

**Eindrapportage nut, noodzaak en kostenstudie  
grote faunapassages Noord-Brabant**

**Bijlage ....**

**Scopes & Ramingen  
ecoduct A2 de Mortelen/Het Groene woud**

## Inhoudsopgave

1. Scope Ecoduct A2 Mortelen - Groene woud
  - 1.1 Referentievariant ecoduct 15 m trechtvorm
  - 1.2 Referentievariant ecoduct 35 m trechtvorm
  - 1.3 Referentievariant ecoduct 50 m trechtvorm
2. Ramingen Ecoduct A2 Mortelen - Groene woud
  - 2.1 Raming variant 15 m trechtvorm
  - 2.2 Raming variant 35 m trechtvorm
  - 2.3 Raming variant 50 m trechtvorm

### *Bijlagen*

*I. schetsontwerpen ecoduct Mortelen varianten 15, 35 en 50 m. trechtvorm, terre armee hoog gefundeerd (9 november 2000)*

*II. definitieve Voorontwerp tekening ecoduct A2 Mortelen 35 m Trechtvorm (11-12-2000)*

# 1 Scope Ecoduct A2 de Mortelen - Groene woud

## 1.1 Referentievariant ecoduct 15m Trechtersvorm

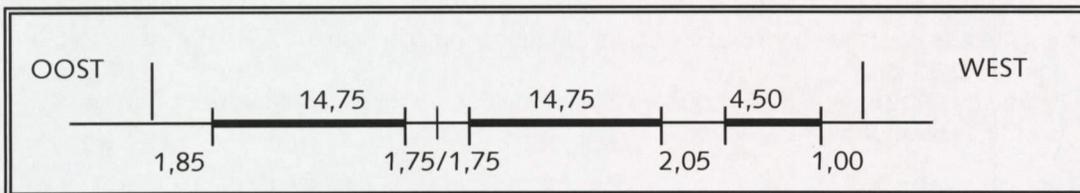
Prijspeil 1 augustus 2000.

### Ramingsfase

De ramingsfase is in deze fase gelijk aan de Definitiefase. Dit betekent dat slechts een schetsontwerp beschikbaar is. Voor het kunstwerk is gewerkt met kentallen. Een nadere detaillering en raming voor het kunstwerk dient te geschieden in de ontwerpfase en de besteksfase.

### Situatie

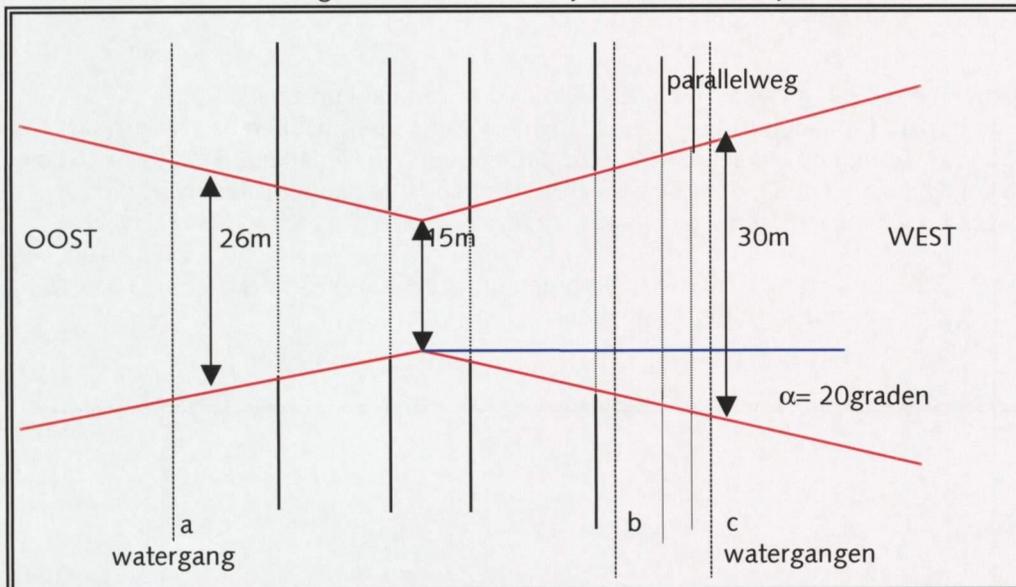
Het te realiseren ecoduct is gelegen bij Liempde in de gemeente Boxtel ter hoogte van km 135,5. Bij het ontwerp wordt rekening gehouden met een verbreding van de A2 van 2x2 naar 2x3. De nieuwe dwarsprofiel is in de tekening hieronder weergegeven. De middenbermbreedte van 3,50m blijft gehandhaafd.



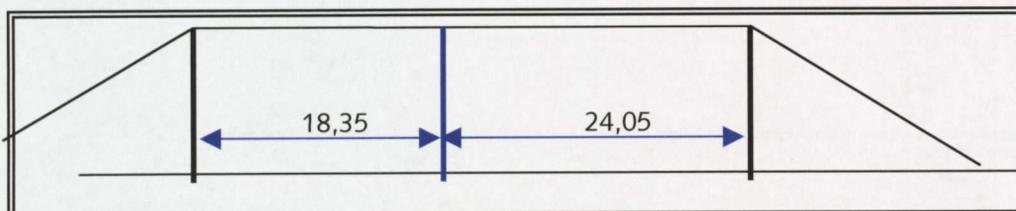
Figuur 1: Dwarsprofiel nieuwe situatie met 2x3 rijstroken

### Kunstwerk

In de bovenaanzicht heeft het kunstwerk een trechtersvorm. De breedte is bepaald op 15 m boven de middenberm. De hoek van de trechtersvorm bedraagt 110 graden (of  $110-90 = 20$  graden). De breedte van het kunstwerk bedraagt aan de landhoofdzijde voor de oostzijde 26 m en aan de westzijde 30 m.



Figuur 2: Bovenaanzicht trechtersvormig kunstwerk (26 - 15 - 30)



Figuur 3: Vooraanzicht kunstwerk met overspanning tussen middenpijler en voorzijde terre armee

De ontwerpklasse van het kunstwerk is klasse 30 en het kunstwerk krijgt een gronddekking van 0,50 m. Een grotere gronddekking vereist een zwaarder kunstwerk. Op het kunstwerk wordt aan weerszijden een houten schutting van 1,80 m aangebracht, ter verhoging van de rust en de veiligheid voor de fauna.

Uitgegaan wordt van pijlerconstructies in de middenberm en zijbermen op basis van het advies van de DWW en een onderzoeksbureau op grond van grondmechanisch onderzoek december 2000. Met de Bouwdienst is afgesproken dat een oplossing met terre armee wordt aangeleverd aangezien in een eerder stadium uitgegaan is van een terre armee constructie voor de landhoofden in de zijbermen. Het kunstwerk (terre armee constructie) is door de Bouwdienst geraamd op f f 2.885.976,- excl. BTW en excl. onvoorzien. In de raming van kosten worden de extra kosten voor een lage fundering voor de landhoofden (pijlerconstructie) opgevoerd als een aparte post.

