NS Railinfrabeheer

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Oost-Nederland/Directie IJsselmeergebied

P 834- 54 D

D

Bijlagerapport D

Vergelijking van alternatieven: methode en onderbouwing

Trajectnota en Milieu-effectrapport Hanzelijn

1	2	3	4
Samenvatting			
Hoofdrapport			
1 Inleiding			
2 Waarom de Hanzelijn aanleggen?	**A: Nut en noodzaak**		
3 Voorgenomen activiteit en alternatieven			
4 Selectie van alternatieven			
5 Inrichting integrale alternatieven	**B: Inrichting integrale alternatieven en ontwerp**	**E: Tracé-ontwerpkaarten**	
6 Gebiedsbeschrijving en effecten	**Huidige situatie, autonome ontwikkeling en verwachte effecten** **C1: Methode en beleidskader** **C2: Het nieuwe land** **C3: Het oude land**		**F: Themakaarten**
7 Vergelijking van alternatieven	D: Vergelijking van alternatieven: methode en onderbouwing		
8 Leemten in kennis			
9 Evaluatie			

Uitgave en eindredactie
NS *Railinfrabeheer*

Opdrachtgever
Ministerie van Verkeer en Waterstaat,
Directoraat-Generaal Personenvervoer.

Deze studie is mede tot stand gekomen met financiële bijstand van de Europese Gemeenschap voor projecten van gemeenschappelijk belang op het gebied van het trans-europese vervoersnet.

Onderzoek, advies en cartografie
Arcadis nv

Met medewerking van
Haskoning
KPMG Bureau voor Economische Argumentatie
NS Technisch Onderzoek
RAAP
Railned
SAVE

Communicatie-advies, redactie, grafisch ontwerp en realisatie
CMC, Communicatiemanagement Consultants
Tappan

Fotografie
Henze Boekhout

Lithografie en druk
Veenman drukkers

Informatiepunt Hanzelijn
Antwoordnummer 4367
3500 VE Utrecht
telefoon: 0800 - 023 45 97

Utrecht, 2000

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, en evenmin in een retrieval systeem worden opgeslagen, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van NS Railinfrabeheer.

NS Railinfrabeheer is een taakorganisatie van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat, verantwoordelijk voor beheer, ontwerp en aanleg van railinfrastructuur. Het bedrijf is tot 1 januari 2001 onderdeel van het NS-concern.

Bijlagerapport D

Vergelijking van alternatieven: methode en onderbouwing

Trajectnota en Milieu-effectrapport Hanzelijn

juni 2000

NS Railinfrabeheer

Ministerie van Verkeer en Waterstaat
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat
Directie Oost-Nederland/Directie IJsselmeergebied

Inhoud

1	Inleiding	5
1.1	Welke alternatieven worden op welke wijze vergeleken?	5
1.2	Referentievariant	6
1.3	Leeswijzer	6
2	Multicriteria-analyse (MCA) als vergelijkingsmethode	7
2.1	Inleiding	7
2.2	Voor- en nadelen van MCA	7
2.3	MCA 'gewogen sommering' in stappen	7
2.4	Welke alternatieven zijn in de MCA meegenomen?	8
3	Beoordelingscriteria en gewichten per aspect	11
3.1	Inleiding	11
3.2	Bodem en water	12
3.3	Natuur	13
3.4	Landschap en cultuurhistorie	14
3.5	Ruimtelijke ordening	15
3.6	Recreatie	16
3.7	Landbouw	17
3.8	Sociale aspecten	18
3.9	Geluid	19
3.10	Trillingen	20
3.11	Externe veiligheid	20
3.12	Energieverbruik	20
3.13	Verkeer en vervoer	21
3.14	Economie	21
4	Vergelijking van de integrale alternatieven per aspect	23
4.1	Inleiding	23
4.2	IMG: scenario incidenteel medegebruik door goederentreinen	26
4.2.1	Bodem en water	26
4.2.2	Natuur	26
4.2.3	Landschap en cultuurhistorie	27
4.2.4	Ruimtelijke ordening	27
4.2.5	Recreatie	28
4.2.6	Landbouw	28
4.2.7	Sociale aspecten	29
4.2.8	Geluid	29
4.2.9	Trillingen	30
4.2.10	Externe veiligheid	30
4.2.11	Energieverbruik	31
4.2.12	Verkeer en vervoer	31
4.2.13	Economie	31
4.3	SMG: scenario structureel medegebruik door goederentreinen	32
4.3.1	Bodem en water	32
4.3.2	Natuur	32
4.3.3	Landschap en cultuurhistorie	33

4.3.4 Ruimtelijke ordening 33
4.3.5 Recreatie 34
4.3.6 Landbouw 34
4.3.7 Sociale aspecten 35
4.3.8 Geluid 35
4.3.9 Trillingen 36
4.3.10 Externe veiligheid 36
4.3.11 Energieverbruik 37
4.3.12 Verkeer en vervoer 37
4.3.13 Economie 37
4.4 Referentievariant 37

5 Beschouwing van de alternatieven vanuit drie visies 38
5.1 Inleiding 38
5.2 Resultaten per visie voor het IMG-scenario 39
5.2.1 Mensgerichte visie IMG-scenario 39
5.2.2 Natuurgerichte visie IMG-scenario 40
5.2.3 Verkeerseconomische visie IMG-scenario 40
5.3 Resultaten per visie voor het SMG-scenario 41
5.3.1 Mensgerichte visie SMG-scenario 41
5.3.2 Natuurgerichte visie SMG-scenario 41
5.3.3 Verkeerseconomische visie SMG-scenario 42
5.4 Gevoeligheidsanalyse per visie 42

6 Ontwikkeling meest milieuvriendelijk alternatief (MMA) 43
6.1 Inleiding 43
6.2 Kader voor het MMA 43
6.3 Aanpak voor het ontwikkelen van het MMA 43
6.4 Voorgestelde maatregelen 45
6.5 Overzicht maatregelen MMA 48
6.6 Beschouwing over het MMA 48

7 Doelmatigheid, uitvoering en fasering en kosten 51
7.1 Doelmatigheid 51
7.2 Uitvoering en fasering 52
7.3 Kosten 53

Appendix 1 MCA-berekeningen, MCA-resultaten gevoeligheidsanalyse 55

Inleiding

1.1 Welke alternatieven worden op welke wijze vergeleken?

Dit bijlagerapport is een nadere onderbouwing van hoofdstuk 7 van het hoofdrapport 'Vergelijking van alternatieven' en bevat een uitvoerige beschrijving van de vergelijking van de vier zogenoemde integrale alternatieven voor de Hanzelijn. In figuur 1.1 wordt de globale ligging van deze vier alternatieven weergegeven. Voor de alternatieven I, II en III is zowel een brugvariant als een tunnelvariant bij de kruising met de Randmeren in beschouwing genomen. Voor alternatief IV is alleen uitgegaan van een tunnelvariant bij de kruising met de Randmeren. De integrale alternatieven I tot en met IV worden wat betreft de inpassing en ontwerpkenmerken uitvoerig beschreven in bijlagerapport B 'Inrichting integrale alternatieven en ontwerp'.

Voorafgaand aan de samenstelling van deze vier integrale alternatieven heeft een tussentijdse selectie plaatsgevonden van de meest kansrijke tracés voor de Hanzelijn, door middel van een onderlinge vergelijking op hoofdlijnen. Deze stap is ook wel de 'globale toetsing' genoemd. Deze selectiestap is uitvoerig beschreven in hoofdstuk 4 van het hoofdrapport 'Selectie van alternatieven'.

