

Zuidelijke Ringweg Groningen

Quicksan Optimalisatie tunnelvariant

Gemeente Groningen

November 2008
Definitief

DHV BV

Zuidelijke Ringweg Groningen

Quickscan optimalisatie tunnelvariant

dossier : C2015.01.001
registratienummer : NN20080635
versie : 3

Gemeente Groningen

november 2008
definitief

© DHV B.V. Niets uit dit bestek/drukwerk mag worden vervoelvoudigd en/of openbaar gemaakt d.m.v. drukwerk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DHV B.V., noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.
Het kwaliteitssysteem van DHV B.V. is gecertificeerd volgens ISO 9001.

DHV BV

INHOUD

BLAD

1	INLEIDING	3
1.1	Doel studie	3
1.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	3
2	BRAINSTORMSESSIE	5
2.1	Optimalisatiepunten brainstormsessie	5
2.2	Optimalisatie vanuit tunneltechniek en tunnelveiligheid	5
3	PROCESOPTIMALISATIE	7
4	MOGELIJKE OPTIMALISATIES	8
5	COLOFON	12

BIJLAGEN

1	VERSLAG BRAINSTORMSESSIE
2	OPTIMALISATIE VANUIT TUNNELTECHNIEK EN TUNNELVEILIGHEID
3	VOORBEELDEN VAN HET CONCEPT ENERGIEZUINIGE TUNNELS IN DUITSLAND



Bovenstaande afbeelding is overgenomen uit de tunnelverkenning "Duurzaam verzonken".

1 INLEIDING

Naar aanleiding van het rapport “Duurzaam verzonken”, waarin een studie is gedaan naar de mogelijkheden een tunnelvariant voor de ZRG, is er de vraag gesteld hoe en waar optimalisaties plaats kunnen vinden, waardoor het financiële verschil van de tunnel ten opzichte van de ander varianten kleiner wordt. Op basis van een brainstormsessie met inbreng van de Provincie Groningen, Rijkswaterstaat, gemeente Groningen en DHV, zijn diverse optimalisaties bekeken. Uitgangspunt van de optimalisatie is dat de functionaliteit het zelfde blijft.

1.2

Uitgangspunten en randvoorwaarden

Het onderzoeksgebied loopt vanaf het stadspark tot en met Gothenburgweg. Daarnaast is als verkeersconcept de Parallelstructuur-variant als uitgangspunt genomen. Verder is gekeken naar optimalisaties, waarbij zowel de hoofd- als parallelrijbanen in een tunnel of verdiept komen te liggen. Dit is als insteek genomen, omdat alleen dan een tunnel meerwaarde heeft voor de omgeving en zo kan de tunnel eventueel gefaseerd uitgevoerd worden. Belangrijk is dat de optimalisaties binnen de huidige geldende wet- en regelgeving voor tunnelveiligheid vallen.

1.1

Doel studie

Het doel van deze studie is te kijken naar optimalisatiemogelijkheden voor de tunnelvariant waardoor de tunnelvariant goedkoper wordt zodat het financiële verschil kleiner wordt t.o.v. de andere varianten. Door deze optimalisaties blijft de tunnelvariant vergelijkbaar met alle andere al onderzochte varianten.



Parallelstructuur	€ 73	€ 163	€ 237	€ 83	€ 557
Korte tunnel	€ 73	€ 198	€ 671	€ 83	€ 1.025
Verschil	€ 0	+€ 35	+€ 434	€ 0	+€ 468

2

BRAINSTORMSESSIE

2.1

Optimalisatiepunten brainstormsessie

Op 13 november 2008 is er een brainstormsessie gehouden over optimalisatiemogelijkheden korte tunnel Zuidelijke Ringweg Groningen. Hierbij waren vertegenwoordigers aanwezig van Rijkswaterstaat, provincie Groningen, gemeente Groningen en DHV. Tijdens de brainstormsessie zijn twee groepen gevormd, te weten optimalisaties in de techniek en in de uitgangspunten. De uitkomsten van de brainstormsessie staan hieronder omschreven:

Groep 1: Techniek

- Tunnel hoger aanleggen door het niet bevaarbaar maken van het Oude Winschoterdiep.
- Variatie in aantal rijstroken. Parallelstructuur 'op' de tunnel leggen i.p.v. ernaast. (uitgangspunt).
- De parallelstructuur in dezelfde tunnelbuis als de hoofdrijbaan, dit vanwege de bouwfasering en besparing op materiaal en kosten.
- Door meer informatie te vergaren over de geo-technische gegevens is er misschien besparing mogelijk in de post onvoorziene kosten.
- Tunnel duurzaam maken (v.b. Lârmchutzunnel Dissel). Door het aanbrengen van 'sleuven' in het dak is er besparing mogelijk op technische installatie. Hierbij is te denken aan de rookafvoer, lichtinval enzovoorts.

2.2

Optimalisatie vanuit tunneltechniek en tunnelveiligheid**Algemeen**

Voor het substantieel besparen op kosten zijn vier zoekrichtingen:

1. Aanpassen scope / functionaliteit, met name minder rijstroken en/of minder op- en afritten;
2. Kortere tunnel, meer open bak
3. Kortere tunnel, meer hoge ligging
4. Techniek: fundering, bouwmethode

In bijlage 2 zijn deze kansen van optimalisatie nader beschreven.