De bovenzijde van het kunstwerk wordt bepaald door :  
de doorrijhoogte van 4,60 m, een constructiehoogte van 1.0 m en een gronddekking van 0.60 m inclusief drainage van 0,10 m. Totale hoogte t.o.v. wegverharding bedraagt 6,20 m.

De overspanning aan de oostzijde tussen de middenpijler en voorzijde terre armee bedraagt 18,35 m. De overspanning aan de westzijde bedraagt 24,05 m. De rijbaanbreedte van 14,75 m is incl. een redresseerstrook van 0,60 m.

De ecologische inrichtingseisen en uitgangspunten zijn vermeld in de tekst van de nota en bijlage ...  
Ecologische inrichtingseisen ontwerp ecoduct.

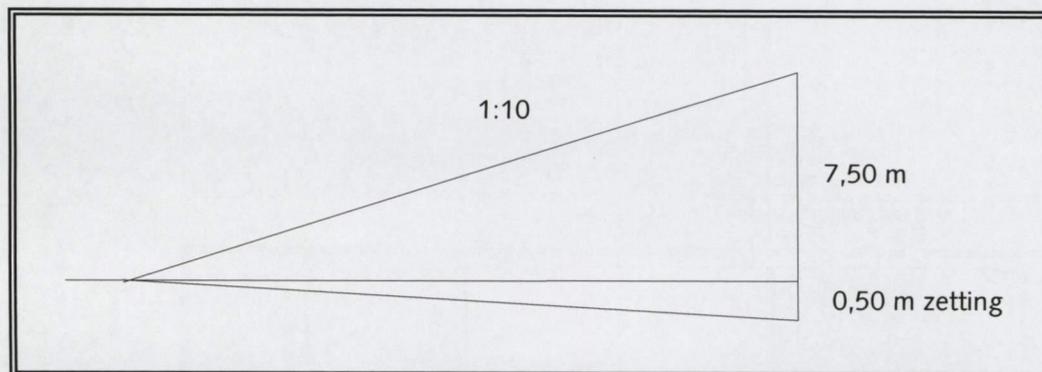
#### *Snelweg/Parallelweg*

De rijbanen van de snelweg blijven in tact. Tijdens de uitvoering zijn tijdelijke verkeersmaatregelen nodig (zie verkeersmaatregelen). De parallelweg komt in de zelfde overspanning te liggen als de westelijke rijbaan. Hiervoor dient de parallelweg te worden verlegd. De breedte van de parallelweg bedraagt 4,50 m. Met het verleggen is een lengte gemoeid van 230 m.

#### *Grondterpen*

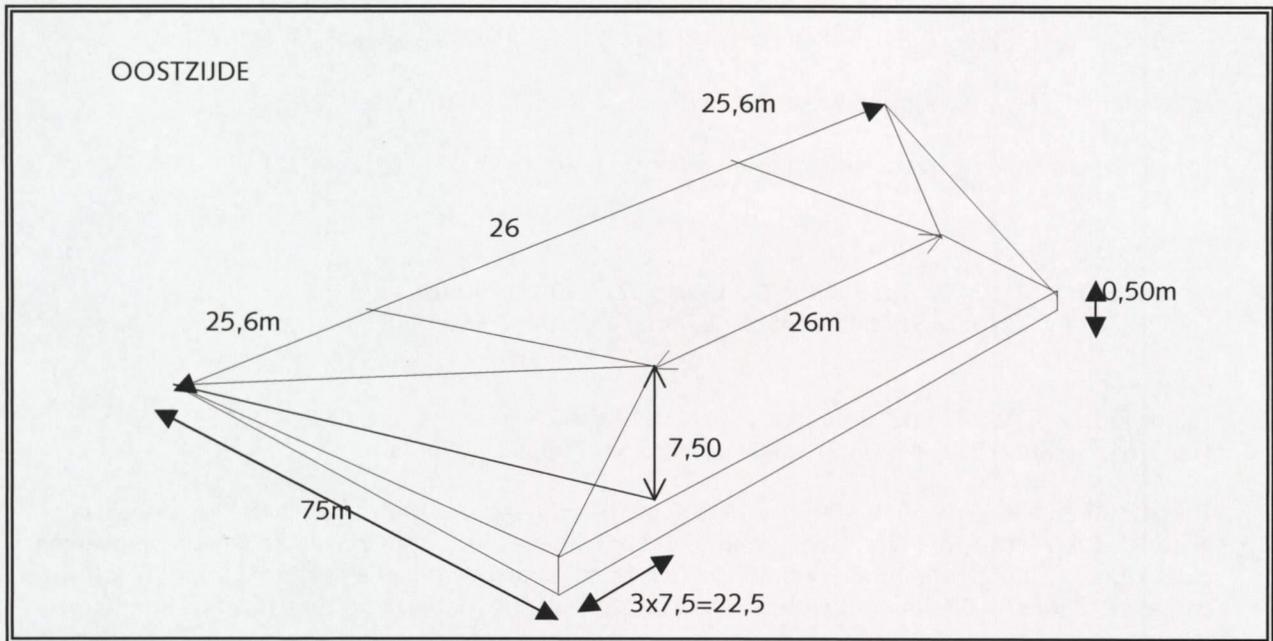
De grondterpen hebben een helling van 1:10 en de trechtvorm van het kunstwerk wordt doorgetrokken in de terpen. De taludhellingen aan weerszijden van de terp hebben een helling van 1:3. De helling van 1:10 is gebaseerd op enkele buitenlandse situaties en is in Nederland niet eerder zo krap uitgevoerd. De helling kan indien nodig door de beheerder later zodanig geoptimaliseerd worden. Bovenzijde kunstwerk t.o.v. wegverharding bedraagt 6,20 m. Wegverharding t.o.v. het maaiveld bedraagt 1,30 m.

Grondterp  $6,20 + 1,3 = 7,50$  m. Zetting 0,50 m aangenomen uit advies DWW. Totale hoogte aan te brengen terp wordt 8,0m, rekening is gehouden met een zetting van 0,50 m.



