

Fiets- voetgangersbrug Drongelens Kanaal

Haalbaarheidsstudie

20-6-2018

18503.1

RA infra BV

Kantoor Vught
Baarzenstraat 47
5262 GD Vught

Kantoor Valkenswaard
Den Dries 4
5550 AG Valkenswaard

Kantoor Sittard
Dalderhaag 13
6136 KM Sittard

T 073 – 220 00 55
www.rainfra.nl

T 040 – 207 61 63
www.rainfra.nl

T 046 – 400 04 00
www.rainfra.nl

Colofon

Titel rapport : Haalbaarheidsstudie Fiets- voetgangersbrug Drongelens Kanaal
Projectnummer : 18503.1 rap01
Referentienummer : 18503.1 rap01
Revisie : 03
Datum revisie : 20 juni 2018

Opdrachtgever : **Gemeente Vught**
Adres : Secretaris van Rooijstraat 1
Plaats : Vught
Contactpersoon : Dhr. T. ter Bekke
Kenmerk opdracht : Z17-193277/uit/18_250018

Contactpersoon RA infra BV : L.M.F. (Marco) Goedhart
Auteur rapportage : J. (Jorn) Janssen

Rapportage

Naam: J. (Jorn) Janssen
Email: j.janssen@rainfra.nl
Functie: *Jr. projectleider*

Handtekening:



Datum: 20 juni 2018

Autorisatie

Naam: L.M.F. (Marco) Goedhart
Email: m.goedhart@rainfra.nl
Functie: *Sr. Adviseur*

Handtekening:



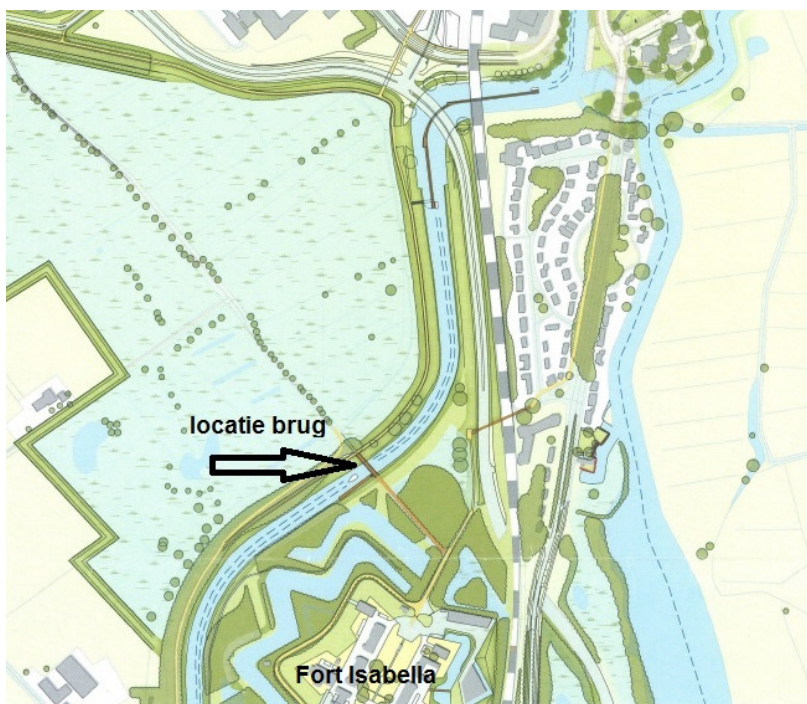
Datum: 20 juni 2018

Fiets- voetgangersbrug Drongelens Kanaal.....	1
1. Inleiding.....	6
1.1. Algemeen.....	6
1.2. Doel	6
2. Locatie keuze	7
3. Varianten	8
4. Brugvarianten.....	8
5. Wensen, eisen en uitgangspunten	10
6. Kostenraming	11
7. Voor- en nadelen.....	13
7.1 Locatie	13
7.2 Utilitair versus recreatief.....	13
7.3 Materialisatie / vormgeving	14
8. Samenvatting.....	15
Bijlagen	15

1. Inleiding

1.1. Algemeen

Provincie Noord-Brabant, gemeente 's-Hertogenbosch en de gemeente Vught willen gezamenlijk een brug voor langzaam verkeer realiseren over het Drongelens Kanaal. In de voorgaande periode zijn diverse verkennende onderzoeken uitgevoerd en is een voorlopige keuze voor de locatie van de brug gemaakt. De keuze is gevallen op een locatie binnen de grenzen van de gemeente Vught, direct ten noorden van Fort Isabella in het verlengde van de Maysteeg. (zie onderstaande afbeelding). Deze locatie wordt als uitgangspunt gehanteerd voor de haalbaarheidsstudie.