DHV B.V.

3

PROCESOPTIMALISATIE

Een optimalisatie is het kiezen voor een project/proces aanpak die meer vrijheid geeft aan de oplossingsmogelijkheden voor de ZRG

De projectaanpak is niet gericht op het nu kiezen van 1 oplossing maar het benoemen van uitgangspunten waaraan de oplossing moet voldoen. Een voorbeeld is geluid. Benoem langs het traject van de ZRG hoe hoog de geluidsbelasting mag zijn op de gevels. Dit wordt dan als eis meegenomen in de specificatie en beoordeling van de ontwerpen.

Belangrijk is dat het MER en het bestemmingsplan zo geschreven wordt dat er een maximale ruimte beschikbaar komt waar in meerdere technische oplossingen mogelijk zijn (de tunnel, parallel, alle-richtingen en verdiepte ligging varianten). Aan die maximale ruimte worden de milieunormen (geluid, lucht enz) en de technische eisen (intensiteiten, veiligheid, enz) toegevoegd. Met deze randvoorwaarden (vraagspecificatie) moet de aannemende partij het werk maken. Door middel van een beoordelingsmatrix kan de winnaar bekend worden gemaakt.

Enkele voorbeelden van procesoptimalisatie zijn:

- De A2 nabij Maastricht (www.a2maastricht.nl)
- De N302 door Harderwijk (www.gelderland.nl/n302)

MOGELIJKE OPTIMALISATIES

Er is binnen deze quick scan gekeken naar mogelijke optimalisaties van de Korte Tunnel. Leidraad daar bij zijn de mogelijkheden van verdere kostenbesparingen en in hoeverre op een later tijdstip alsnog een overkapping zou kunnen worden aangebracht.

Besparingsmogelijkheden zijn:

- a. De vloer van de tunnelbak hoger aanbrengen. Bepalend voor de diepteligging van de tunnelbak is nu het Oude Winschoterdiep. Wanneer de vaarverbinding niet wordt hersteld en dit alleen een watergang blijft voor afstroming van water, kan de vloer $\pm 2,00$ m hoger komen te liggen. Dit geeft een besparing van $\pm \text{€ } 55$ miljoen.
- b. Het niet aanleggen van een tunnel onder het Julianaplein richting Assen, maar handhaving van de fly-over uit de Parallelstructuur-variant. Dit kan alleen als de tunnelbak westelijk van de Hereweg wordt ingekort. Op dit deel is de tunnelbak geheel open. Dit is nodig om voldoende ruimte te scheppen voor de fly-over die dan driehoog over het Julianaplein gaat. Dit geeft een besparing van $\pm \text{€ } 45$ miljoen.
- c. Door het hoger aanbrengen van de vloer kan de tunnelbak oostelijk van het Oude Winschoterdiep korter worden, zodanig dat het viaduct over het Europaplein kan blijven liggen. Wel wordt de weg (en het viaduct) uitgebreid tot 3 rijstroken. Het tracé vanaf het Europaplein richting Euvelgunne wordt daardoor gehandhaafd. Consequentie is wel dat de fly-over Assen-richting UMCG verdiept moet worden aangelegd. Deze aanpassingen kunnen een extra besparing geven van $\pm \text{€ } 35$ miljoen.

- d. Overkapping op het gedeelte tussen Hereweg en het Oude Winschoterdiep uitvoeren conform het concept "energiezuinige tunnel". Hierbij wordt gedacht aan een innovatieve oplossing die op meerdere plaatsen in Duitsland zijn gerealiseerd. Een voorbeeld is de Lärmschutztunnel in de A33 nabij Dissen (in de nabijheid van Bielefeld). In het dak zijn sleuven aangebracht over de volle lengte van de tunnel met een breedte van $\pm 1,50$ m. Het voordeel hiervan is dat er geen installaties behoeven te worden aangebracht en overdag is er voldoende lichtinval. Er kan daarom gesproken worden van een energiezuinige tunnel. Dit geeft een besparing van $\pm \text{€ } 20$ miljoen.
- e. Alleen ter hoogte van het Sterrebos een gesloten tunnel aanbrengen volgens het concept "energiezuinige tunnel". De overige delen zijn dan uitgevoerd als een open tunnelbak. Dit geeft een besparing van $\pm \text{€ } 50$ miljoen.
- f. Het gehele traject uitvoeren als een open tunnelbak. Dit geeft een besparing van $\pm \text{€ } 60$ miljoen. Het verschil met de variant "Verdiepte ligging" is vooral dat hier zowel de hoofdrijbanen als de parallelbanen verdiept liggen. Bij de "Verdiepte ligging" worden alleen de hoofdrijbanen verdiept aangelegd.
- g. De parallelbanen zoveel mogelijk boven de tunnelbak aanbrengen, behalve ter plaatse van de kruising met het spoor. Er ontstaat dan een smaller profiel, metname bij de dwangpunten Meeuwerderbaan/H.L. Wichersstraat en de begraafplaatsen/Sterrebos. Dit geeft een besparing van $\pm \text{€ } 130$ miljoen. Vooral het niet aanleggen van tunnelbakken voor de parallelbanen geeft een enorme besparing.