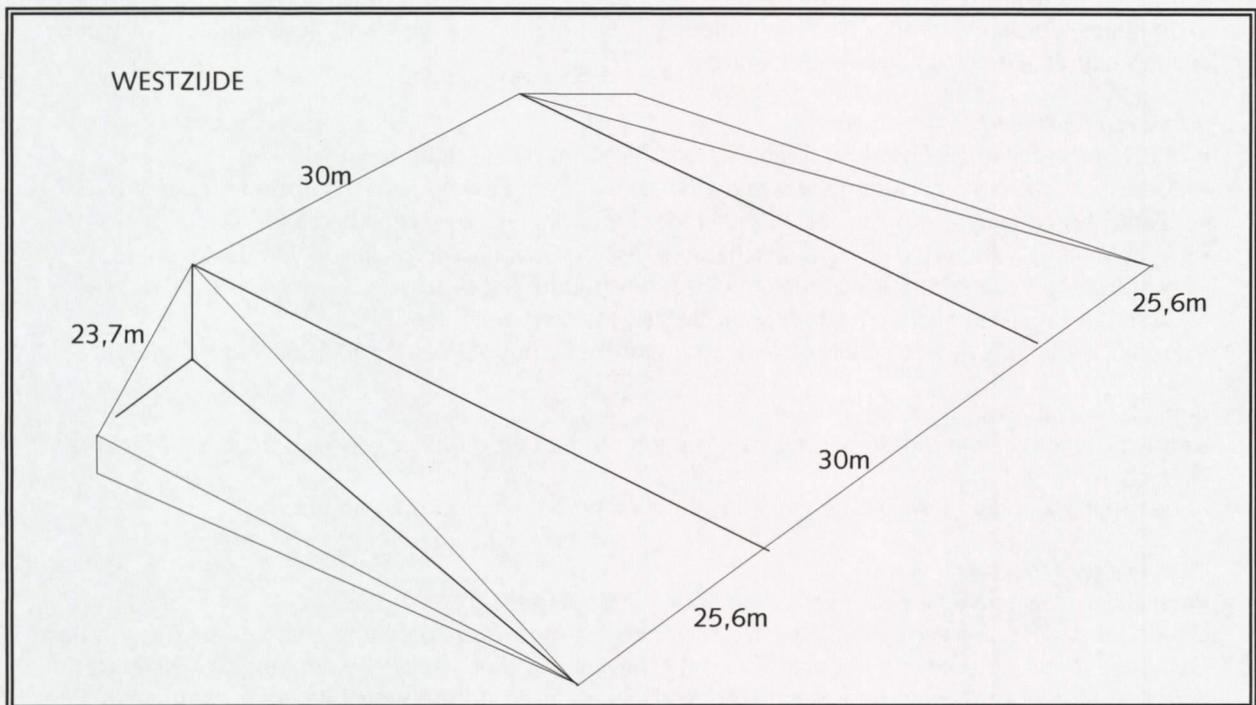
Figuur 4: Schematische lengtedoorsnede in het midden van grondtalud.

Grondhoeveelheden:



Figuur 5: Schematische weergave afmetingen grondtalud aan de oostzijde van het kunstwerk.

Berekening zetting: Trapezium zijden  $(25,6+26+25,6)= 77,2$  en  $(22,5+26+22,5)= 71$ . Opp.  $(77,2+71):2 \times 75 = 5557,5 \text{m}^2$ . Inhoud als gevolg zetting  $(5557,5 \times 0,5):2 = 1390 \text{m}^3$   
 Berekening terp en taluds: Terp.  $\{[(25,6+26+25,6) + 26]:2 \times 75\} \times 7,5:2 = 14.512 \text{ m}^3$ .  
 Taluds  $2 \times \{[(7,5 \times 22,5:2):2] \times 75\} = 6328$ . Totaal oostelijke terp  $1390 + 14512 + 6328 = 22.230 \text{ m}^3$ .  
 Klink 20%.  
 Te leveren en verwerken grond oostzijde:  $1,2 \times 22.230 = 26.677 \text{ m}^3$ .



Figuur 6: Schematische weergave afmetingen grondtalud aan de westzijde van het kunstwerk.

Berekening zetting: Trapezium zijden  $(25,6+30+25,6)= 81,2$  en  $(22,5+30+22,5)= 75$ . Opp.  $(81,2+75):2 \times 75 = 5857,5 \text{ m}^2$ . Inhoud als gevolg zetting  $(5857,5 \times 0,5):2 = 1465 \text{ m}^3$   
Berekening terp en taluds: Terp.  $\{[(25,6+30+25,6) + 30]:2 \times 75\} \times 7,5:2 = 15.638 \text{ m}^3$ . Taluds  $2 \times \{(7,5 \times 22,5:2):2\} \times 75 = 6328$ . Totaal oostelijke terp  $1465 + 15.638 + 6328 = 23.431 \text{ m}^3$ .  
Klink 20%.

Te leveren en verwerken grond westzijde:  $1,2 \times 23.431 = 28.117 \text{ m}^3$ .

Totaal leveren en verwerken zand voor terpen oost en west :  $26.677 \text{ m}^3 + 28.117 \text{ m}^3 = 54.794$   
 $\Rightarrow$  afgerond  $55.000 \text{ m}^3$ .

#### *Afdekgrond:*

Oostzijde. Taluds  $[23,7 \times 75]:2 = 890 \text{ m}^2$ . 2 taluds =  $2 \times 890 = 1780 \text{ m}^2$   
Trap.  $[77,2 + 26] \times 75:2 = 3870 \text{ m}^2$ . Totaal  $3870 \text{ m}^2 + 1780 \text{ m}^2 = 5650 \text{ m}^2$

#### Westzijde

Taluds  $[23,7 \times 75]:2 = 890 \text{ m}^2$ . 2 taluds =  $2 \times 890 = 1780 \text{ m}^2$   
Trap.  $[81,2 + 30] \times 75:2 = 4170 \text{ m}^2$ . Totaal  $4170 \text{ m}^2 + 1780 \text{ m}^2 = 5950 \text{ m}^2$

Totaal oost en westzijde  $5650 + 5950 = 11.600 \text{ m}^2$ . Als afdekgrond wordt de plaatselijke bovenlaag gebruikt. Dikte aan te brengen afdekgrond  $0,40 \text{ m}$ . de hoeveelheid af te graven en weer te verwerken afdekgrond bedraagt afgerond  $5000 \text{ m}^3$ . De te leveren en te verwerken afdekgrond voor het kunstwerk bedraagt  $1230 \text{ m}^2 \times 0,60 \text{ m} =$  afgerond  $900 \text{ m}^3$  incl. uitlevering. (let op nog aanpassen naar  $0,50 \text{ m}$ )

#### *Bodemgesteldheid:*

T.p.v. km 135,5 is een oude stroombedding aanwezig. Op  $1,5 - 2 \text{ m}$  diepte is een klei pakket aanwezig met een dikte van ca.  $2$  tot  $2,5 \text{ m}$ .