De onderzochte bruglocatie ligt op grondgebied van Vught en het Waterschap Aa en Maas. Op basis van de wensen, eisen en randvoorwaarden van deze partijen zijn in de voorliggende studie verschillende varianten beoordeeld. Hierbij is gekeken naar kosten voor realisatie en onderhoud en zijn per variant de voor- en nadelen benoemd.

1.2. Doel

Voorliggende studie geeft een inzicht in kosten, risico's en kansen en vormt de basis voor gesprekken met de projectpartners (Provincie Noord Brabant, gemeente 's-Hertogenbosch en Waterschap Aa en Maas). Verder vormt deze studie het kader voor een eventuele verdere planuitwerking.

2. Locatie keuze

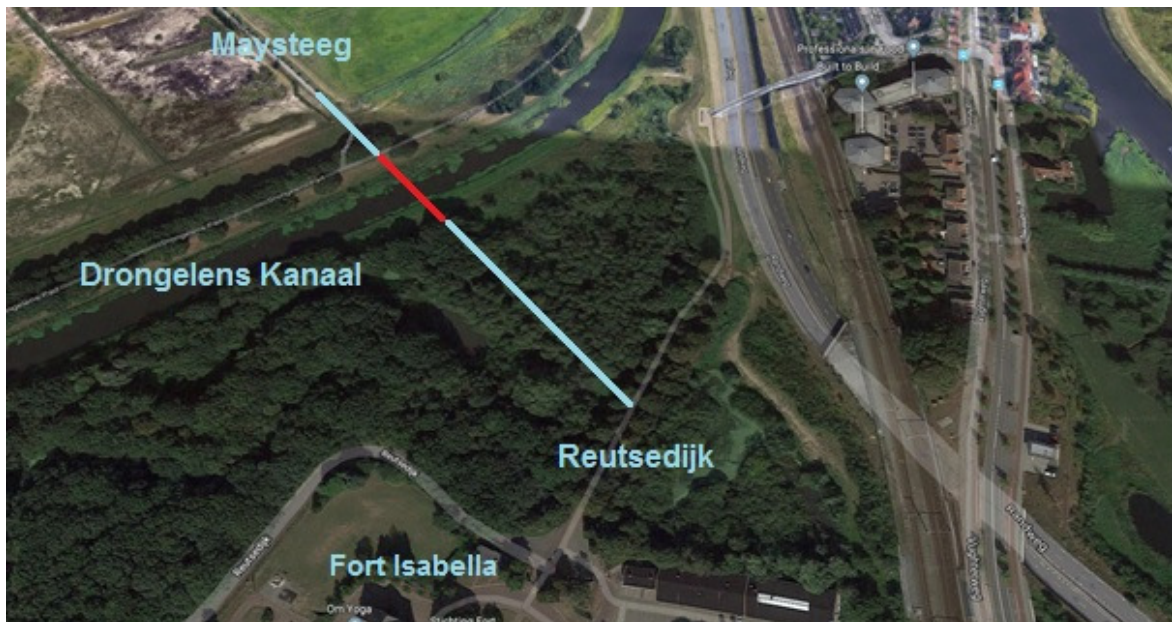
In het voortraject zijn diverse mogelijke locaties voor de brug onderzocht (zie onderstaand figuur). Locatie 1, juist ten noorden van Fort Isabella, ligt als enige binnen de gemeentegrenzen van Vught. Deze locatie bleek het meest voordelig en daarmee het meest haalbaar. Het College van de gemeente Vught heeft de wens uitgesproken om deze variant nader uit te werken op kosten en haalbaarheid. In opdracht van de gemeente Vught is vervolgens onderhavig haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd.