Voor het aanbrengen van overkappingen op een later moment, uitgaande van de initiële aanleg van een open bak, zijn de volgende mogelijkheden doorgerekend:

- Overkapping gedeelte ter hoogte van het Sterrebos. De extra kosten met het concept "energiezuinige tunnel" worden geraamd op ± € 10 miljoen.
- Overkapping op het gehele deel tussen Hereweg en het Oude Winschoterdiep met het concept "energiezuinige tunnel". De extra kosten worden geraamd op ± € 45 miljoen. Hierbij is rekening gehouden met extra kosten voor het later aanbrengen van deze onderdelen.

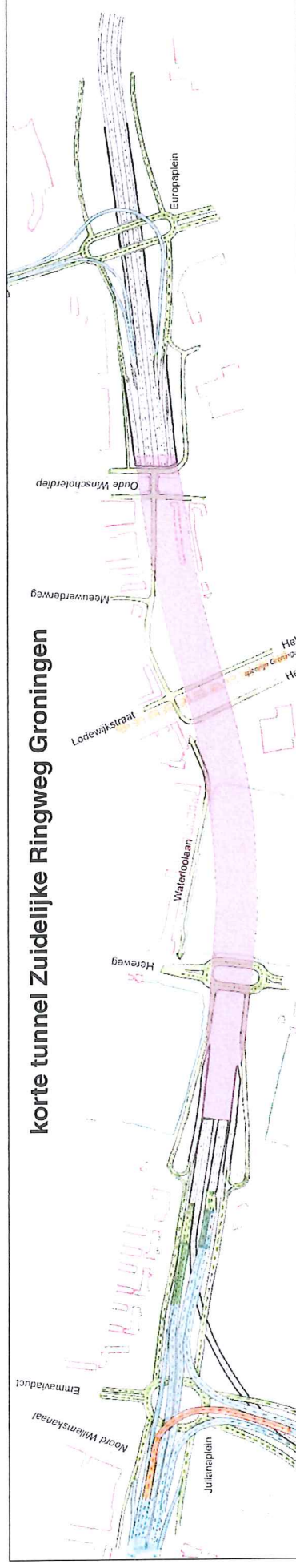
Op de volgende pagina's zijn de diverse mogelijkheden schematisch aangegeven en op kosten gezet.

In bijlage 3 zijn enkele voorbeelden opgenomen van het concept "energiezuinige tunnel" in Duitsland. Voorbeelden als de "Lärmschutztunnel in de A33 nabij Dissen en de Züblin-Lärmschutzdecke zijn aangedragen door de Bouwdienst van Rijkswaterstaat. Bij Rijkswaterstaat is de vraag neergelegd of dit principe toegepast mag worden in Nederland en of dit principe dan ook moet voldoen aan de wet- en regelgeving van tunnels (VRC).