Sonderingsonderzoek heeft aangetoond dat ter plaatse van km 135,5 samendrukbare lagen (klei, leem en veen) aanwezig zijn die bij een terre armee constructie ontoelaatbare zettingen kunnen veroorzaken. Indien de voorkeur wordt gegeven aan een terre armee constructie dienen aanvullende maatregelen te worden genomen zoals grondverbetering en/of het aanbrengen van voorbelasting m.b.v. het grondlichaam. Voor deze laatste optie zal aanvullend onderzoek nodig zijn. Voorbelasting is mogelijk aangezien de realisatietermijn niet vast staat. De uitkomende grond ter plaatse van de terre armee kan in de taluds worden verwerkt. Aan de funderingstypen dient extra aandacht geschonken te worden evenals aan de aanwezige kabels en leidingen

#### *Kabels en leidingen*

- KPN glasvezelkabels (interlokaal) aan de oostzijde van de A2 dateren van 1992.
- De Essent stroomkabel aan de westzijde van de parallelwegweg dient te worden omgelegd.
- Verlichting en signaleringskabels in de middenberm dienen te worden hersteld
- Waterleiding van waterleidingmaatschappij Oost-Brabant aan de oostzijde van de A2 en de watergang. Waarschijnlijk waterleiding voor huishoudelijk gebruik.
- Overige kabels en leidingen zijn niet uit de Klik-melding gebleken

Voor het verleggen van de kabels en leidingen wordt een bedrag van f 500.000,- aangehouden.

#### *Grondaankoop*

Ambtelijk is toegezegd dat de benodigde gronden om niet worden aangeboden door het Brabants landschap.

In de raming zijn dien tengevolge geen kosten voor grondaankoop opgenomen.

#### *Watergangen/duikers*

Parallel aan de snelweg lopen 3 watervoerende watergangen.

Op de oostelijk watergang wordt het water geloosd van de verdiepte ligging van de snelweg in Best Gemeten vanuit de tekening bedraagt het natte profiel van de oostelijke watergang (a)  $9 \text{ m}^2$ . De watergang dient omgelegd te worden. Ter plaatse van de grondterp wordt de watergang vervangen door een gefundeerde betonnen duiker van  $3 \times 3 \text{ m}$ .

De tussen de westelijke rijbaan en de parallelweg gelegen duiker dient ter plaatse van de aan te leggen terp eveneens te worden vervangen door een duiker. In overleg met het waterschap is gesteld dat een

duiker rond 800 voldoet. De meest westelijk gelegen watergang (c) kan door middel van een persing op de westelijke watergang (b) worden aangesloten.

Kosten duikers:

- watergang (a): grondontgraven  $60 \times 9 = 540 \text{ m}^3$ . Duikerconstructie  $3 \times 3$  gefundeerd lang 50m. Prijs f 2500,- per m1 is ingeschat incl graafwerk. Plaats van de aan te brengen duiker is indicatief en afhankelijk van de bodemgesteldheid (zetting).
  - Watergang b. Watergang wordt langs verlegde parallelweg vervangen door riolering rond 800. Lengte ca 120m. prijs f. 250 per m1 uit tarievenboek.
- Totaal graafwerk incl overig graafwerk afgerond op 1000m<sup>3</sup>

#### *Verkeersmaatregelen*

Voor de te nemen verkeersmaatregelen wordt een bedrag ingeschat van totaal f.750.000,-.

Verkeersmaatregelen tbv:

- aanleg middenpijler f. 250.000,-
- verleggen parrallelweg f.200.000,-
- plaatsen liggers f.50.000,-
- Overig f.250.000,-

#### *Wegverlichting*

De wegverlichting bestaat uit lichtmasten welke in de middenberm zijn geplaatst.

Ter plaatse moeten 2 lichtmasten worden vervangen door lage masten en tunnelverlichting

Voor de wegverlichting wordt een bedrag van f.100.000,- aangehouden

#### *Verkeerssignalering*

Op de oostelijke rijbaan is ter hoogte van het aan te brengen ecoduct een verkeerssignaleringsportaal aanwezig. Het zicht op de verkeerssignalering wordt door het te bouwen ecoduct ontnomen. Er vanuit wordt gegaan dat het mogelijk is om de verkeerssignalering van het portaal te bevestigen aan het ecoduct.

Het verkeerssignaleringsportaal op de westzijde is voor het te bouwen ecoduct gelegen. Hier behoeft geen aanpassing gepleegd te worden.

#### *Toetsing*

De raming in de voorliggende versie is besproken in een toetsgroep waarin IVP,IVAS,RSO,Bouwdienst Tilburg en de DAS Den Bosch zijn vertegenwoordigd.

De gemaakte opmerkingen zijn in deze versie verwerkt.

Er is geen risico-analyse uitgevoerd. Deze vindt plaats tijdens de ontwerpfase. Wel zijn duidelijke risico's benoemd en opgenomen onder budgettering en risico's.

#### *Budgettering en risico's*

De afgegeven raming voor het ecoduct bedraagt ca.12,7 miljoen en heeft een trefzekerheid van 70%.

In deze fase wordt rekening gehouden met een overschrijding -/+ 25%. De bandbreedte van het te bouwen ecoduct ligt tussen de 10,8 en 14,6 miljoen bij een variatiecoëfficiënt van 15%. Voor de duidelijkheid: bij alle prijzen is uitgegaan van prijspeil 1 augustus 2000 (BTW 17,5%). Voor de bouwsom dient rekening gehouden te worden met indexering.

De grondslag vormt voor de keuze van fundering een risico. Op basis van globaal geotechnisch grondonderzoek (sonderingen) ter hoogte van km 135,5 A2 is geadviseerd dat een terre armee constructie ontoelaatbare zettingen zal veroorzaken. In de raming is rekening gehouden met een laag gefundeerd landhoofd met meerkosten van f 500.000,-. Nadere detaillering van het ontwerp en toegespitst grondonderzoek zal leiden tot een definitieve keuze.

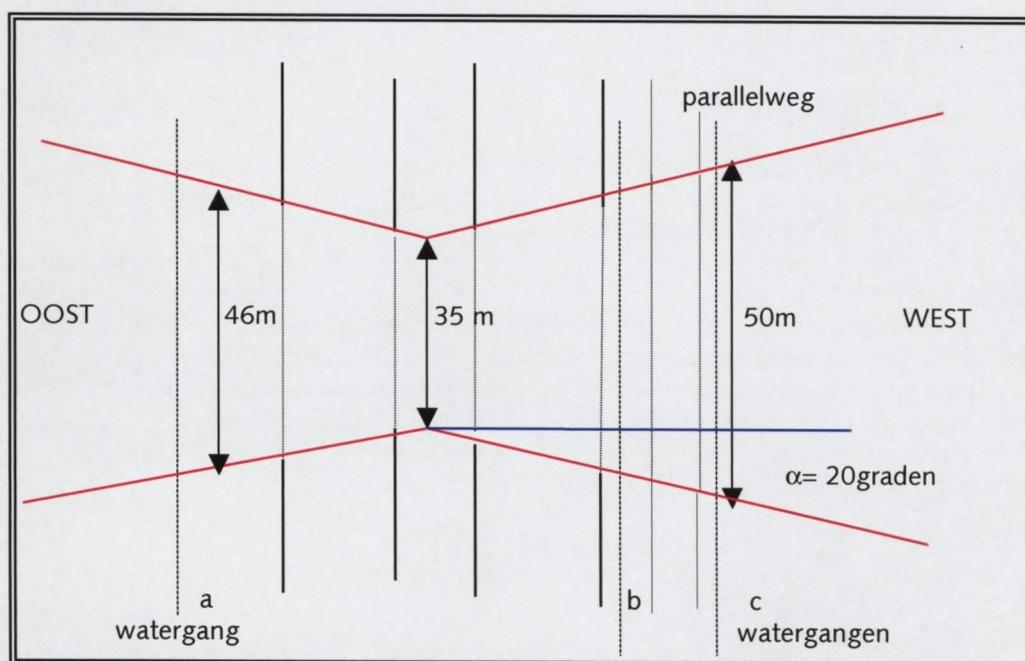
In deze fase is gewerkt met kentallen voor het kunstwerk. In de ontwerpfase kunnen nog wijzigingen optreden, die gevolgen hebben voor het budget

Indien de benodigde gronden door het Brabants Landschap niet geheel verworven kunnen worden, dan kan het noodzakelijk zijn om alsnog grondaankoop in de raming op te nemen. De raming voorziet hier nu niet in.