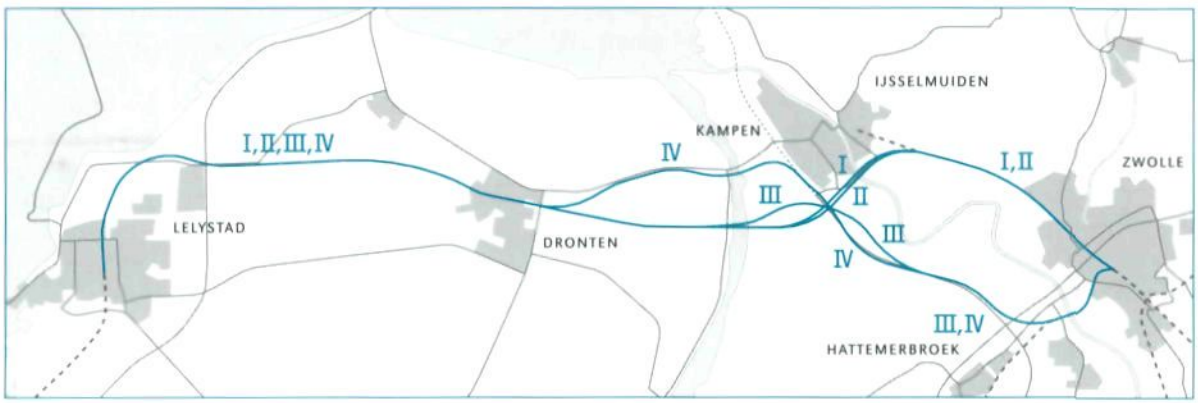
Het doel van de vergelijking van alternatieven is een overzicht te geven van de mate waarin de integrale alternatieven van elkaar verschillen uitgaande van diverse aspecten die relevant zijn voor de besluitvorming. Dit gebeurt op basis van:

- Milieu-aspecten en effecten, inclusief lokale verkeers- en economische effecten. De basis hiervoor wordt gevormd door de effectbeschrijvingen van alle beschouwde en gebruikelijke milieu-aspecten zoals uitvoerig beschreven in bijlagerapport C, huidige situatie, autonome ontwikkeling en verwachte effecten. Voor deze vergelijking is gebruikt gemaakt van een gangbare vergelijkingsmethodiek, de Multi-CriteriaAnalyse (MCA). De resultaten van deze vergelijking vormen o.a. de basis voor de ontwikkeling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA), zoals uitgewerkt in hoofdstuk 6 van dit bijlagerapport.
- Toetsing aan doelmatigheid, uitvoering/fasering en kosten. Deze aspecten worden op macro-niveau uitgewerkt en spelen een meer algemene rol in de besluitvorming. De relevante informatie van deze aspecten is uitvoerig onderbouwd in bijlagerapport A 'Nut en noodzaak' (doelstellingen, verkeers- en economische aspecten op macroniveau), bijlagerapport B 'Inrichting integrale alternatieven en ontwerp' (uitvoering/fasering, kosten) en bijlagerapport C 'Huidige situatie, autonome ontwikkeling en verwachte effecten' (regionale verkeers- en economische aspecten).

De Hanzelijn wordt geschikt gemaakt voor medegebruik door goederentreinen. Er is onderscheid gemaakt in een scenario voor incidenteel medegebruik door goederentreinen (IMG) en een scenario voor structureel medegebruik door goederentreinen (SMG). Er zal voor beide scenario's een vergelijking tussen de integrale alternatieven plaatsvinden. Daarnaast wordt aangegeven of de 'rangvolgordes' van de alternatieven voor de twee scenario's verschillen.

Figuur 1.1:

De vier integrale alternatieven



1.2 Referentievariant

In dit bijlagerapport worden de vier integrale alternatieven met elkaar vergeleken die in bijlagerapport B en de bijbehorende tracé-ontwerpkaarten (bijlage E) zijn beschreven. In afwijking van het gestelde in bijlagerapport B, moet voor de definitie van de Referentievariant het volgende worden aangehouden: zoals aangegeven in het hoofdrapport wordt in de Trajectnota/MER ook een Referentievariant meegenomen in de vergelijking. Met nadruk wordt hierbij gewezen op het feit dat deze referentievariant niet tot stand is gekomen op een wijze zoals in het Kabinetsstandpunt Inpassing Infrastructuur van 10 september 1999 is bedoeld met 'het referentie-alternatief'. Op grond van dit Kabinetsstandpunt moet het referentie-alternatief worden ontwikkeld als onderdeel van de verkenningsfase. Het omvat de 'projectvariant die tegen de laagst mogelijke kosten kan voldoen aan de wettelijke en beleidsmatige eisen'. Het referentie-alternatief dat in het MIT wordt opgenomen wordt onderschreven door het Kabinet. Het referentie-alternatief vormt vervolgens het ijkpunt voor de planstudie. Ten tijde van het Kabinetsstandpunt Inpassing Infrastructuur was de planstudie echter reeds ver gevorderd.

De Referentievariant in de Trajectnota/MER voor de Hanzelijn is daarom, uitgaande van de verkeerskundige functionaliteit, gebaseerd op een tracé-ontwerp dat rekening houdt met de landschappelijke omgeving. Daarnaast wordt rekening gehouden met de wettelijke eisen zoals vastgelegd in de Wet Geluidhinder, wettelijke maatregelen met betrekking tot archeologische vondsten en bodemsanering, de Natuurbeschermingswet, de Boswet en dergelijke. Tenslotte omvat de Referentievariant de beleidsmatige eisen met betrekking tot natuurcompensatie alsmede een financiële reservering ten behoeve van archeologie op grond van het Verdrag van Valetta. Voor de vergelijking van alternatieven betekent dit dat een variant voor de kruisingen over het Drontermeer in beschouwing is genomen.

Alternatief IV kent geen Referentievariant aangezien dit alternatief alleen een tunnelvariant heeft. Aangezien de Referentievariant een ontwerpvariant is met slechts geringe lokale wijzigingen, is ervoor gekozen om de Referentievariant niet in volle omvang te beschrijven, maar alleen de verschillen aan te geven. Dat gebeurt in paragraaf 4.4.

1.3 Leeswijzer

Voor de vergelijking van de alternatieven op basis van gebruikelijke milieu-effecten is gebruik gemaakt van een 'multicriteria-analyse' (MCA). In hoofdstuk 2 'Multicriteria-analyse (MCA) als vergelijkingsmethode' worden de achtergronden van deze vergelijkingsmethode beschreven.

In hoofdstuk 3 'Beoordelingscriteria en gewichten per aspect' worden de gewichten toegekend aan de verschillende in deze Trajectnota/MER gehanteerde beoordelingscriteria.

In hoofdstuk 4 'Vergelijking van de integrale alternatieven per aspect' worden de resultaten van de vergelijking voor zowel het IMG- als het SMG-scenario gepresenteerd. De uitkomsten worden steeds per aspect in staafdiagrammen weergegeven en kort toegelicht. In deze toelichting zijn de belangrijkste onderscheidende effecten opgenomen.

Om een beeld te kunnen vormen van de wijze waarop de integrale alternatieven zich tot elkaar verhouden voor alle aspecten tezamen, zijn vanuit verschillende invalshoeken ('visies') gewichten toegekend aan de verschillende aspecten. In hoofdstuk 5 'Beschouwing van de alternatieven vanuit drie visies' wordt de gewichtstoekenning per visie gemotiveerd en worden de resultaten en de conclusies beschreven. Vervolgens wordt met behulp van een gevoeligheidsanalyse nagegaan in hoeverre de resultaten per visie veranderen bij een zekere wijziging van de gehanteerde gewichten.

In hoofdstuk 6 'Ontwikkeling van het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA)' wordt beschreven op welke wijze het meest milieuvriendelijke alternatief is samengesteld.

De berekeningen die voor de MCA-vergelijking zijn uitgevoerd, de resultaten van de berekeningen en de resultaten van de gevoeligheidsanalyse zijn opgenomen in de appendix 1.

In hoofdstuk 7 'Doelmatigheid, uitvoering en fasering en kosten' wordt ingegaan op een algemene vergelijking van de integrale alternatieven op basis van voor de besluitvorming relevante aspecten, namelijk: doelmatigheid, uitvoering/fasering en kosten.