Onderzochte potentiële bruglocaties

Beschrijving locatie 1

Locatie 1 ligt even ten noorden van Fort Isabella. Aan de noordzijde sluit de brug aan op het op de dijk gelegen Drongelenspad, met in het verlengde van de brug de Maysteeg. In tegenstelling tot de beelden uit Google Maps bevindt de aansluiting tussen het Drongelenspad en de Maysteeg zich op ca. 100 m ten zuidwesten van de brug. Ten noorden van de dijk bevindt zich een natuurgebied dat in beheer en eigendom is van Natuurmonumenten. Het Drongelens Kanaal inclusief belendende stroken grond en dijken zijn in beheer en eigendom van Waterschap Aa en Maas. Het gebied aan de zuidzijde tussen de brug en de Reutsedijk is zeer bosrijk en drassig. Het gebied valt binnen Natuurnetwerk Brabant (zowel Rijks als Provinciale EHS, Waardevolle natuur).



Schematische weergave brug met toeleidende paden locatie 1

3. Varianten

In overleg met de gemeente is besloten om de volgende varianten door te rekenen:

1. Utilitair fiets- voetpad in combinatie met stalen brug,
2. Utilitair fiets- voetpad in combinatie met Betonnen brug;
3. Utilitair fiets- voetpad in combinatie met Bailey brug;
4. Recreatief fiets- voetpad in combinatie met stalen brug;
5. Recreatief fiets- voetpad in combinatie met betonnen brug;
6. Recreatief fiets- voetpad in combinatie met Bailey brug.

4. Brugvarianten

Onderstaand zijn enkele voorbeelden weergegeven van toe te passen brugtypes

4.1. Stalen brug



4.2. Betonnen brug



4.3. Bailey brug



5. Wensen, eisen en uitgangspunten

Bij het verzamelen van de wensen, eisen en uitgangspunten is gebruik gemaakt van:

- Wensen en eisen waterschap Aa en Maas;
- Overleg gemeente Vught d.d. 01 mei 2018.

Voor de aanleg van de brug en bijbehorende fietsverbinding zijn de volgende uitgangspunten verzameld:

Ontwerpeisen aan brug

- Niet toegankelijk voor regulier gemotoriseerd verkeer;
- Vlakke horizontale uitvoering.
- Er mag geen (hemel)water blijven staan op het brugdek of overige onderdelen;
- Brug voorzien van voldoende stroeve verharding (slijtlaag);
- Er moet worden voldaan aan de duurzaamheidseisen van Agentschap NL;
- Brug onderhoudsarm uitvoeren;
- Constructie moet minimaal geschikt zijn voor een onderhoudsvoertuig van de gemeente en ambulance (4 ton);
- De ontwerplevensduur van de onderbouw van beton (palen, steunpunten en landhoofden) dient minimaal 100 jaar te bedragen;
- De ontwerplevensduur van de bovenbouw (liggers en oplegging) dient minimaal 50 jaar te bedragen;
- De ontwerplevensduur van de dek constructie dient minimaal 25 jaar te zijn;
- Op het ontwerp van de brug zijn alle vigerende Eurocodes en Nederlandse Normen van toepassing, waaronder:
 - NEN-EN 1990 Eurocode Grondslagen van het constructief ontwerp;
 - NEN-EN 1992 Ontwerp en berekening van betonconstructies;
 - NEN-EN 1997-1 Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp, algemene regels, inclusief NEN-EN 1997-1/NB nationale bijlage en NEN 9097-1 aanvullende bepalingen voor het geotechnische ontwerp, 2009.