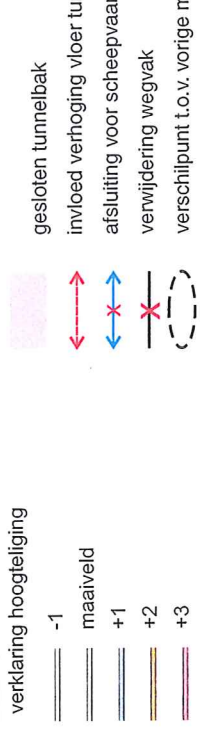
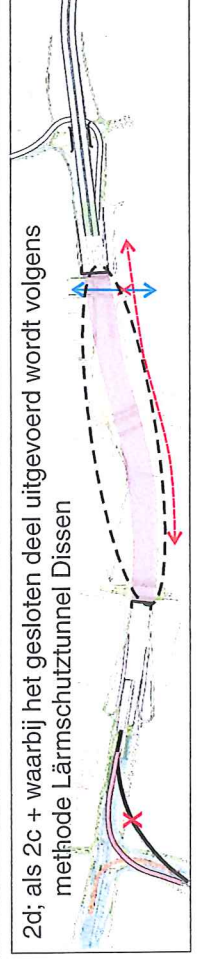
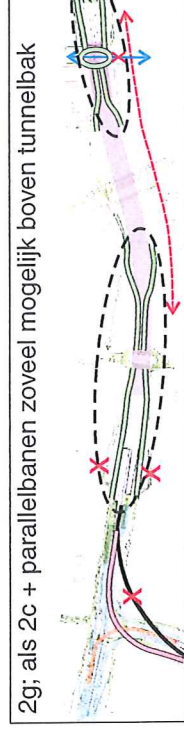
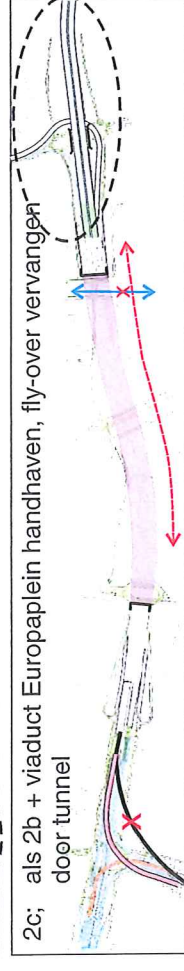
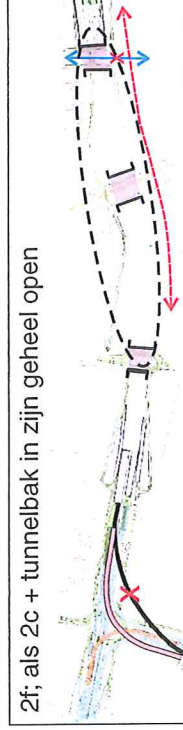
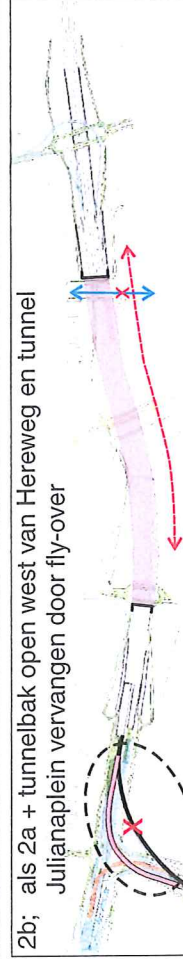
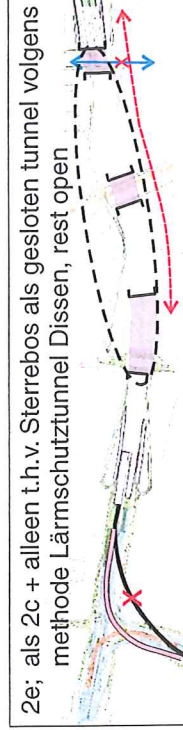
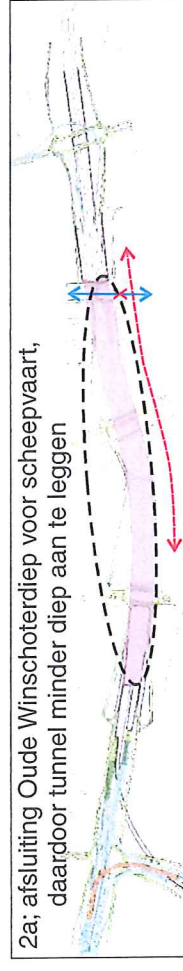
Beheer- en onderhoudskosten

De in vergelijking met de overige varianten hogere beheer- en onderhoudskosten worden met name veroorzaakt door de kosten van beheer en onderhoud van tunnelinstallaties. In een tunnel is 24-uurs verkeerscontrole nodig. In de tabel "matrix optimalisatiemogelijkheden korte tunnel ZRG" is per optimalisatiemogelijkheid een bedrag opgenomen voor de beheer- en onderhoudskosten.

De uitgangspunten ter bepaling van de beheer- en onderhoudskosten zijn overigens gelijk aan de gehanteerde uitgangspunten bij de ramingen van de overige varianten: op basis van economische levensduur van objecten (kunstwerken 50 jaar en wegen 20 jaar).



korte tunnel Zuidelijke Ringweg Groningen



verklaring hoogtelijning

—	-1
—	maatveld
—	+1
—	+2
—	+3

gesloten tunnelbak
 invloed verhoging vloer tunnelbak
 afsluiting voor scheepvaart
 verwijdering wegvak
 verschilpunt t.o.v. vorige mogelijkheid

Matrix optimalisatiemogelijkheden korte tunnel ZRG

Nummer variant	Omschrijving variant	Opmerkingen	Funcieveranderingen	Extra kosten in € (miljoen)	Verminderfng kosten in € (miljoen)	Kosten in € (miljoen)	in €	Beheer- en onderhoudskosten in € (miljoen)
2. Basis	Parallelribbanen geïntegreerd in de tunnel						1.025	180
2a	Afsluiten Oude Winschoterdiep voor scheepvaart, waardoor tunnel minder diep	- Door het niet herstellen van de vaartroute door het Oude Winschoterdiep, kan de tunnel ± 2,00 m minder diep worden aangelegd. De invloed hiervan strekt zich uit over een lengte van ± 700m			€ 55	€ 970	€ 970	162
2b	Als 2a + vervangen tunnelbak Julianaplein door fly-over	- Aanpassingen gelijk aan variant 2a - Tunnelgedeelte west van Hereweg open om fly-over mogelijk te maken - De tunnelbak onder het Julianaplein wordt vervangen door een fly-over conform oorspronkelijk ontwerp Parallelstructuur			€ 100	€ 925	€ 925	147
2c	Als 2b + viaduct Europaplein handhaven, fly-over vervangen door tunnel	- Aanpassingen gelijk aan variant 2b - viaduct Europaplein handhaven - fly-over ZRG-Europaweg vervangen door tunnel			€ 135	€ 890	€ 890	135
2d	Als 2b + gesloten deel Hereweg-Oude Winschoterdiep wordt uitgevoerd volgens concept "energiezuinige tunnel"	- Aanpassingen gelijk aan variant 2c - fly-over richting Assen-centrum vervangen door tunnel Bij het concept "energiezuinige tunnel" zijn in het dak van de tunnel openingen gelaten per tunnelbuis over de volle lengte met een breedte van ± 1,50 m. Hierdoor kunnen technische installaties voor de brandveiligheid en afvoer lucht achterwege worden gelaten. Overdag is er voldoende lichtinval, daardoor is dit een energiezuinige oplossing.			€ 155	€ 870	€ 870	128
2e	Als 2c + alleen l.h.v. Sterrebos als gesloten tunnel concept "energiezuinige tunnel", rest open	- Aanpassingen gelijk aan variant 2c - De tunnel is alleen gesloten l.h.v. het sterrebos volgens het concept "energiezuinige tunnel".			€ 185	€ 840	€ 840	118
2f	Als 2c + tunnelbak in zijn geheel open	- Aanpassingen gelijk aan variant 2c - De tunnel is alleen gesloten l.h.v. de overgangen van het onderliggende wegnnet.			€ 195	€ 830	€ 830	115
2g	Als 2c + parallelbanen zoveel mogelijk boven tunnelbak	- Aanpassingen gelijk aan variant 2c - De parallelbanen worden zoveel mogelijk aangelegd op het dak van de tunnelbak, behalve l.p.v. het spoor, daar gaan ze door de tunnel.			€ 265	€ 760	€ 760	92