2 Multicriteria-analyse (MCA) als vergelijkingsmethode

2.1 Inleiding

Wat is MCA?
In het onderzoek naar de effecten van aanleg van de Hanzelijn zijn voor een groot aantal aspecten, zoals natuur, ruimtelijke ordening en landbouw, de relevante effecten bepaald. Voor een aantal aspecten zijn deelaspecten gedefinieerd, om de grote hoeveelheid verschillende effecten enigszins te ordenen. De effecten per aspect of deelaspect zijn bepaald aan de hand van criteria. Beoordeling van de effecten aan de hand van deze criteria levert een grote hoeveelheid gegevens op, die sterk verschillen wat betreft aard en meeteenheden. Zo bevatten de effecten zowel kwantitatieve als kwalitatieve informatie en zijn verschillende schalen toegepast.

Om inzicht te krijgen in de verschillen tussen de integrale alternatieven zijn methoden beschikbaar waarbij de grote hoeveelheid effectinformatie wordt samengevoegd (geaggregeerd) tot een overzichtelijk geheel. Belangrijk is dat deze aggregatie plaatsvindt aan de hand van navolgbare stappen. Multicriteria-analyse (MCA) is een verzamelnaam van vergelijkingsmethoden die bij het aggregeren van informatie als hulpmiddel kunnen worden ingezet. Tevens kunnen in een multicriteria-analyse goed de verschillende soorten informatie worden meegenomen, om een totaal-vergelijking van alternatieven mogelijk te maken.

MCA 'Gewogen sommering'
Om de verschillen tussen de integrale alternatieven voor de Hanzelijn inzichtelijk te maken, is gebruik gemaakt van de vergelijkingsmethode 'gewogen sommering'. Deze methode is gebruikelijk en relatief eenvoudig toe te passen, heeft een grote mate van inzichtelijkheid, en is voor de lezer goed navolgbaar. Men zou zelfs als lezer de verkregen scores na kunnen rekenen.

De gewogen sommering is erop gericht om de effectscores te vertalen naar totaalscores voor de integrale alternatieven en op basis hiervan een rangorde aan te geven (zie paragraaf 2.3). Enkele voor- en nadelen van MCA-methoden in het algemeen, en dus ook gewogen sommering, komen aan de orde in de volgende paragraaf.

2.2 Voor- en nadelen van MCA

Multicriteria-analyse, en in dit geval de gewogen sommering, is een methode waaraan naast een aantal voordelen ook een aantal nadelen kleeft.

Voordelen van MCA:
- MCA maakt het mogelijk een groot aantal alternatieven wat betreft effecten te onderscheiden
- MCA maakt het mogelijk prioriteiten en belangen mee te wegen, eventueel vanuit verschillende gezichtspunten (visies)
- met MCA wordt beter inzicht verkregen in de verschillende, in de praktijk vaak impliciet meegenomen waardeoordelen (verhoging van reproduceerbaarheid)
- MCA biedt goede mogelijkheden om de gevoeligheid en daarmee de betrouwbaarheid (de hardheid) van de resultaten te onderzoeken
- MCA opent de mogelijkheid tot aggregatie van de beschikbare informatie, waardoor de inzichtelijkheid aanzienlijk kan worden bevorderd. De resultaten kunnen in overzichtelijke tabellen worden gepresenteerd.

Nadelen van MCA:
- door het aggregeren van informatie zal een deel van de beschikbare informatie in de eindtabellen van de effectscores niet meer zichtbaar zijn. Goede verwijzingen kunnen dit ondervangen
- onderdelen van de methode kunnen door hun specialistische karakter voor niet-deskundigen ontoegankelijk zijn. Een 'populaire' toelichting kan dit probleem verminderen
- voor de vaststelling van het relatieve belang van de verschillende aspecten zijn geen standaardmethoden beschikbaar. Deze belangen kunnen weliswaar beargumenteerd worden, maar blijven voor discussie vatbaar. De toepassing van een zogenaamde 'gevoeligheidsanalyse' kan dit nadeel ondervangen.

In deze studie worden de nadelen van MCA bij de toepassing van de methode nadrukkelijk in het oog gehouden. De verschillende stappen van de gewogen sommering (zie paragraaf 2.3), inclusief de rekenkundige bewerkingen, worden hierna uitgelegd. Op deze manier wordt een nadeel van MCA omgebogen in een voordeel: door expliciete motivering wordt de multicriteria-analyse doorzichtig en is daarmee navolgbaar.

2.3 MCA 'gewogen sommering' in stappen

Met de 'gewogen sommering' als MCA-vergelijkingsmethode wordt de rangschikking van de alternatieven bepaald op basis van de gewogen som van de gestandaardiseerde effectscores, achtereenvolgens per criterium en per aspect. Dit betekent dat de effecten (zoals beschreven in hoofdstuk 6 van het hoofdrapport en in bijlagerapport C) worden omgerekend (via standaardisatie en gewichtstoe-

kenning) naar gewogen effectscores. De totale effectscores per aspect worden gebruikt voor de vergelijking van de integrale alternatieven.

De volgende stappen kunnen worden onderscheiden (zie figuur 2.1).

— Maken van effectenoverzicht (scorematrix)
Uitgangspunt is het totale overzicht van effectscores: de *scorematrix*. Deze scorematrix geeft een systematisch overzicht van de effecten van de verschillende alternatieven, geregistreerd in de vorm van kwantitatieve of kwalitatieve scores.

— Standaardiseren van de effectscores
De effectscores worden teruggebracht tot dezelfde orde van grootte: *standaardisatie*.
Bij *kwantitatief* uitgedrukte effecten is als methode gekozen voor de standaardisatie door middel van de intervalmethode, waarbij de score voor de autonome situatie als doelvariabele ('streefwaarde' voor geen negatief effect) is gehanteerd en de effectscores worden teruggebracht naar waarden tussen 0 (minste negatieve effect) en 1 (meest negatieve effect). Per criterium worden de individuele effectscores afgetrokken van de maximale effectscore en gedeeld door de maximale score. Dit betekent dat in geval de effectscore gelijk is aan de score bij autonome ontwikkeling, de gestandaardiseerde score 0 (geen negatief effect) bedraagt.
Bij *kwalitatief* uitgedrukte effecten, waarbij de effecten aan de hand van een relatieve vijfpuntsschaal worden uitgedrukt, wordt het nulpunt van de schaal gelijkgesteld aan de autonome situatie. Dit betekent dat na standaardisatie dit nulpunt de waarde 0,5 heeft. De meest positieve effectscore heeft de waarde 0, de meest negatieve effectscore de waarde 1.

— Gewichtentoekenning per criterium
Aan de afzonderlijke criteria binnen een aspect worden *gewichten* toegekend, o.a op basis van de omvang en ernst van de effecten. Hierbij wordt steeds 100% toegekend aan ieder aspect. Dit leidt tot gewichtensets per aspect. De factoren die de gewichtentoekenning bepalen, komen in paragraaf 3.1 aan de orde.

— Bepaling gewogen effectscores per criterium
Voor alle criteria worden de gestandaardiseerde effectscores met de afzonderlijke gewichten vermenigvuldigd tot *gewogen effectscores*.

— Eindscores per aspect en vergelijking alternatieven
Per aspect worden de gewogen effectscores van de criteria opgeteld tot een *eindscore*. Deze eindscores bepalen de volgorde van de alternatieven voor dat aspect. De resultaten van deze eindscores worden vermeld in paragraaf 4.1.

— Beschouwing alternatieven vanuit visies
De eindscores worden tevens gebruikt om, voor alle aspecten tezamen, een voorkeursvolgorde van de integrale alternatieven te bepalen vanuit verschillende *visies*. Dit houdt in dat aan de verschillende aspecten een gewicht wordt toegekend, waarmee het relatieve belang van het aspect volgens die visie, wordt uitgedrukt. Het gebruik van deze visies, ook wel invalshoeken genoemd, is een hulpmiddel om de *totaalscores* van de integrale alternatieven vanuit die visies met elkaar te kunnen vergelijken (zie paragraaf 5.1).

— Gevoeligheidsanalyse
Tot slot is een *gevoeligheidsanalyse* uitgevoerd om te toetsen in hoeverre de voorkeursvolgorde van de integrale alternatieven verandert bij verandering van de gewichtensets waarop de visies zijn gebaseerd.

Figuur 2.2 laat, voor twee criteria binnen het aspect geluid en sociale aspecten, een rekenvoorbeeld zien van het bewerken van effectscores tot gestandaardiseerde en gewogen scores.