Eisen vanuit Waterschap Aa en Maas)

- Bestaande waterafvoer Drongelens Kanaal waarborgen;
- Er mag geen uitspoeling om en nabij de nieuwe brug optreden;
- Er mogen geen holle ruimtes ontstaan tussen oplegconstructie en landhoofd;
- Standaard onderhoud en inspectie moet mogelijk zijn;
- Het waterkerend vermogen van de dijken mag nu en in de toekomst niet negatief beïnvloed worden door de brug;
- Uitgangspunt in beleid is dat de brug buiten het leggerprofiel aangelegd wordt. Indien alles afwegende toch binnen het leggerprofiel van de waterkering gewerkt wordt, dan dient ontworpen te worden volgens de "Leidraad Kunstwerken 2003";
- Doorstroomprofiel: er dient een afvoer bij hoogwater van minimaal 100m³/s gewaarborgd te zijn;
- De brug mag geen opstuwing geven bij hoog water;
- Er dienen maatregelen te worden getroffen ter voorkoming van uitspoeling om en nabij de nieuwe brug. De stroomsnelheid bij hoogwater is ca. 0,8m/s;
- Sterke voorkeur om geen pijlers te plaatsen in het watervoerende deel van het kanaal bij normaal peil van NAP +1,80m;
- Hoogte onderzijde brug ten minste op 5,80+ NAP (=leggerhoogte waterkering + 0,50m robuustheidstoetslag);

- Doorgang voor onderhoudsmaterieel moet gegarandeerd zijn – door voldoende doorrijhoogte en –breedte te realiseren of door aanleg van op- en afritten aan weerszijden van de brug;
- De taluds van de waterkering onder de brug en aan weerszijden tot 1m naast de brug moeten verhard worden afgewerkt. De bekleding gaat onderdeel uitmaken van de waterkering en dient ook als zodanig zo te worden ontworpen.

Uitgangspunten en eisen vanuit utilitair versus recreatieve inrichting

Recreatief

- Breedte fiets- voetpad 2,50 m;
- Breedte brug tussen binnenkant van de leuning 3,00 m;
- Verhardingsconstructie van halfverharding geschikt voor onderhoudsvoertuigen.

Utilitair

- Breedte fiets- voetpad 3,50 m;
- Breedte brug tussen binnenkant van de leuning 4,00 m;
- Verhardingsconstructie van asfalt geschikt voor onderhoudsvoertuigen;
- Fietspad voorzien van openbare verlichting (aangepast aan fauna).

6. Kostenraming

Van voornoemde varianten zijn op basis van de wensen, eisen en uitgangspunten de realisatie en onderhoudskosten bepaald.

Voor het bepalen van de kosten is gebruik gemaakt van kengetallen. Voor het bepalen van de kosten van de Bailey brug met een breedte van 3 m is gebruik gemaakt van een prijsaanbieding van Janson Bridging. Deze prijsaanbieding is als bijlage toegevoegd. De kosten voor de bredere variant zijn geïnterpoleerd.

De kostenraming is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

Directe kosten

- Voorbereidende werkzaamheden;
- Grondwerkzaamheden;
- Verhardingen;
- Aanbrengen brug;
- Taludbeschermingen;
- Groenvoorzieningen;
- Overige (bewegwijzering, verlichting etc.)

Nader te detailleren

Betreft een opslag voor ontbrekende zaken welke past bij de projectfase en het uitwerkingsniveau van het project. Het betreft een opslag percentage voor de dekking van kosten voor werkzaamheden of voorzieningen die in deze fase nog niet zijn ontworpen of benoemd.

Denk hierbij bijvoorbeeld aan faseringskosten of tijdelijke voorzieningen.

In deze raming is een percentage van 10 % gehanteerd

Indirecte bouwkosten

Indirecte bouwkosten omvatten de kosten die moeten worden gemaakt om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren, maar niet rechtstreeks aan een bepaald onderdeel of werkzaamheid zijn toe te schrijven.

- Eenmalige kosten (gehanteerd 3 %)
- Uitvoeringskosten (gehanteerd 7 %)
- Algemene kosten (gehanteerd 6 %)
- Winst en risico (gehanteerd 4 %)

Risico's en onzekerheden

In ieder project bestaat de kans dat zich gedurende de voorbereiding of realisatie gebeurtenissen voordoen, waarvan op voorhand niet waarschijnlijk leek dat deze zouden gebeuren. Het gaat over het algemeen over een kleine kans van optreden met mogelijk een groot gevolg.