## 2.2 Referentievariant ecoduct 35m Trechtersvorm

Prijspeil 1 augustus 2000.

Voor de scope van deze variant wordt voor de randvoorwaarden van de ramingsfase, situatie, snelweg en parallelweg, berekeningsmethode voor de grondhoeveelheden, bodemgesteldheid, kabels en leidingen, grondaankoop, watergangen en duikers, verkeersmaatregelen, wegverlichting, verkeerssignalering en toetsing verwezen naar de scope van referentievariant ecoduct 15 m. trechervorm. De afwijkende punten zijn hieronder vermeld.



Figuur 7: Bovenaanzicht trechtersvormig kunstwerk (46 - 35 - 50)

### Kunstwerk

In bovenaanzicht heeft het kunstwerk een trechtersvorm. De breedte is bepaald op 35 m. boven de middenberm. De hoek van de trechtersvorm is 110 graden (of  $110 - 90 = 20$  graden). De breedte van het kunstwerk bedraagt aan de oostzijde 46 m. en aan de westzijde 50 m. Uitgegaan wordt van pijlerconstructies in de middenberm en zijbermen op basis van het advies van de DWW en een onderzoeksbureau op grond van grondmechanisch onderzoek december 2000. Met de Bouwdienst is afgesproken dat een oplossing met terre armee wordt aangeleverd aangezien in een eerder stadium uitgegaan is van een terre armee constructie voor de landhoofden in de zijbermen. Het kunstwerk (terre armee constructie) is door de Bouwdienst geraamd op f 5.427.989,- excl. BTW en excl. onvoorzien. In de raming van kosten worden de extra kosten voor een lage fundering voor de landhoofden (pijlerconstructie) opgevoerd als een aparte post..

### *Grondterp en grondhoeveelheden*

Grondterp oostzijde: te leveren en verwerken = 32.677 m<sup>3</sup>.

Grondterp westzijde: te leveren en verwerken = 35.317 m<sup>3</sup>

Totaal te leveren en verwerken zand voor beide terpen = 67.994 is afgerond 68.000 m<sup>3</sup>

### *Afdekgrond:*

Oostzijde. Taluds [23,7x75]:2= 890m<sup>2</sup>. 2 taluds= 2x 890 = 1780m<sup>2</sup>

Trap. [77,2 + 46]x75:2= 4620m<sup>2</sup>. Totaal 4620m<sup>2</sup>. +1780 m<sup>2</sup>. = 6400m<sup>2</sup>

### *Westzijde*

Taluds [23,7x75]:2= 890m<sup>2</sup>. 2 taluds= 2x 890 = 1780m<sup>2</sup>

Trap. [81,2 + 50]x75:2= 4920m<sup>2</sup>. Totaal 4920m<sup>2</sup>. +1780 m<sup>2</sup>. = 6700m<sup>2</sup>

Totaal oost en westzijde 6400 +6700 = 13.100 m<sup>2</sup>. Als afdekgrond wordt de plaatselijke bovenlaag gebruikt. Dikte aan te brengen afdekgrond 0.40m. de hoeveelheid af te graven en weer te verwerken afdekgrond bedraagt afgerond 6000m<sup>3</sup>. De te leveren en te verwerken afdekgrond voor het kunstwerk bedraagt 2400m<sup>2</sup> x 0,60m = 1440m<sup>3</sup> en met uitlevering 1440x1.2= 1728m<sup>3</sup>. Afgerond 1750 m<sup>3</sup> incl uitlevering. (let op dikte 0,60 m; moet worden 0,50 m)

### *Watergangen en duikers*

Kosten duikers:

- watergang (a): grondontgraven 60 x 9 =540 m<sup>3</sup>. Duikerconstructie 3x3 gefundeerd lang 95 m. Prijs f 2500,- per m<sup>1</sup> is ingeschat incl graafwerk. Plaats van de aan te brengen duiker is indicatief en afhankelijk van de bodemgesteldheid (zetting).
- Watergang b. Watergang wordt langs verlegde parallelweg vervangen door riolering rond 800. Lengte ca 195 m. prijs f. 250 per m<sup>1</sup> uit tarievenboek.

Totaal graafwerk incl overig graafwerk afgerond op 1200 m<sup>3</sup> (in de raming 1500 m<sup>3</sup>)

### *Budgettering en risico's*

De afgegeven raming voor het ecoduct bedraagt ca. 19,2 miljoen en heeft een trefzekerheid van 70%. In deze fase wordt rekening gehouden met een overschrijding -/+ 25%. De bandbreedte van het te bouwen ecoduct ligt tussen de 16,4 en 22,1 miljoen bij een variatiecoëfficiënt van 15%. Voor de duidelijkheid: bij alle prijzen is uitgegaan van prijspeil 1 augustus 2000 (BTW 17,5%). Voor de bouwsom dient rekening gehouden te worden met indexering.

De grondslag vormt voor de keuze van fundering een risico. Op basis van globaal geotechnisch grondonderzoek (sonderingen) ter hoogte van km 135,5 A2 is geadviseerd dat een terre armee constructie ontoelaatbare zettingen zal veroorzaken. In de raming is rekening gehouden met een laag gefundeerd landhoofd met meerkosten van f 500.000,-. Nadere detaillering van het ontwerp en toegespitst grondonderzoek zal leiden tot een definitieve keuze.