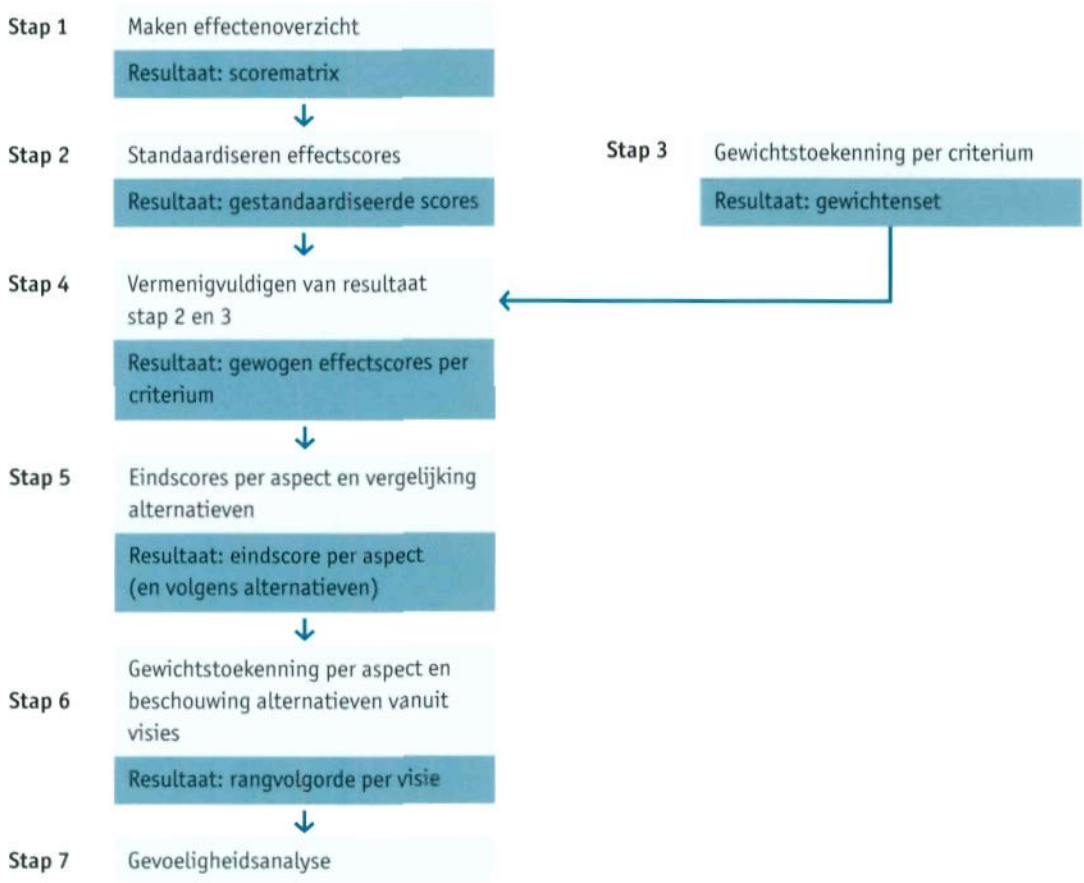
In appendix 1 zijn de gestandaardiseerde (stap 2) en de gewogen effectscores (stap 4) per criterium, en de eindscores per aspect, opgenomen.

2.4 Welke alternatieven zijn in de MCA meegenomen?

In de MCA zijn de vier integrale alternatieven I, II, III, en IV meegenomen, met bij I, II en III zowel een brug- als een tunnelvariant. De alternatieven voor zowel het scenario voor incidenteel medegebruik door goederentreinen (IMG) als voor het scenario structureel medegebruik door goederentreinen (SMG) vormen samengevoegd de rekenbasis voor de MCA, waarbij de maximale effectscore (zie stap 2 in paragraaf 2.3) is afgeleid uit de scores van beide scenario's. Daarmee is het enerzijds mogelijk de volgorde van de alternatieven voor beide scenario's afzonderlijk te beschouwen en anderzijds worden de verschillen van het SMG-scenario ten opzichte van het IMG-scenario inzichtelijk gemaakt.

Figuur 2.1:

MCA in stappen



Figuur 2.2: Fictief rekenvoorbeeld: gewogen sommering van het aspect ruimtelijke ordening

Hier onder is voor twee criteria het bewerken van effectscores tot gestandaardiseerde en gewogen scores toegelicht. Die twee criteria zijn de 'toename aantal geluidgehinderden' binnen het aspect geluid en 'barrièrewerking' binnen sociale aspecten. Binnen hun aspect worden de criteria met respectievelijk 60% en 15% meegewogen.

Effectenoverzicht en toegekende gewichten

Criterium	*Gewicht*	*Brug*			*Tunnel*			
		I	*II*	*III*	*I*	*II*	*III*	*IV*
Toename aantal geluid-gehinderden IMG	60%	172	179	106	172	179	106	101
Toename aantal geluid-gehinderden SMG	60%	275	276	162	274	275	161	177
Barrièrewerking IMG	15%	--	-	-	--	-	-	0
Barrièrewerking SMG	15%	--	-	-	--	-	-	0

Standaardisatie

De effectscores worden met behulp van de intervalmethode gestandaardiseerd tussen 0 (kleinste effect) en 1 (grootste effect). Dit betekent in dit voorbeeld dat bij het criterium 'toename aantal geluidgehinderden' alternatief II (brug) in het SMG-scenario een gestandaardiseerde score 1 krijgt (grootste toename van geluidgehinderden). De andere alternatieven scoren tussen 0 en 1.

Criterium	*Gewicht*	*Brug*			*Tunnel*			
		I	*II*	*III*	*I*	*II*	*III*	*IV*
Toename aantal geluid-gehinderden IMG	60%	0,62	0,65	0,38	0,62	0,65	0,38	0,37
Toename aantal geluid-gehinderden SMG	60%	1,00	1,00	0,59	0,99	1,00	0,58	0,64
Barrièrewerking IMG	15%	1,00	0,75	0,75	1,00	0,75	0,75	0,50
Barrièrewerking SMG	15%	1,00	0,75	0,75	1,00	0,75	0,75	0,50

Voor het criterium 'barrièrewerking' zijn scores toegekend aan de hand van een relatieve vijfpuntsschaal (++, +, 0, -, --). *De effectscore ++ komt derhalve overeen met een gestandaardiseerde score van 0 en de effectscore - - met een gestandaardiseerde score van 1.* Dit betekent dat bij standaardisering van kwalitatieve scores de autonome situatie een gestandaardiseerde score van 0,50 krijgt.

Berekening eindscore

De gestandaardiseerde scores worden vervolgens vermenigvuldigd met de relatieve gewichten: in dit geval respectievelijk 0,60 en 0,15 (voor de toekenning van de relatieve gewichten wordt steeds een duidelijke motivatie gegeven).

Criterium	*Gewicht*	*Brug*			*Tunnel*			
		I	*II*	*III*	*I*	*II*	*III*	*IV*
Toename aantal geluid-gehinderden IMG	60%	0,37	0,39	0,23	0,37	0,39	0,23	0,22
Toename aantal geluid-gehinderden SMG	60%	0,60	0,60	0,35	0,60	0,60	0,35	0,38
Barrièrewerking IMG	15%	0,15	0,11	0,11	0,15	0,11	0,11	0,08
Barrièrewerking SMG	15%	0,15	0,11	0,11	0,15	0,11	0,11	0,08

Uiteindelijk worden de scores van alle criteria van het aspect geluid en sociale aspecten per alternatief opgeteld tot een eindscore, waarna de rangorde wordt bepaald. Het alternatief met de laagste eindscore krijgt rangorde 1, het alternatief met de op één na laagste eindscore krijgt rangorde 2, enzovoort.