In de raming is een post risicoreservering opgenomen voor het afdekken van enkele risico's. De risico's zijn opgedeeld in: objectgebonden risico's en objectoverstijgende risico's

Objectgebonden risicoreservering

Voor objectgebonden risico's is een reservering opgenomen variërend van 2 % tot 5 % afhankelijk van het onderdeel. Deze reservering is bedoeld als dekking voor de kosten die mogelijk nog ontstaan binnen de scope van het project. De kosten ontstaan door bijvoorbeeld: wijzigingen binnen de scope of voortschrijdend inzicht.

Objectoverstijgende risicoreservering

De objectoverstijgende risicoreservering betreft een reservering voor risico's die niet direct toe te wijzen zijn aan een bepaald object, maar van toepassing zijn op het project als geheel. Voor objectoverstijgende risico's is een percentage van 10 % opgenomen over de investeringskosten.

In onderstaand overzicht zijn de investeringskosten en onderhoudskosten voor de verschillende varianten weergegeven.

Locatie 1

Omschrijving	Investeringskosten (excl. BTW)	Onderhoudskosten per jaar (excl. BTW)
Brug breed 3 m recreatief		
Stalen brug	€ 910.000,--	€ 6.710,--
Betonnen brug	€ 860.000,--	€ 6.170,--
Bailey brug	€ 750.000,--	€ 7.730,--
Brug breed 4 m utilitair		
Stalen brug	€ 1.170.000,--	€ 8.740,--
Betonnen brug	€ 1.100.000,--	€ 7.970,--
Bailey brug	€ 915.000,--	€ 10.130,--

Voor een specificatie van de kosten wordt verwezen naar de bijlagen

7. Voor- en nadelen

7.1 Locatie

Bij de keuze voor locatie 1 zijn de volgende voordelen, nadelen en risico's te benoemen:

Voordelen:

- Relatief korte overspanning brug, waardoor lagere kosten dan op andere locaties;
- Brug ligt dicht bij Fort Isabella;
- Brug ligt in verlengde Maysteeg -> logische verbindingroute;
- Fiets- voetpad aan zuidzijde gaat door een bosrijk gebied (Natuurnetwerk Brabant (EHS) wat het aantrekkelijk maakt om te fietsen en wandelen;
- Brug ligt geheel binnen de gemeentegrenzen van Vught.

Nadelen:

- Fiets- voetpad aan zuidzijde gaat door een bosrijk gebied -> sociaal onveiliger;
- Fiets- voetpad aan zuidzijde gaat door een bosrijk gebied (Natuurnetwerk Brabant (EHS). Het aanbrengen van een utilitaire verbinding met verharding van asfalt is niet wenselijk;
- Bij de aanleg van het fiets- voetpad aan de zuidzijde moeten mogelijk bomen worden gekapt;
- Het gebied aan de zuidzijde is drassig waardoor de aanleg van een pad extra aandacht behoeft;
- Oprit aan de zuidzijde vormt bij hoog water een belemmering voor de doorstroming van het Drongelens Kanaal;
- Bij hoog water komt pad aan zuidzijde onder water te staan en is brug niet te gebruiken;
- Aan de noordzijde is geen rechtstreekse verbinding met de Maysteeg-> fietsers moeten omrijden waardoor brug minder logisch aansluit dan gewenst;
- Brug is door bosrijke omgeving vanuit omgeving brug minder zichtbaar, waardoor kans bestaat dat brug niet ten volle wordt gebruikt.

7.2 Utilitair versus recreatief

Voordelen:

- De realisatie van een utilitaire verbinding (voet- fietspad en brug) in combinatie met een goede toeleidende infrastructuur kan wellicht een goed alternatief bieden voor de huidige noord-zuid verbindingen (Kampdijklaan-Honderdbunderweg en Taalstraat-Vughterweg);
- De realisatie van een utilitaire verbinding maakt het geheel toekomst bestendiger en maakt intensivering van het verkeer in de toekomst niet onmogelijk-> toekomstbestendig.

