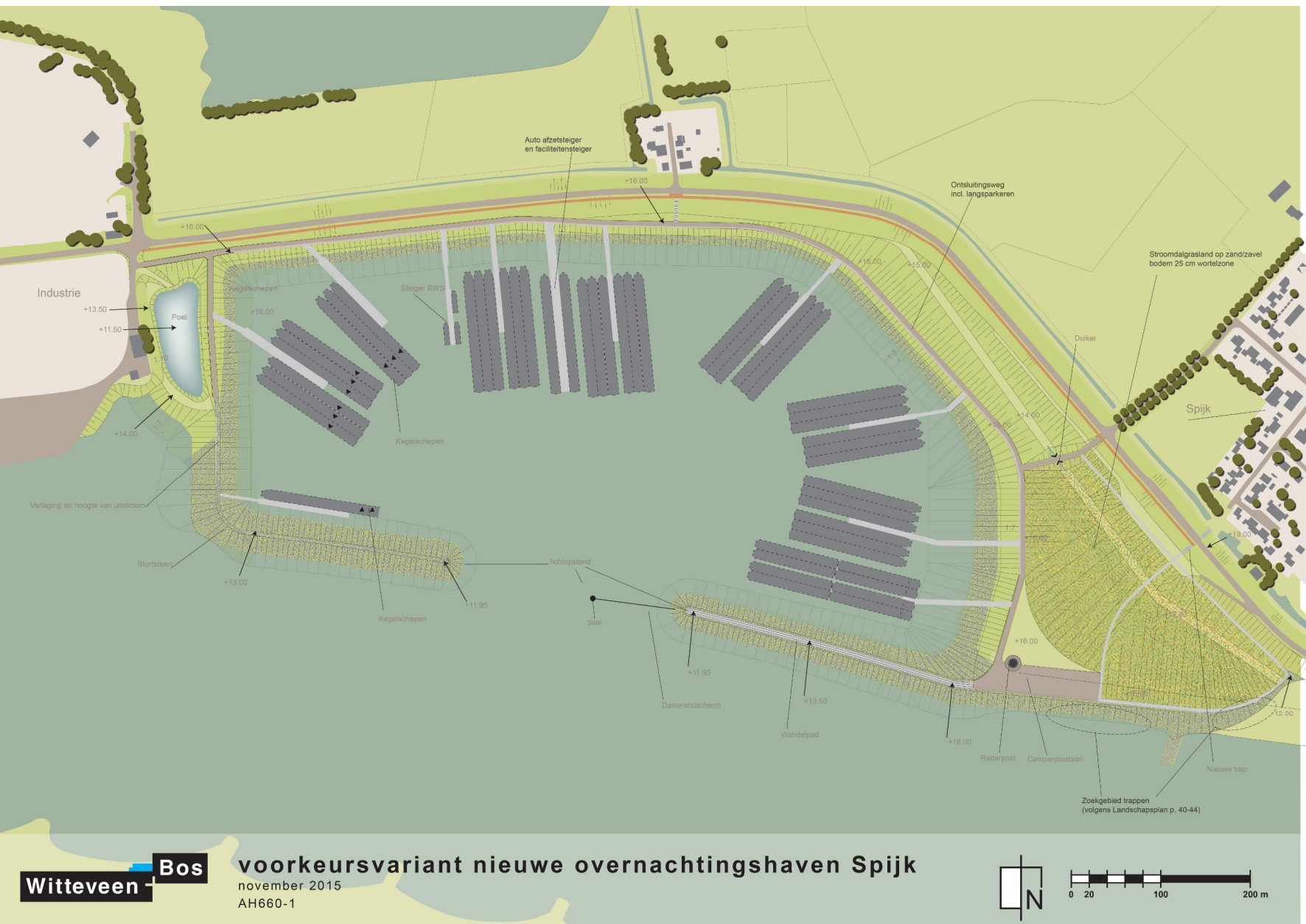






## **BIJLAGE IX    OVERZICHT VOORKEURSVARIANT NIEUWE HAVEN SPIJK**





## Legenda

### Topografie

- Water
- Bebouwing (bestaand)
- Opgaande beplanting (bossages, bomen en boomgroepen)
- Grasland
- Grondlichaam dijk
- Rijweg (asfalt)
- Fietspad
- Langsparkeren (grasbetonsteen)
- Parkeerplaats

### Scheepvaart en waterkering

- Nieuwe op-afrt
- Aanlegsteiger
- Vrachtschepen
- Auto afzetsteiger
- Grondlichaam dijk haven
- Radarpost
- Ligplaats kegelschepen
- Stortsteen

### Recreatie

- Wandelpad
- Trappen
- Camperplaatsen
- Gastrappen
- Poel