3 Beoordelingscriteria en gewichten per aspect

3.1 Inleiding

In hoofdstuk 2 is aangegeven dat om de alternatieven per aspect te kunnen vergelijken, gewichten worden toegekend aan de verschillende beoordelingscriteria per aspect. Met het toekennen van gewichten wordt het relatieve belang van de afzonderlijke beoordelingscriteria tot uitdrukking gebracht. Het gewicht wordt met name bepaald door het belang vanuit het beleid en door de ernst en omvang van de feitelijk optredende effecten. Er is gekozen voor één gewichtenset die rekening houdt met zowel het IMG- als het SMG-scenario.

In dit hoofdstuk zijn per aspect de gebruikte criteria en toegekende gewichten beschreven. Een overzicht van de aspecten en deelaspecten staat in tabel 3.1.

In de paragrafen 3.2 t/m 3.14 is per aspect in tabelvorm een overzicht van de toegekende gewichten opgenomen. Bij het bepalen van de gewichten speelt een aantal zaken een belangrijke rol:

— Er wordt rekening gehouden met het voor verschillende aspecten geformuleerde beleid; ook de lokale belangen en optredende knelpunten worden bij de gewichtentoekenning in beschouwing genomen.

Tabel 3.1: Overzicht van aspecten en deelaspecten

Aspect	*Deelaspecten*	*Paragraaf*
Bodem en water	Bodem	3.2
	Grondwater	
	Oppervlaktewatersysteem	
Natuur	Flora en vegetatie	3.3
	Fauna	
	Ecologische relaties (PEHS)	
Landschap en cultuurhistorie	Landschap	3.4
	Cultuurhistorie	
	Archeologie	
	Geomorfologie	
Ruimtelijke ordening	Wonen	3.5
	Werken	
	Individuele bebouwing	
	Infrastructuur	
	Stations	
	Kwaliteit ruimtelijke structuur	
Recreatie	Aantasting van recreatieve voorzieningen	3.6
	Doorsnijding paden en routes	
	Geluidbelaste recreatieve voorzieningen	
Landbouw	Areaalverlies	3.7
	Aantasting inrichting	
	Beperking gebruiksmogelijkheden van percelen	
Sociale aspecten	–	3.8
Geluid	–	3.9
Trillingen	–	3.10
Externe veiligheid	–	3.11
Energieverbruik	–	3.12
Verkeer en vervoer	Vervoerwaarde Randstad–Zwolle	
	Verstoringsgevoeligheid en flexibiliteit spoornet	
	Toekomstvastheid	
	Vervoerwaarde van station Kampen	
	Levensvatbaarheid van Zwolle Stadshagen	3.13
Economie	–	3.14

De werkelijke ernst en omvang van de optredende effecten spelen een rol; bij ernstige en omvangrijke effecten is een groter gewicht gehanteerd.

— Dubbeltellingen in de gehanteerde vergelijkingsmethode mogen niet voorkomen. Daardoor zouden soortgelijke effecten een onevenredig zwaar belang krijgen in de vergelijking. Sommige aspecten kennen vergelijkbare beoordelingscriteria, zoals ruimtelijke ordening (ro6, te amoveren gebouwen) en sociale aspecten (so6, gedwongen vertrek). Bij de gewichtentoekenning is hiermee rekening gehouden, door slechts aan één criterium een hoog gewicht toe te kennen.

— Er wordt rekening gehouden met de verschillen in omvang van effecten tussen de alternatieven. Bijvoorbeeld in het geval dat de effectscores nauwelijks onderscheidend zijn tussen de alternatieven, wordt aan het betreffende criterium een laag gewicht toegekend. Dit is gebeurd om te voorkomen dat verschillen die er nauwelijks zijn, enigszins kunstmatig worden 'uitvergroot'.

— Als effecten bij de uitvoering relatief eenvoudig geminimaliseerd kunnen worden of zelfs totaal worden voorkomen, dan zal aan het betreffende criterium een relatief laag gewicht worden toegekend. Dit geldt ook voor effecten met een tijdelijk karakter: deze zullen bij de gewichtentoekenning een relatief lager gewicht krijgen dan effecten met een permanent karakter.

— Aan criteria, waarbij geen sprake is van effecten, (bijvoorbeeld er ligt geen gepland werkgebied in het studiegebied waardoor er ook niets wordt doorsneden) wordt een gewicht van 0% toegekend. Theoretisch zou dit effect dus belangrijk kunnen zijn, maar uit de effectbeschrijving blijkt dat het effect niet relevant is. Deze criteria blijven bij de vergelijking buiten beschouwing.

De meeteenheden voor de effectcriteria zijn vermeld en toegelicht in bijlagerapport C1 'Huidige situatie, autonome ontwikkeling en verwachte effecten, Methode en beleidskader'.

3.2 Bodem en water

In tabel 3.2 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor het aspect bodem en water opgenomen.

Het grootste gewicht is toegekend aan effecten met een relatief grote reikwijdte en een permanent karakter. Dit betreft de effecten op bodem (totaal 50%) en op grondwater (totaal 35%). Het laagste gewicht is toegekend aan de effecten op het oppervlaktewatersysteem (totaal 15%), omdat het hierbij gaat om afgeleide effecten.

Binnen het deelaspect bodem krijgt de doorsnijding van bodem- en grondwaterbeschermingsgebieden het zwaarste gewicht (20%), omdat in het beleid is aangegeven dat doorsnijding voorkomen moet worden. Zetting wordt ook relatief zwaar meegewogen (15%), omdat zettingseffecten belangrijke gevolgen kunnen hebben voor de omgeving: bebouwing, landbouw, natuur. Het effect is onomkeerbaar.

Beïnvloeden van bodemverontreinigingslocaties wordt ook met 15% meegewogen. Het effect is deels positief: in geval van sanering. Daarom wordt

Tabel 3.2: Criteria en gewichten voor het aspect bodem en water

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*	
Bodem			***50***
b1	Zetting (grondmechanische effecten)	15	
b2	Beïnvloeding van verontreinigingslocaties:	15	
	– te saneren locaties	*5*	
	– locaties die zich mogelijk verspreiden	*10*	
b3	Doorsnijding van bodem- en grondwaterbeschermingsgebieden	20	
Grondwater			***35***
b4	Beïnvloeding geohydrologisch systeem	15	
b5	*Beïnvloeding (seizoensafhankelijke) fluctuaties van grondwaterstanden*	*20*	
Oppervlaktewatersysteem			***15***
b6	Beïnvloeding functie van waterlopen	7,5	
b7	Beïnvloeding afwateringsgebied (afwatering en peilbeheer)	7,5	
b8	Beïnvloeding waterstaatswerken	0	

dit effect lichter meegewogen (5%). Deels is het effect negatief: bij beïnvloeding. Dit effect wordt zwaar meegewogen (10%).

De beïnvloeding van het geohydrologisch systeem (b4) en de beïnvloeding van de seizoensafhankelijke fluctuaties van grondwaterstanden (b5) zijn onomkeerbaar en sterk met elkaar verbonden. Beïnvloeding van het grondwatersysteem heeft bovendien directe gevolgen voor het oppervlaktewatersysteem. Het beïnvloeden van de seizoensafhankelijke fluctuaties van grondwaterstanden heeft eveneens invloed op het oppervlaktewatersysteem en in sterkere mate dan b4 invloed op de natuur. Criterium b5 wordt daarom iets zwaarder meegewogen (20%).

De effecten op het oppervlaktewatersysteem zijn vaak afgeleide effecten. De beïnvloeding van de functie van waterlopen is afhankelijk van de kwaliteit van het grondwateraanbod. De invloed van de Hanzelijn hierop is voor een groot deel al meegenomen in het deelaspect grondwater. Hetzelfde geldt voor de beïnvloeding van het afwateringsgebied. Tijdens de aanlegfase zijn de effecten het grootst. Een tijdelijk effect kan grote beïnvloeding van de waterkwaliteit en -kwantiteit veroorzaken, wat weer tot effecten kan leiden op de functie van waterlopen en afwateringsgebieden. Vandaar dat deze criteria ieder een gewicht van 7,5% meekrijgen.

De meeste effecten op waterkeringen (waterstaatswerken), worden tijdens de ontwerpfase al voorkomen en kunnen anders worden voorkomen door achteraf maatregelen te treffen. Het effect is reeds in voldoende mate meegenomen onder 'beïnvloeding afwateringsgebied' en voegt geen significante informatie toe voor de vergelijking van alternatieven. Dit criterium krijgt daarom een gewicht van 0%.