Nadelen:

- Het aanbrengen van een utilitaire verbinding is duurder qua realisatie en onderhoud dan een recreatieve verbinding;
- Het aanbrengen van een utilitaire verbinding vraagt een ander onderhoudsregime (strooien ed.) dan een recreatieve verbinding;
- Het aanbrengen van een utilitaire verbinding vraagt meer ruimte dan een recreatieve verbinding waardoor meer groen moet wijken;

- Het aanbrengen van een utilitaire verbinding vraagt om een asfalt verharding, dit is in strijd met het huidige bestemmingsplan, omdat dit niet onder recreatief valt.

7.3 Materialisatie / vormgeving

Stalen brug

Voordelen:

- Relatief veel ontwerp vrijheid;
- Veel leveranciers;
- Relatief lichte constructie waardoor grotere overspanningen mogelijk;
- Mogelijkheid om een slanke constructie te realiseren.

Nadelen:

- Iets duurder t.o.v. overige varianten

Betonnen brug

Voordelen:

- Lage onderhoudskosten;
- Hoge duurzaamheid.

Nadelen:

- Bij standaard constructie tussen steunpunt noodzakelijk;
- Zware constructie -> forse constructieafmetingen;
- Hoge kosten bij afwijkingen van standaard constructies -> weinig ontwerp vrijheid.

Bailey brug (2^e hands)

Voordelen:

- Relatief goedkope oplossing;
- Passend binnen militair karakter van de omgeving.

Nadelen:

- Geen ontwerp vrijheid;
- Beperkt aantal leveranciers;
- Afhankelijk van beschikbaarheid op de markt kans op lange levertijden;
- Hoge onderhoudskosten;
- Afhankelijk van staat waarin brug verkeerd is levensduur niet exact te bepalen.

8. Samenvatting

Op verzoek van de gemeente Vught is onderzocht of het realiseren van een voet- fietsbrug over het Drongelens Kanaal haalbaar is. Voor locatie 1, de locatie iets ten noorden van Fort Isabella in het verlengde van de Maysteeg, zijn de investeringskosten bepaald. Deze locatie is gekozen omdat een brug op deze locatie de kleinste overspanning heeft en daarmee de laagste investeringskosten. De exacte functie en vormgeving van de brug is op dit moment nog niet bekend. Om de haalbaarheid te toetsen zijn in overleg met de gemeente Vught een zestal varianten doorgerekend. Afhankelijk van de wensen qua gebruik en uitstraling kan een van de varianten als basis voor de verdere uitwerking worden gebruikt.

In overleg met de gemeente Vught zijn de wensen en uitgangspunten van Vught geformuleerd en zijn de wensen en eisen van Waterschap Aan en Maas verzameld. De eisen en uitgangspunten zijn zoveel mogelijk financieel vertaald. In een vervolgfase zullen de wensen, eisen en uitgangspunten verder moeten worden uitgewerkt en waar nodig aangevuld.

Voor de verschillende varianten zijn de investeringskosten en onderhoudskosten per jaar bepaald. Het project bevindt zich nog in een verkennende fase met veel onbekende factoren en bijkomende risico's, deze factoren zijn vertaald in de raming. In de vervolgfase worden steeds meer gegevens bekend en kunnen risico's en onvoorziene zaken worden uitgesloten en ingekaderd.

De goedkoopste variant is een Bailey brug met een breedte van 3 m in combinatie met een recreatief voet- fietspad. De investeringskosten hiervan worden geraamd op een bedrag van € 750.000,-- excl. BTW. De duurste variant is een stalen brug met een breedte van 4,00 m in combinatie met een utilitair voet-fietspad. De investeringkosten hiervan worden geraamd op € 1.170.000,-- excl. BTW. De onderhoudskosten daarentegen zijn het laagst bij toepassing van een betonnen brug.

Iedere variant en locatie heeft zijn eigen specifieke kenmerken. Afhankelijk van de wensen qua gebruik (recreatief of utilitair), uitstraling en beschikbaar budget kan een keuze worden gemaakt.

Bijlagen

Bijlage 1: Tekening bestaande situatie, ontwerp en kabels en leidingen

Bijlage 2: Foto's bestaande situatie

Bijlage 3: Kostenramingen brugvarianten locatie 1

Bijlage 4: Wensen en eisen Waterschap Aa en Maas

Bijlage 5: Prijsaanbieding Janson Bridging