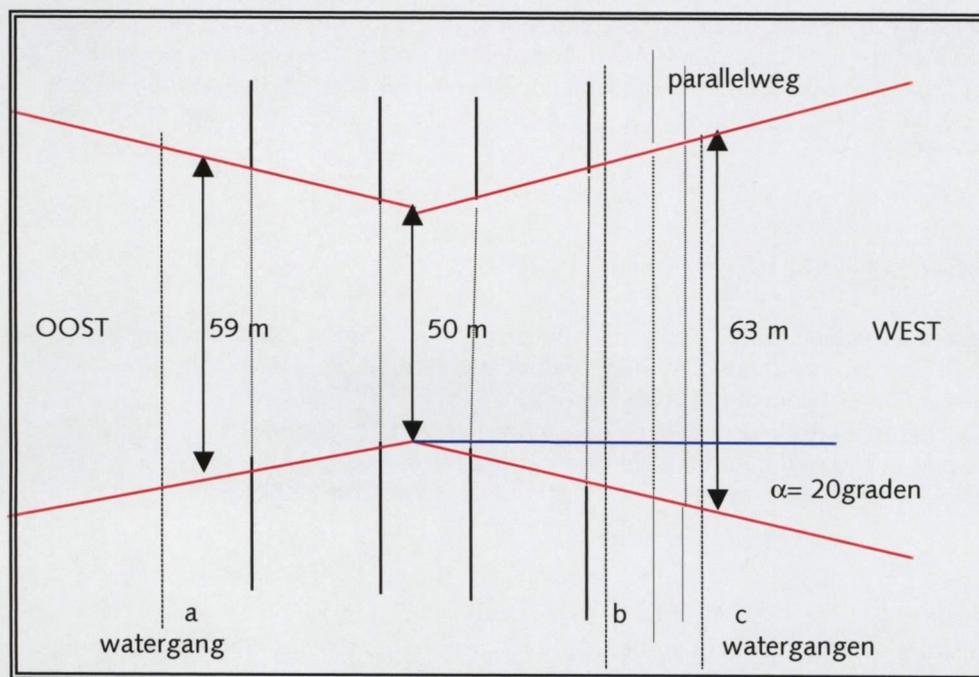
In deze fase is gewerkt met kentallen voor het kunstwerk. In de ontwerpfase kunnen nog wijzigingen optreden, die gevolgen hebben voor het budget

Indien de benodigde gronden door het Brabants Landschap niet geheel verworven kunnen worden, dan kan het noodzakelijk zijn om alsnog grondaankoop in de raming op te nemen. De raming voorziet hier nu niet in.

## 2.3 Referentievariant ecoduct 50 m Trechtersvorm

Prijspeil 1 augustus 2000.

Voor de scope van deze variant wordt voor de randvoorwaarden van de ramingsfase, situatie, snelweg en parallelweg, berekeningsmethode voor de grondhoeveelheden, bodemgesteldheid, kabels en leidingen, grondaankoop, watergangen en duikers, verkeersmaatregelen, wegverlichting, verkeerssignalering en toetsing verwezen naar de scope van referentievariant ecoduct 15 m. trechervorm. De afwijkende punten zijn hieronder vermeld.



Figuur 8: Bovenaanzicht trechtersvormig kunstwerk (59 – 50 – 63 )

### *Kunstwerk*

In bovenaanzicht heeft het kunstwerk een trechtersvorm. De breedte is bepaald op 50 m. boven de middenberm. De hoek van de trechtersvorm is 110 graden (of  $110 - 90 = 20$  graden). De breedte van het kunstwerk bedraagt aan de oostzijde 59 m. en aan de westzijde 63 m. Uitgegaan wordt van pijlerconstructies in de middenberm en zijbermen op basis van het advies van de DWW en een onderzoeksbureau op grond van grondmechanisch onderzoek december 2000. Met de Bouwdienst is afgesproken dat een oplossing met terre armee wordt aangeleverd aangezien in een eerder stadium uitgegaan is van een terre armee constructie voor de landhoofden in de zijbermen. Het kunstwerk (terre armee) is door de Bouwdienst geraamd op f 8.255.319,- excl. BTW en excl. onvoorzien. In de raming van kosten worden de extra kosten voor een lage fundering voor de landhoofden (pijlerconstructie) opgevoerd als een aparte post.

### *Grondterp en grondhoeveelheden*

Grondterp oostzijde: te leveren en verwerken = 38.556 m<sup>3</sup>.

Grondterp westzijde: te leveren en verwerken = 40.000 m<sup>3</sup>

Totaal te leveren en verwerken zand voor beide terpen = 78.556 is afgerond 78.000 m<sup>3</sup>

### *Afdekgrond:*

Oostzijde. Taluds [23,7x75]:2= 890m<sup>2</sup>. 2 taluds= 2x 890 = 1780 m<sup>2</sup>

Trap. [104 + 59] x 75:2= 6112 m<sup>2</sup>. Totaal 6112 m<sup>2</sup>. +1780 m<sup>2</sup>. = 7892 m<sup>2</sup>

### *Westzijde*

Taluds [23,7x75]:2= 890m<sup>2</sup>. 2 taluds= 2x 890 = 1780m<sup>2</sup>

Trap. [108 + 63] x 75:2= 6412 m<sup>2</sup>. Totaal 6412 m<sup>2</sup>. +1780 m<sup>2</sup>. = 8192 m<sup>2</sup>

Totaal oost en westzijde 7892 + 8192 = 16.085 m<sup>2</sup>. Als afdekgrond wordt de plaatselijke bovenlaag gebruikt. Dikte aan te brengen afdekgrond 0.40m. de hoeveelheid af te graven en weer te verwerken afdekgrond bedraagt afgerond 6500 m<sup>3</sup>. De te leveren en te verwerken afdekgrond voor het kunstwerk bedraagt 2500m<sup>2</sup> x 0,50m = 1250m<sup>3</sup> en met uitlevering 1250x1.2= 1500m<sup>3</sup>. Afgerond 1500 m<sup>3</sup> incl. uitlevering.

### *Watergangen en duikers*

Kosten duikers:

- watergang (a): grondontgraven 60 x 9 =540 m<sup>3</sup>. Duikerconstructie 3x3 gefundeerd lang 108 m. Prijs f 2500,- per m1 is ingeschat incl graafwerk. Plaats van de aan te brengen duiker is indicatief en afhankelijk van de bodemgesteldheid (zetting).
- Watergang b. Watergang wordt langs verlegde parallelweg vervangen door riolering rond 800. Lengte ca. 208. prijs f. 250 per m1 uit tarievenboek.

Totaal graafwerk incl overig graafwerk afgerond op 1500 m<sup>3</sup> (in de raming 1200 m<sup>3</sup>).

### *Budgettering en risico's*

De afgegeven raming voor het ecoduct bedraagt ca. 19,2 miljoen en heeft een trefzekerheid van 70%. In deze fase wordt rekening gehouden met een overschrijding -/+ 25%. De bandbreedte van het te bouwen ecoduct ligt tussen de 16,4 en 22,1 miljoen bij een variatiecoëfficiënt van 15%. Voor de duidelijkheid: bij alle prijzen is uitgegaan van prijspeil 1 augustus 2000 (BTW 17,5%). Voor de bouwsom dient rekening gehouden te worden met indexering.

De grondslag vormt voor de keuze van fundering een risico. Op basis van globaal geotechnisch grondonderzoek (sonderingen) ter hoogte van km 135,5 A2 is geadviseerd dat een terre armee constructie ontoelaatbare zettingen zal veroorzaken. In de raming is rekening gehouden met een laag gefundeerd landhoofd met meerkosten van f 500.000,-. Nadere detaillering van het ontwerp en toegespitst grondonderzoek zal leiden tot een definitieve keuze.