3.3 Natuur

In tabel 3.3 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor het aspect natuur opgenomen.

Tabel 3.3: Criteria en gewichten voor het aspect natuur

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*		
Flora en vegetatie				***15***
na1	Vernietiging vegetatie en flora door ruimtebeslag:		15	
	– doorsnijdingen in matig waardevol gebied	*5*		
	– doorsnijdingen in waardevol gebied	*10*		
na2	Verdroging vegetatie en flora		0	
Fauna				***45***
na3	Vernietiging van biotopen fauna door ruimtebeslag:		15	
	– doorsnijdingen in matig waardevol gebied	*5*		
	– doorsnijdingen in waardevol gebied	*10*		
na4	Verdroging van biotopen van fauna		0	
na5	Verstoring van fauna door geluid:		15	
	– doorsnijdingen in matig waardevol gebied	*5*		
	– doorsnijdingen in waardevol gebied	*10*		
na6	Barrièrewerking in bestaande ruimtelijke relaties fauna:		15	
	– doorsnijding van ecologische verbindingszone	*10*		
	– doorsnijdingen in matig waardevol gebied	*2*		
	– doorsnijdingen in waardevol gebied	*3*		
Ecologische relaties (PEHS)				***40***
na7	Vernietiging door ruimtebeslag		15	
na8	Verdroging		0	
na9	Verstoring door geluid		15	
na10	Versnippering/barrièrewerking:		10	
	– doorsnijding PEHS	*10*		
	– doorsnijding ecologische verbindingszone	*0*		

Bij flora en vegetatie gaat het buiten de natuurgebieden veelal om het veel meer verspreid voorkomen van waardevolle soorten, waardoor de effecten relatief van minder betekenis zijn dan effecten op de fauna en de ecologische relaties. Daarom is aan dit deelaspect een lager gewicht toegekend (15%). Het deelaspect fauna is relatief zwaar gewogen (45%), omdat in het studiegebied een groot aantal faunasoorten (met name vogels) voorkomt waarvoor Nederland in internationaal opzicht zeer belangrijk is. Aan het deelaspect ecologische relaties is ook een relatief hoog gewicht toegekend (40%), omdat effecten op deze relaties beleidsmatig als ongewenst worden beschouwd. Tevens bevinden de (wettelijk en beleidsmatig) beschermde gebieden zich binnen deze structuur.

Binnen het deelaspect flora en vegetatie zijn twee criteria gehanteerd: vernietiging door ruimtebeslag en aantasting door verdroging. Bij vernietiging is sprake van het geheel verdwijnen van groeiplaatsen. Verdroging van flora en vegetatie treedt niet op en wordt daarom niet meegewogen (0%). Bovendien is verdroging ook meegenomen bij het aspect bodem en water. Bij vernietiging van flora en vegetatie door ruimtebeslag is in totaal een gewicht toegekend van 15%. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen doorsnijdingen in matig waardevol en in waardevol gebied. In de vergelijking worden deze twee soorten doorsnijdingen in een verhouding van 1:2 meegewogen (respectievelijk met 5% en 10%). Bij de effecten op fauna zijn vernietiging van biotopen door ruimtebeslag, verstoring van fauna door geluid en barrièrewerking in bestaande ruimtelijke relaties fauna even zwaar meegewogen (15%).

Bij vernietiging van biotopen fauna door ruimtebeslag is onderscheid gemaakt tussen doorsnijdingen in matig waardevol gebied en in waardevol gebied (1:2). Het criterium verstoring van fauna door geluid heeft vooral betrekking op vogels, waarvan soorten voorkomen waarvoor het studiegebied van internationale betekenis is (Vogelrichtlijngebied). Ook hier is onderscheid gemaakt tussen doorsnijdingen in matig waardevol gebied en in waardevol gebied. De invloed van verdroging op aan natte milieus gebonden soorten (bijvoorbeeld amfibieën) is niet aanwezig en telt daarom niet mee (0%).

Bij de effecten op de ecologische relaties zijn vernietiging door ruimtebeslag en verstoring door geluid met 15% meegewogen en versnippering/barrièrewerking met 10%. De eerste twee criteria zijn iets zwaarder meegewogen omdat vernietiging gebied onttrekt aan de ecologische structuur en verstoring direct invloed heeft op het functioneren van gebieden in de ecologische structuur door een afname van de kwaliteit van gebieden in de verstoringszone (waardoor met name voor de belangrijke diergroep vogels effecten optreden). Versnippering/barrièrewerking weegt iets minder zwaar (10%) omdat het kan leiden tot een afname van de vitaliteit van populaties aan weerszijden van de doorsnijding; dit is een in potentie belangrijk effect. Binnen versnippering/barrièrewerking wordt alleen de doorsnijding van de PEHS meegewogen; doorsnijding van ecologische verbindingszones is ook onder fauna meegenomen. Verdroging treedt niet op en wordt daarom net als bij flora en vegetatie en bij fauna niet meegewogen (0%).

3.4 Landschap en cultuurhistorie

In tabel 3.4 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor landschap en cultuurhistorie opgenomen.

Aan de deelaspecten cultuurhistorie en landschap wordt een relatief hoge wegingsfactor toegekend (30% en 40%), omdat deze twee deelaspecten in het studiegebied de belangrijkste landschapswaarden vertegenwoordigen. Behoud van openheid en cultuurhistorische waarden zijn tevens belangrijke landschappelijke beleidslijnen op provinciaal en lokaal niveau. De geomorfologische waarden zijn, bezien op provinciaal en nationaal niveau, over het algemeen minder hoog en worden daarom minder zwaar gewogen (15%). Hetzelfde geldt voor de archeologische waarden in het studiegebied (15%). Natuurlijk is er een aantal uitzonderingen. Hieraan wordt aandacht besteed in de toelichting.

Aan de openheid van het landschap wordt vanuit het beleid veel waarde toegekend. Daarom is binnen het deelaspect landschap aan het criterium toe-/afname zichtbaar verhoogd tracé buiten stedelijk gebied een zware wegingsfactor toegekend (20%). Zichtbaar verhoogd tracé heeft hier een negatief effect op de openheid en de samenhang van het landschap. De aanwezige landschapselementen en -patronen, andere dan degene die ook cultuurhistorisch waardevol zijn, vertegenwoordigen geen bijzonder hoge waarden en krijgen daarom een lage wegingsfactor (5%). De landschapsbeleving vanuit de trein zal toenemen doordat een nieuwe lijn wordt aangelegd. Dit (positieve) criterium is niet vanuit het beleid onderbouwd en wordt daarom slechts licht gewogen ten opzichte van de

overige effecten (5%). Met name ten oosten van de Randmeren is mogelijk sprake van de toename van restruimte. Vanwege de sterke samenhang en de gaafheid van het bestaande landschap (sterke contrasten, weinig rommelzones) wordt dit effect meegewogen met een gewicht van 10%.

Van de voorkomende cultuurhistorische landschappen wordt slechts een deel gezien als waardevol. Landelijk gezien is geen sprake van zeer bijzondere waarden. De gehanteerde weging is daarom relatief laag (10%). Ten oosten van de Randmeren komen veel waardevolle cultuurhistorische elementen en patronen voor. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om terpen met historische bebouwing (monumenten), kolken en historische dijken. Tezamen vormen deze elementen weer waardevolle patronen. Dit criterium krijgt daarom een relatief zware wegingsfactor (20%). Binnen het deelaspect archeologie wegen de twee criteria voor archeologische vindplaatsen relatief het zwaarste mee (samen 9%), omdat het hier gaat om feitelijke vindplaatsen en terreinen, waarvan een aantal met een beschermde CMA-status. De vindplaatsen met CMA-status worden iets zwaarder meegewogen (5%) dan de vindplaatsen zonder status (4%). Archeologische verwachtingszones zijn gebieden die vanwege hun kenmerken mogelijk vindplaatsen kunnen bevatten. De criteria l9, l10 en l11 krijgen samen een gewicht van 6%. Daarbij worden zones met een hoge verwachting iets zwaarder meegewogen dan zones met een lagere verwachting. Binnen het deelaspect geomorfologie krijgt het criterium aantasting kenmerkende en waardevolle geomorfologische vormen een relatief laag gewicht (15%), omdat in het studiegebied maar een beperkt aantal waardevolle geomorfologische elementen voorkomt.