5 COLOFON

Opdrachtgever	: Gemeente Groningen
Project	: Zuidelijke Ringweg Groningen
Dossier	: C2015.01.001
Omvang rapport	: 12 pagina's
Auteur	: A.S. van der Heide
Bijdrage	: E. Visser, H. Burger, R. Houben
Interne controle	: Naam en paraaf
Projectleider	: J. Sprokholt
Projectmanager	:
Datum	: 27 november 2008
Naam/Paraaf	:

BILAGE 1 VERSLAG BRAINSTORMSESSIE

Vergadering : Workshop optimalisatie korte tunnelvariant ZRG
 Datum vergadering : 13 november 2008
 Dossier : C2015-01-001
 Ons kenmerk : NN-RE20081162

Wilko Huyink heet iedereen welkom.

De vorige workshop vond plaats onder leiding van Jans Zwiers. In dit project zijn de taken overgenomen door Jaap Sproknoit. Na een korte introductie van Jaap Sproknoit volgt een voorstelronde van aanwezigen.

Jaap Sproknoit start met het geven van een presentatie. Tijdens deze presentatie wordt gevraagd of voor de tunnelvariant en parallelstructuur de zelfde kosten- en risicobenadering is gehanteerd. Er wordt bevestigd dat de zelfde systematiek is gebruikt. Beheer en onderhoud zijn niet in de berekening meegenomen. Voor de tunnelvariant liggen de beheer- en onderhoudskosten hoger.

De risico's zijn nog niet benoemd. Op dit moment is 50% meegenomen, maar dit kan minder worden. Er is nog geen statistiek op uitgevoerd, dit is tot nu ook nog niet gevraagd aan DHV.

Bij bezuinigingen worden de risico's verhoogd. Hier is blijvend aandacht voor nodig (sterk risicomangement). In andere (grote) projecten ziet men dat er optimalisaties zijn toegepast zonder het aanpassen van de risico's.

Het project bevindt zich momenteel in de fase van 'helderheidsstudie'.

Hans Burger (tunnelspecialist) neemt de presentatie over en licht de verschillende varianten toe. Er zijn verschillende combinaties tussen de varianten mogelijk. Het aanleggen van de parallelstructuur op de tunnel, kan voor forse bezuinigingen zorgen. Wanneer de tunnel ook nog eens korter gemaakt wordt, neemt de bezuiniging verder toe.

Faseringskosten worden bespaard als de variant buiten de bestaande route wordt aangelegd.

Rob Houben (specialist veiligheid tunnels) licht de veiligheidseisen toe.

De randvoorwaarden voor gesloten tunnels gelden vanaf een lengte van minimaal 250 meter. De korte tunnelvariant valt daarom binnen deze categorie. Met de volgende zaken moet rekening gehouden worden: WARV, bouwtekeningen, VRC, gebruiksbesluit en verplicht scenario. De kostenraming is gebaseerd op tunnels uit het verleden met VRC als voorwaarde.

Aandachtspunt voor het veiligheidsconcept van de tunnelbuis is de brandveiligheid. Brand is in deze variant het meest bedreigend. Hierbij moet er vanuit gegaan worden dat achter de brand het verkeer stil komt te staan en voor de brand het verkeer doorrijdt. Ook moet er rekening gehouden worden met congestie vòr de brand.

Conclusie:

Binnen het concept van de tunnelvariant, moet niet de strategie 'kaasschaaf' toegepast worden bij de veiligheidsvoorzieningen. Wel kan er gezocht worden naar andere tunnelconcepten/functionaliteiten, waarbij er altijd rekening gehouden moet worden met de veiligheid.

Het aantal rijstroken in een tunnel moet constant zijn om een veilige doorstroming te waarborgen. De verkeersturbulentie (divergentiepunt) mag niet samenvallen met het verlaten van de tunnel. Binnen RWS circuleert een document over dit onderwerp. De gebruikte boogstralen voor het aansluiten op het Europeplein zijn krap. Het huidige schetsontwerp zal nog op dit punt geoptimaliseerd moeten worden.