In deze fase is gewerkt met kentallen voor het kunstwerk. In de ontwerpfase kunnen nog wijzigingen optreden, die gevolgen hebben voor het budget

Indien de benodigde gronden door het Brabants Landschap niet geheel verworven kunnen worden, dan kan het noodzakelijk zijn om alsnog grondaankoop in de raming op te nemen. De raming voorziet hier nu niet in.

## **2. Ramingen ecoduct A2 Mortelen – Groene woud**

**2.1 Raming variant 15 m trechtvorm**

**2.2 Raming variant 35 m trechtvorm**

**2.3 Raming variant 50 m trechtvorm**

Rijkswaterstaat Directie Noord Brabant

Projectraming **Studie Grote Faunapassages**  
 Ecoduct De Mortelen / Het Groene Woud

Opsteller: Ing. E.L.Alfonso

Prijspieli: augustus 2000

Versie: 15.12.2000

Variant Ree 15m

Laaggefundeerde middenpijler en terre armee landhoofden  
 Extra kosten laaggefundeerd landhoofden

Post/Omschrijving	eenh.	hoev.heid (T)	eenh.prijs (T)	bedrag (T)	totalen (T)	opmerkingen	%-(L) hoev.	%+(U) hoev.	%-(L) prijs	%+(U) prijs
<b>DIRECTE KOSTEN</b>										
Afgraven en verwerken bovenlaag 0,40m	m3	5000	fl 2	fl 10.000			10	15	10	20
Leveren en verwerken zand/grond	m3	55000	fl 17	fl 935.000			15	15	10	20
Leveren en verwerken afdekgrond kunstwerk	m3	900	fl 25	fl 22.500			10	10	10	20
Duiker westzijde rond 800 beton	m	120	fl 250	fl 30.000			5	15	10	20
Duiker oostzijde 3x3 beton	m	50	fl 2.500	fl 125.000			5	15	10	20
persing tbv watergang	st	1	fl 15.000	fl 15.000			5	15	10	20
Sloot ontgraven	m3	1000	fl 3	fl 2.500			10	15	10	10
Leveren en aanbrengen geleiderail	m	500	fl 80	fl 40.000			10	15	10	20
Beindigingen geleiderail	st	10	fl 2.000	fl 20.000			20	0	10	10
Verleggen ventweg										
Verwijderen verharding	m2	1100	fl 17	fl 18.700			10	15	10	20
Verwerken asfalt	m2	1100	fl 40	fl 44.000			10	15	10	20
Leveren GAB	ton	385	fl 75	fl 28.875						
Inrichting kunstwerk										
Houten afscherming lev. en verwerken	m	160	fl 300	fl 48.000			10	20	10	20
Raster lev. en verwerken	m	6000	fl 60	fl 360.000			10	20	10	20
Drainage kunstwerk	m2		fl 60	fl 0						
Drainbuizen en grindkisten	st		fl 50.000	fl 0						
Anti Worteldoek	m2		fl 10	fl 0						
Bekledingsgrond	m3		fl 40	fl 0						



BIJKOMENDE KOSTEN									
Grondaankoop	m2		fl	40		fl 0			prijs incl. 20% toeslag
Grondaankoop Compensatie	m2		fl	20		fl 0			prijs incl. 20% toeslag
Verleggen/aanpassen leidingen	gld		1 fl	500.000		fl 500.000		0	0 25 50
<b>TOTAAL BIJKOMENDE KOSTEN</b>						<b>fl 500.000</b>			
<b>DIVERSEN</b>									
Diversen (primaire kosten)	%		5,0 fl	3.425.135		fl 171.257			40 40
Diversen (bijkomende kosten)	%		5,0 fl	500.000		fl 25.000			20 20
<b>TOTAAL DIVERSEN</b>						<b>fl 196.257</b>			
<b>BASISRAMING</b>						<b>fl 4.121.392</b>			
<b>OBJECT ONVOORZIEN</b>									
Onvoorzien (over basisraming)	%		20,0 fl	4.121.392		fl 824.278			20 50
<b>TOTAAL OBJECT ONVOORZIEN</b>						<b>fl 824.278</b>			
<b>PROJECTKOSTEN EXCL. BTW</b>						<b>fl 4.945.670</b>			
BTW	%		17,5 fl	4.945.670		fl 865.492			exclusief grondaankoop
<b>PROJECTKOSTEN INCL. BTW</b>						<b>fl 5.811.163</b>			
<b>VOORBEREIDINGSKOSTEN (D.U.U.)</b>									
Voorbereiding, administratie, toezicht (over primaire kosten project)	%		20 fl	3.425.135		fl 685.027			5 10



Onvoorzien (over basisraming)					15,0 fl 2.885.976	fl 432.896			20	50
<b>TOTAAL OBJECT ONVOORZIEN</b>							fl 432.896			
<b>PROJECTKOSTEN EXCL. BTW</b>							fl 3.818.872			
BTW					17,5 fl 3.818.872		fl 668.303			
<b>PROJECTKOSTEN INCL. BTW</b>							fl 4.487.175			
<b>VOORBEREIDINGSKOSTEN (D.U.U.)</b>										
Voorbereiding, administratie, toezicht (over primaire kosten project)					21 fl 4.487.175	fl 942.307			5	10
<b>TOTAAL VOORBEREIDINGSKOSTEN</b>							fl 942.307			
<b>DIVERSEN</b>										
Diversen (over D.U.U.)					5,0 fl 942.307	fl 47.115			5	20
<b>TOTAAL DIVERSEN</b>							fl 47.115			
<b>BASISRAMING</b>							fl 989.422			
<b>VOORBEREIDING ONVOORZIEN</b>										
Onvoorzien (over basisraming)					20,0 fl 989.422	fl 197.884			20	50
<b>TOTAAL VOORBEREIDING ONVOORZIEN</b>							fl 197.884			
<b>VOORBEREIDINGSKOSTEN EXCL. BTW</b>							fl 1.187.307			
BTW					17,5 fl 1.187.307		fl 207.779			