3.5 Ruimtelijke ordening

In tabel 3.5 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor het aspect ruimtelijke ordening opgenomen.

Voor het aspect ruimtelijke ordening is sprake van een kwantitatieve en een kwalitatieve beschrijving voor de onderdelen wonen en werken, individuele bebouwing, infrastructuur en stations. De gewichtsverdeling ziet er als volgt uit:

- wonen en werken (ro1 tot en met ro5 en ro9): 40%
- individuele bebouwing (ro6): 15%
- infrastructuur (ro7, ro10 tot en met ro13): 25%
- stations (ro8 en ro14): 20%.

Wonen en werken krijgt het grootste gewicht (40%), omdat effecten die hierop optreden het belangrijkst worden gevonden. Individuele bebouwing krijgt relatief het kleinste gewicht: 15%. Het betreft slechts één criterium, en daarbij gaat het om incidentele effecten buiten de stedelijke gebieden, die bovendien ook bij een aantal andere

Tabel 3.4: Criteria en gewichten voor het aspect landschap en cultuurhistorie

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*	
Landschap			***40***
l1	Toe-/afname zichtbaar verhoogd tracé buiten stedelijk gebied	20	
l2	Aantasting waardevolle landschapselementen en -patronen	5	
l3	Toename landschapsbeleving vanuit de trein	5	
l4	Toename restruimte	10	
Cultuurhistorie			***30***
l5	Aantasting waardevolle cultuurhistorische landschappen	10	
l6	Aantasting waardevolle cultuurhistorische elementen en patronen	20	
Archeologie			***15***
l7	Aantasting vindplaatsen (incl. terpen) met een CMA-status	5	
l8	Aantasting vindplaatsen (incl. terpen) zonder status	4	
l9	Aantasting zones met een hoge archeologische verwachting	3	
l10	Aantasting zones met een middelmatige archeologische verwachting	2	
l11	Aantasting zones met een lage archeologische verwachting	1	
Geomorfologie			***15***
l12	Aantasting kenmerkende en waardevolle geomorfologische vormen	15	

aspecten zijn meegenomen. Infrastructuur krijgt een gewicht van 25%, aangezien het hier alleen gaat om de ruimtelijke effecten. De effecten met betrekking tot sociale barrièrewerking, sociale veiligheid enz. komen aan de orde in paragraaf 3.8 'Sociale aspecten'. Stations krijgt een gewicht van 20%, omdat bij aanleg van een spoorlijn stations bepalend zijn voor de (positieve) kwalitatieve effecten op het woongebied. Hierbij is ook rekening gehouden met mogelijke neveneffecten (stationsontwikkeling).

Voor de deelaspecten wonen, werken, infrastructuur en stations worden zowel kwantitatieve als kwalitatieve effecten beschreven. De kwantitatieve 'fysieke' aantasting van de deelaspecten is gering; er vindt geringe aansnijding van woongebieden en bedrijven of opheffing dan wel verbreking van verbindingen plaats. Er is echter wel sprake van effecten op de kwaliteit van deze deelaspecten. Daarom wegen de kwantitatieve criteria meestal minder zwaar mee dan de kwalitatieve criteria. Een voorbeeld is infrastructuur: de fysieke aantasting van parallelle infrastructuren (ro7) weegt minder zwaar mee (5%) dan de kwaliteit van verbindingen (ro10 tot en met ro13) (20%). Daarnaast zijn binnen de deelaspecten bepaalde criteria anders gewogen dan andere. Binnen de deelaspecten wonen en werken zijn de bestaande gebieden zwaarder gewogen dan de toekomstige gebieden, omdat bij de toekomstige gebieden nog rekening kan worden gehouden met een ingreep. Aan het criterium aansnijding toekomstig werkgebied (ro5) is geen gewicht toegekend, omdat er geen effecten op toekomstige werkgebieden optreden.

3.6 Recreatie

In tabel 3.6 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor het aspect recreatie opgenomen.

Een relatief hoog gewicht van 35% is toegekend aan het deelaspect aantasting van recreatieve voorzieningen, omdat dit deelaspect de belangrijkste recreatieve waarden van het studiegebied vertegenwoordigt. Aan de criteria re1 en re2 is respectievelijk een gewicht van 20% en 15% toegekend. Dit omdat in re1 de kleinere objecten zijn meegenomen

Tabel 3.5: Criteria en gewichten voor het aspect ruimtelijke ordening

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*	
Wonen			***15***
ro1	Aansnijding openbare ruimte in bestaand woongebied	5	
ro2	Aansnijding toekomstig woongebied	5	
ro3	Inpassingsmogelijkheden in woongebieden	5	
Werken			***10***
ro4	Aansnijding openbare ruimte in bestaand werkgebied	10	
ro5	Aansnijding toekomstig werkgebied	0	
Individuele bebouwing			***15***
ro6	Te amoveren gebouwen	15	
Infrastructuur			***5***
ro7	Aantasting parallelle infrastructuren	5	
Stations			***10***
ro8	Nieuw te ontwikkelen stations	10	
Kwaliteit ruimtelijke structuur			***45***
ro9	Barrièrewerking in stedelijk gebied door spoor	15	
ro10	Aantasting ruimtelijke continue karakter verbindingen	5	
ro11	Aantasting functie in het stedelijk netwerk	5	
ro12	Barrière door bundeling	5	
ro13	Versterken structurerende werking door bundeling	5	
ro14	Ligging station in stedelijk gebied	10	

en re2 vooral betrekking heeft op de grotere gebieden. Aantasting van relatief kleine recreatieve voorzieningen, zoals een restaurant, sportvelden en volkstuinen, leidt eerder tot verlies van de totale recreatieve functie dan aantasting van grotere gebieden als bossen, parken e.d. De omvang van de aantasting van recreatieve voorzieningen door de Hanzelijn is overigens beperkt.

Het criterium doorsnijding paden en (vaar)routes heeft een relatief laag gewicht gekregen, omdat de effecten niet erg ingrijpend zijn en veelal kunnen worden verzacht. Dat geldt niet voor het effect op de bevaarbaarheid van de Randmeren. De Randmeren vertegenwoordigen namelijk een zeer belangrijke recreatieve waarde in het studiegebied en de invloed van de Hanzelijn op de Randmeren kan groot zijn. Daarom is het criterium beïnvloeding bevaarbaarheid van de Randmeren over het totaal gezien relatief zwaar meegewogen (25%).

In het deelaspect geluidbelaste recreatieve voorzieningen is onderscheid gemaakt tussen verstoring van dagrecreatie en verblijfsrecreatie. De verstoring van de nachtrust bij verblijfsrecreatie wordt zwaarder meegewogen (20%) dan de verstoring van de rustbeleving overdag bij dagrecreatie (10%).

3.7 Landbouw

In tabel 3.7 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor het aspect landbouw opgenomen.

Voor het aspect landbouw is bij het toekennen van gewichten eenzelfde gewicht toegekend aan areaalverlies en aantasting inrichting: 25%. Deze twee deelaspecten geven samen een goed beeld van de ernst en omvang van de effecten op de landbouw. Het verlies aan landbouwareaal is uitgedrukt in zowel hectare als nge. Bij de gewichtstoekenning is gekozen voor een weergave in nge omdat zo het effect op de meest betrouwbare wijze wordt weergegeven; bouwland en grasland worden dan meegerekend naar hun economische belang.

Voor de aantasting van de inrichting is met name het aantal bedrijven waarvan de bedrijfsgebouwen of bouwblokken worden doorsneden van belang, omdat de verplaatsing van bedrijven grote invloed heeft op de bedrijfsvoering en gepaard gaat met hoge kosten. De doorsnijding van bouwblokken wordt voor 5% meegewogen. De doorsnijding van bedrijfsgebouwen wordt voor 10% meegewogen.