De veiligheidseisen veranderen als de maximum snelheid wijzigt. De Zuidelijke Ringweg valt binnen de bebouwde kom van de Gemeente Groningen. De maximum snelheid in de tunnel zal op 70 c.q. 50 km/u komen te liggen. Met deze snelheden is gewerkt in de verschillende varianten.

Suggesties vanuit brainstorm:

1. Uitgangspunten
 - Korter maken tunnel + gatenkaas → leefbaarheid gaat omlaag.
 - Rijstroken → parallelbanen op tunneldak.
 - Parallelstructuur weg laten → andere scope. Wat is er dan wel nodig?
 - Oude Winschoterdiep minder diep.
 - Procesverandering → minimale eisen stellen → inventieve inschrijving aannemer.

2. Techniek

- A33 Dissen Duitsland → Lármuschutz-tunnel; ventilatie en verlichting op natuurlijke wijze
- Uitzoeken route gevaarlijke stoffen N33 (actie RWS)

BIJLAGE 2 OPTIMALISATIE VANUIT TUNNELTECHNIEK EN TUNNELVEILIGHEID

Optimalisatie vanuit tunneltechniek

Algemeen

Voor het substantieel besparen op kosten zijn vier zoekrichtingen:

5. Aanpassen scope / functionaliteit, met name minder rijstroken en/of minder op- en afritten;
6. Kortere tunnel, meer open bak
7. Kortere tunnel, meer hoge ligging
8. Techniek: fundering, bouwmethode

Waarbij ook combinaties van 2 en 3 mogelijk zijn.

Ad 1.

In het huidige plan leveren de parallelbuizen alleen een verbinding tussen de knooppunten Hereweg en Europaplein. Door wie en hoeveel zullen deze worden gebruikt en wat is de meerwaarde hiervan ten opzichte van verbindingen op maaiveld?

Kunnen de hoofdbuizen voor het doorgaande verkeer aanvankelijk worden ingericht met per buis 2 rijstroken en een vluchtstrook?

Ad 2. en 3.

Een tunnelconcept bestaande uit een open bak (met scheidingswand) in verdiepte ligging voor het doorgaande verkeer en daarop 2 open bakken, een halve bakbreedte verschoven naar de buitenzijde, lijkt kansrijk.

Ad 4.

Hierbij moet men bedacht zijn op het introduceren van risico's. Te denken valt o.a. aan een polderconstructie, afhankelijk van het bodemprofiel. Het benutten van mogelijke afsluitbare kleilagen in de ondergrond kan een forse kostenbesparing opleveren. Door de wanden van de tunnel tot in de kleilaag aan te brengen, kan een polderoplossing worden gecreëerd en de weg als een aardebaanoplossing worden aangelegd. De besparing wordt gevonden in een minder zware fundatie en de afwezigheid van de tunnelvloer. Tevens verloopt de aanleg sneller onafhankelijk van de keuze voor tunnel dan wel verdiepte ligging. Bij een tunneloplossing kan bij de keuze voor de wanden-dak methode de bouwrunder op maaiveld worden beperkt. Hierbij wordt droog ontgraven onder het gereedkomen het dak.

Optimalisatie vanuit tunnelveiligheid

Met- en regelgeving

De veiligheidseisen voor wegtunnels, zowel inhoudelijk als procesmatig, liggen vast in het Bouwbesluit met bijbehorende regeling, en de wet, het besluit en de regeling aanvullende regels veiligheid wegtunnels (MARVW, BARVW en RARVW).

De huidige kostenraming is gebaseerd op ervaringscijfers van andere tunnels, wat impliceert dat uitgegaan wordt van de Veiligheidsrichtlijnen deel C (VRC). Dit is interne regelgeving van RWS en niet wettelijk verankerd. RWS past de VRC toe op al haar tunnels en legt het in aanbestedingen contractueel op aan andere ontwerpende partijen. De tunnel ZRG ligt in een

Rijksweg. Het categorisch niet toepassen van de VRC is geen reële optie. Wel is het mogelijk per onderwerp te kijken of voor deze specifieke tunnel de genoemde voorzieningen noodzakelijk zijn.

De wetgeving schrijft naast een set concrete voorzieningen (BARVW) voor dat een kwantitatieve risicoanalyse en een scenarioanalyse worden uitgevoerd. Vooral uit dat laatste kan de noodzaak tot aanvullende voorzieningen komen.

Sinds november 2008 is het Gebruiksbesluit van kracht. Dit besluit is van toepassing op tunnels. Het bevat voorschriften m.b.t. installaties, die destijds niet golden voor de andere tunnels, waarop de kostenraming voor de tunnel ZRG is gebaseerd. Dit kan leiden tot extra kosten.

Toetsing en vergunning

Voor de planologische beslissing en voor de bouwvergunning is advies nodig van de Commissie tunnelveiligheid. Een minimaal ingestoken pakket voor veiligheid biedt weinig uitzicht op een positief advies van de Commissie. In het kader van de bouwvergunning zal bouw- en woningtoezicht van de gemeente toetsen en de brandweer adviseren.