Rijkswaterstaat Directie Noord Brabant

Projectraming

Studie Grote Faunapassages

Ecoduct De Mortelen / Het Groene Woud

Opsteller: Ing. E.L. Alfonso

Prijspeil: augustus 2000

Versie: 15.12.2000

Variant Edelhert 35m

Laaggefundeerde middenpijler en terre armee  
landhoofden

Extra kosten laag gefundeerde landhoofden

Post	Omschrijving	eenh.	hoev.heid (T)	eenh.prijs (T)	bedrag (T)	totalen (T)	opmerkingen	%-(L) hoev.	%+(U) hoev.	%-(L) prijs	%+(U) prijs
	<b>DIRECTE KOSTEN</b>										
	Afgraven en verwerken bovenlaag 0,40m	m3	6000	fl 2	fl 12.000			10	15	10	20
	Leveren en verwerken zand	m3	68000	fl 17	fl 1.156.000			15	15	10	20
	Leveren en verwerken afdekgrond kunstwerk	m3	1750	fl 25	fl 43.750			10	10	10	20
	Duiker Oostzijde rond 800 beton	m	195	fl 250	fl 48.750			5	15	10	20
	Duiker westzijde 3x3 beton	m	95	fl 2.500	fl 237.500			5	15	10	20
	Sloot ontgraven	m3	1500	fl 3	fl 3.750			10	15	10	10
	Leveren en aanbrengen geleiderail	m	625	fl 80	fl 50.000			10	15	10	20
	Beëindigingen	st	10	fl 2.000	fl 20.000			20	0	10	10
	Verleggen ventweg										
	Verwijderen verharding	m2	1300	fl 17	fl 22.100			10	15	10	20
	Verwerken asfalt	m2	1300	fl 40	fl 52.000			10	15	10	20
	Leveren GAB	ton	455	fl 75	fl 34.125						
	Inrichting kunstwerk										
	Houten afscherming	m	160	fl 300	fl 48.000			10	20	10	20
	Raster	m	6000	fl 60	fl 360.000			10	20	10	20
	Drainage kunstwerk	m2		fl 60	fl 0						



Bijdrage Coll. Onderzoek GWW	%	0,15	fi	4.004.736	fi 6.007						0	0
<b>TOTAAL INDIRECTE KOSTEN</b>									fi 700.775			
<b>PRIMAIRE KOSTEN</b>									fi 4.016.750			
TRANSPORT PRIMAIRE KOSTEN									fi 4.016.750			
<b>BIJKOMENDE KOSTEN</b>												
Grondaankoop	m2			fi 40	fi 0							
Grondaankoop Compensatie	m2			fi 20	fi 0							
Verleggen/aanpassen kab en leidingen	gld	1	fi	600.000	fi 600.000					0	0	25 50
<b>TOTAAL BIJKOMENDE KOSTEN</b>									fi 600.000			
<b>DIVERSEN</b>												
Diversen (primaire kosten)	%	5,0	fi	4.016.750	fi 200.838							40 40
Diversen (bijkomende kosten)	%	5,0	fi	600.000	fi 30.000							20 20
<b>TOTAAL DIVERSEN</b>									fi 230.838			
<b>BASISRAMING</b>									fi 4.847.588			
<b>PROJECT ONVOORZIEN</b>												
Onvoorzien (over basisraming)	%	20,0	fi	4.847.588	fi 969.518							35 50
<b>TOTAAL PROJECT ONVOORZIEN</b>									fi 969.518			
<b>PROJECTKOSTEN EXCL. BTW</b>									fi 5.817.105			







Variatiecoëfficiënt 15%: bandbreedte aanlegkosten eproduct 16,4 - 22,1 miljoen

**Rijkswaterstaat Directie Noord Brabant**

**Projectraming**  
**Studie Grote Faunapassages**  
 Ecoduct De Mortelen / Het Groene woud  
 variant Het Groene Woud 50m

Opsteller: Ing. E.L.Alfonso

Prijspeil: augustus 2000

Versie: 29.08.2000/04.05.01

Laaggefundeerde middenpijler en terre armee landhoofden  
 Extra kosten laaggefundeerde  
 landhoofden

Post	Omschrijving	eenh.	hoev.heid (T)	eenh.prijs (T)	bedrag (T)	totalen (T)	opmerkingen	%-(L) hoev.	%+(U) hoev.	%-(L) prijs	%+(U) prijs
	<b>DIRECTE KOSTEN</b>										
	Afgraven en verwerken bovenlaag 0,40m	m3	6500	fl 2	fl 13.000			10	15	10	20
	Leveren en verwerken zand	m3	78000	fl 17	fl 1.326.000			15	15	10	20
	Leveren en verwerken afdekgnd kunstwerk	m3	1750	fl 25	fl 43.750			10	10	10	20
	Duiker westzijde rond 800 beton	m	210	fl 250	fl 52.500			5	15	10	20
	Duiker oostzijde 3x3 beton	m	110	fl 2.500	fl 275.000			5	15	10	20
	Sloot ontgraven	m3	1200	fl 3	fl 3.000			10	15	10	10
	Leveren en aanbrengen geleiderail	m	700	fl 80	fl 56.000			10	15	10	20
	Beeindigingen	st	10	fl 2.000	fl 20.000			20	0	10	10
	Verleggen ventweg										
	Verwijderen verharding	m2	1500	fl 17	fl 25.500			10	15	10	20
	Verwerken asfalt	m2	1500	fl 40	fl 60.000			10	15	10	20
	Leveren GAB	ton	525	fl 75	fl 39.375						
	Inrichting kunstwerk										
	Houten scherm	m	160	fl 300	fl 48.000			10	20	10	20
	Raster	m	6000	fl 60	fl 360.000			10	20	10	20
	Drainage kunstwerk	m2		fl 60	fl 0						
	Anti Worteldoek	m2		fl 10	fl 0						
	Bekledingsgrond	m3		fl 40	fl 0						
	Drainbuizen en grindkisten	st		fl 50.000	fl 0						



Grondaankoop	m2	fl	40	fl 0	prijs incl. 20% toeslag				
Grondaankoop Compensatie	m2	fl	20	fl 0	prijs incl. 20% toeslag				
Verleggen/aanpassen leidingen	gld	1 fl	700.000	fl 700.000		0	0	25	50
<b>TOTAAL BIJKOMENDE KOSTEN</b>				<b>fl 700.000</b>					
<b>DIVERSEN</b>									
Diversen (primaire kosten)	%	5,0 fl	4.386.389	fl 219.319				40	40
Diversen (bijkomende kosten)	%	5,0 fl	700.000	fl 35.000				20	20
<b>TOTAAL DIVERSEN</b>				<b>fl 254.319</b>					
<b>BASISRAMING</b>				<b>fl 5.340.708</b>					
<b>OBJECT ONVOORZIEN</b>									
Onvoorzien (over basisraming)	%	20,0 fl	5.340.708	fl 1.068.142				35	50
<b>TOTAAL OBJECT ONVOORZIEN</b>				<b>fl 1.068.142</b>					
<b>PROJECTKOSTEN EXCL. BTW</b>				<b>fl 6.408.850</b>					
BTW	%	17,5 fl	6.408.850	fl 1.121.549	exclusief grondaankoop				
<b>PROJECTKOSTEN INCL. BTW</b>				<b>fl 7.530.398</b>					
<b>VOORBEREIDINGSKOSTEN (D.U.U.)</b>									
Voorbereiding, administratie, toezicht (over primaire kosten project)	%	20 fl	4.386.389	fl 877.278				5	10
<b>TOTAAL VOORBEREIDINGSKOSTEN</b>				<b>fl 877.278</b>					