Wegontwerp in / bij tunnels

Naast algemene regels voor het ontwerp van auto(snel)wegen, bestaan er voor het wegontwerp in en nabij tunnels specifieke regels voor de configuratie van rijstroken. Voor de toepassing en interpretatie van deze regels zijn 2 documenten van belang die binnen RWS circuleren: een advies van de veiligheidsbeambte en een onderzoeksrapport over het veilig in- en uitvoegen in en nabij tunnels. Het laatstgenoemde document bevat minimaal

aan te houden waarden¹ voor de afstanden tussen een convergentie- of divergentiepunt en de tunnelingang of – uitgang. Als het schetsontwerp aan deze waarden wordt getoetst, blijkt dat de aansluitingen op diverse punten te krap bemeten zijn. Daarnaast ligt de overgang van 4 naar 3 rijstroken in de hoofdrijbaan voor het verkeer van west naar oost te dicht bij de tunnelingang.

Aangezien het nog maar een schetsontwerp is, zijn nog allerlei aanpassingen mogelijk. Voor de uitvoegers naar Europlein en Europaweg voor het verkeer komend uit het westen, is een mogelijke oplossingsrichting dat het divergentiepunt vóór de tunnel wordt gelegd. Dit moet worden gezien in samenhang met de samenvoeging van de rijbanen komende uit het westen (A7) en het zuiden (A28) in het gebied tussen het Julianaplein en de tunnelingang. Verder is het niet geheel uitgesloten het divergentiepunt in de tunnel te leggen.

De afstreping (einde rijstrook) in de parallelbaan aan de zuid-oostzijde werpt de vraag op wat het nut is van 2 rijstroken door de tunnel, als één ervan kort na de tunnel stopt. Dit houdt ook verband met het veiligheidsconcept (zie verderop). Overigens is de winst in tunnelbuisbreedte bij teruggang naar 1 rijstrook beperkt, omdat de tunnelbuis minimaal 7,0 m breed moet zijn.

¹ Formeel is alleen de bepaling uit art. 10 van de BARVW van toepassing. De rijbaan voor een tunnelbuis heeft hetzelfde aantal rijstroken als die in de tunnelbuis. Mogelijke vermindering van het aantal rijstroken voor de tunnelbuis vindt op een zodanige afstand voor de tunnelbuis plaats dat geen onrustige verkeersbewegingen als gevolg van die vermindering in de tunnelbuis kunnen optreden.

Oplossing van bovengenoemde aandachtspunten zou kunnen samengaan met kostenbesparing:

- aan de westzijde door het inkorten van het tunneldak;
- aan de oostzijde door de aansluitingen te verplaatsen naar de oostzijde van het Europeplein.

Veiligheidsconcept

Het standaard veiligheidsconcept voor wegtunnels in NL is als volgt. Bij brand wordt geventileerd in rijrichting. Benedenstroms van het incident kan het verkeer ongehinderd weg en bovenstroms van het incident (m.u.v. de directe omgeving ervan) is er een leefbaar klimaat voor vluchters en hulpverleners. Echter, bij congestie vóór het incident bedreigen rook en hitte de automobilisten in dat gebied.

De parallelbuizen met lokaal verkeer en aansluitingen dicht bij de tunnel lijken gevoelig voor congestie. De versmalling van 2 rijstroken naar 1 rijstrook voor het oost gaande verkeer verergert dit. Daardoor is het de vraag of met het standaard veiligheidsconcept en bijbehorende voorzieningen (met name langsventilatie) kan worden volstaan. Ook voor de hoofdrijbanen is congestie een aandachtspunt.

Mogelijke oplossingen voor het aandachtspunt van congestie in de parallelbuizen, samengaan met kostenbesparing:

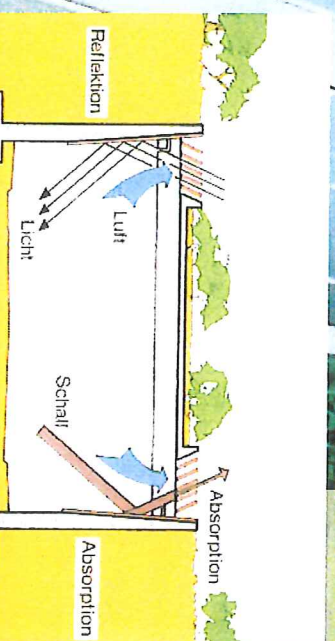
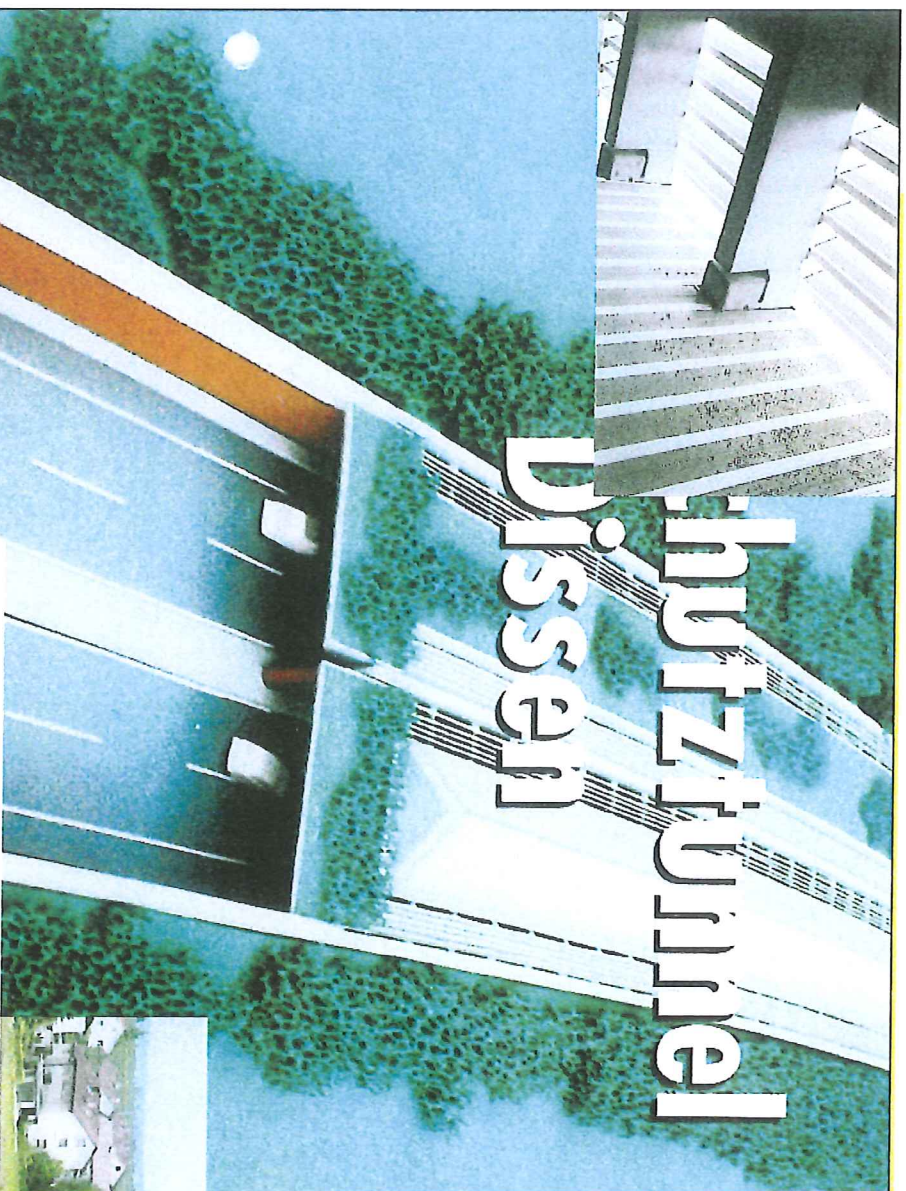
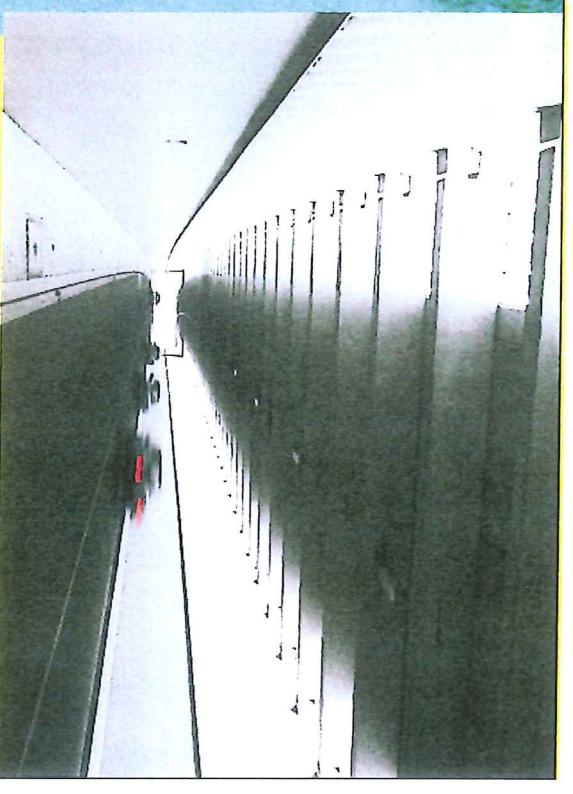
- parallelverkeer bovenop tunnel;
- parallelverkeer samen met doorgaand verkeer in één buis (per richting) met voldoende capaciteit;
- kortere gesloten delen met voldoende lange open gedeeltes, zodat stratificatie van rook en natuurlijke ventilatie kunnen optreden.

DHV BV

BIJLAGE 3 VOORBEELDEN VAN HET CONCEPT ENERGIEZUINIGE TUNNELS IN DUITSLAND

DHV BV

schutz tunnel dissen



concept „energiezuinige tunnel“

DHV BV
Postbus 685
9700 AR Groningen
Telefoon (050) 369 53 00
Telefax (050) 318 32 11
E-mail groningen@dhv.com
Internet www.dhv.nl