Binnen het deelaspect beperking gebruiksmogelijkheden van percelen wordt lb3 het minst zwaar gewogen (10%). Dit omdat de bedrijven niet worden doorsneden, maar alleen 'mogelijk beïnvloed'. De kans op beïnvloeding is het grootst in de klasse 100-500 meter: die krijgt daarom een groter gewicht dan de klasse 500-1.000 meter. De criteria verslechterde verkaveling en verminderde bereikbaarheid percelen worden ieder voor 20% meegewogen. Beide criteria zijn belangrijke indicatoren voor de kwaliteit van het landbouwkundig gebied na de komst van de Hanzelijn. Voor het criterium verminderde bereikbaarheid van percelen is in de effectbeschrijving zowel het aantal bedrijven als het aantal hectares geschat op basis van kaartmateriaal. Bij de gewichtstoekenning is gekozen voor een uitdrukking in het aantal hectares, omdat dit de verminderde bereikbaarheid het meest nauwkeurig kan weergeven.

Tabel 3.6: Criteria en gewichten voor het aspect recreatie

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*	
Aantasting van recreatieve voorzieningen			***35***
re1	Aantasting recreatieve objecten en terreinen	20	
re2	Aantasting recreatieve terreinen	15	
Doorsnijding paden en routes			***35***
re3	Doorsnijding paden en (vaar)routes (incl. waterrecreatie)	10	
re4	Beïnvloeding bevaarbaarheid van de Randmeren	25	
Geluidbelaste recreatieve voorzieningen			***30***
re5	Verstoring dagrecreatie door geluid binnen de 50 MKM-contour	10	
re6	Verstoring verblijfsrecreatie door geluid binnen de 50 MKM-contour	20	

3.8 Sociale aspecten

In tabel 3.8 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor sociale aspecten opgenomen.

Het criterium beïnvloeding sociale integratie krijgt het grootste gewicht, namelijk 25%, omdat de aantasting van gebieden die als gemeenschap functioneren (kern, stadsdeel, buurtschap) in relatief grotere mate optreedt dan de andere effecten. Bij sociale integratie is onderscheid gemaakt tussen:

- sociale integratie bezien vanuit de invalshoek van de aanwezigheid van sociale relaties, en
- sociale integratie bezien vanuit de invalshoek van *de aanwezigheid van sociale contacten tussen de* mensen.

Beide criteria worden met 12,5% meegewogen. De andere criteria veroorzaken minder effecten en werken niet onderscheidend ten opzichte van elkaar. Daarom zijn de overige criteria even zwaar gewogen (15%).

Tabel 3.7: Criteria en gewichten voor het aspect landbouw

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*	
Areaalverlies			***25***
lb1	Verlies aan landbouwareaal		25
Aantasting inrichting			***25***
lb2	Aantasting bedrijven binnen 0 - 100 m langs het tracé:		25
	– bedrijven	*10*	
	– doorsneden bouwblokken	*5*	
	– doorsneden bedrijfsgebouwen	*10*	
Beperking gebruiksmogelijkheden van percelen			***50***
lb3	Mogelijke beperking ontwikkelingsmogelijkheden van bedrijven aan weerszijden van het tracé binnen:		10
	– 100 - 500 m	*8*	
	– 500 - 1.000 m	*2*	
lb4	Verslechterde verkaveling door doorsnijding van		20
	– percelen grasland	*15*	
	– percelen bouwland	*5*	
lb5	Verminderde bereikbaarheid percelen		20
	– bedrijven	*0*	
	– gebied	*20*	

Tabel 3.8: Criteria en gewichten voor de sociale aspecten

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*	
so1	Afname sociale veiligheid		15
so2	Afname bereikbaarheid		15
so3	Barrièrewerking		15
so4	Visuele hinder		15
so5	Gedwongen vertrek		15
so6	Beïnvloeding sociale integratie door		25
	– aantasting sociale relaties	*12,5*	
	– verlies sociale contacten door het amoveren van woningen	*12,5*	

3.9 Geluid

In tabel 3.9 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor het aspect geluid opgenomen.

Bij de beoordeling van geluid zijn maar een aantal van alle criteria weegfactoren toegekend. Het betreft hierbij criteria die in het beleid op het gebied van geluid zijn opgenomen. Het betreft de oppervlakte van het gebied met een geluidbelasting groter dan 50 dB(A) (criterium g1) waarvan in het SVV is opgenomen dat deze oppervlakte ten opzichte van 1986 niet mag toenemen. Ook het aantal ernstig geluidgehinderden heeft een hoge weegfactor gekregen (criterium g4, derde onderdeel). Hierbij is het beleid op het gebied van geluid zoals opgenomen in het Nationaal Milieubeleidsplan 3 doorslaggevend geweest. Dit beleid geeft prioriteit aan het terugdringen respectievelijk het voorkomen van ernstig geluidhinder. De aantallen geluidbelaste woningen, woonwagenstandplaatsen en woonschepen hangen met dit criterium samen en worden daarom niet apart meegenomen. Dit geldt ook voor het aantallen matig geluidgehinderden en gehinderden.

De hoeveelheid ernstig geluidgehinderden heeft een weegfactor van 60% gekregen. Daarnaast wordt het oppervlakte van het gebied met een geluidbelasting groter dan 50 dB(A) nog meegewogen (20%). Dit betreft namelijk ook gebieden waar geen mensen wonen, verblijven of recreëren.

In de Wet Geluidhinder is een definitie gegeven van geluidgevoelige bestemmingen. Criterium g5 gaat in op de effecten op deze bestemmingen. Dit criterium heeft een gewicht van 10% gekregen. De toename van het aantal geluidbelaste kerken en begraafplaatsen hangt samen met het geluidbelast oppervlak. Bovendien zijn deze effecten niet onderscheidend. Om deze reden worden deze beide criteria niet meegewogen. De toename van geluidbelast stiltegebied wordt relatief licht meegewogen (10%).

Tabel 3.9: Criteria en gewichten voor het aspect geluid

Code	*Criteria*	*Klasse*	*Gewicht (%)*
g1	Toename geluidbelast oppervlak	> 50 dB(A)	20
g2	Toename aantal geluidbelaste woningen	> 50 dB(A)	0
		50-57 dB(A)	0
		57-60 dB(A)	0
		60-65 dB(A)	0
		65-70 dB(A)	0
		> 70 dB(A)	0
g3	Toename aantal woningen > 50 MKM	> 50 MKM	0
g4	Toename aantal geluidgehinderden	matig gehinderden	0
		gehinderden	0
		ernstig gehinderden	60
g5	Toename aantal geluidbelaste geluidgevoelige bestemmingen	> 55 dB(A)	10
g6	Toename aantal geluidbelaste woonwagenstandplaatsen	> 57 dB(A)	0
g7	Toename aantal geluidbelaste woonschepen	> 57 dB(A)	0
g8	Toename aantal geluidbelaste kerken	> 57 dB(A)	0
g9	Toename aantal geluidbelaste begraafplaatsen	> 50 dB(A)	0
g10	Toename geluidbelast stiltegebied	> 35 dB(A) dagwaarde (nieuwe land) of > 40 dB(A) etmaalwaarde (oude land)	10

3.10 Trillingen

In tabel 3.10 zijn de gehanteerde criteria voor het aspect trillingen en de toegekende gewichten opgenomen.

Het beleid van de Rijksoverheid is vooral gericht op het terugdringen dan wel voorkomen van hinder. Het criterium hinder voor bewoners krijgt daarom een groter gewicht (90%) dan het criterium trillingsgevoelige bedrijven (10%). Uitgangspunt is dat trillingsgevoelige bedrijven maatregelen treffen om schade door trilling van externe bronnen te voorkomen.

3.11 Externe veiligheid

In tabel 3.11 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor het aspect externe veiligheid opgenomen.

Het criterium grootste afstand van de IR-contour 10-6 en daaraan gerelateerde criterium kwetsbare bestemmingen binnen deze contour en de verandering van het groepsrisico zijn de belangrijkste criteria voor het aspect externe veiligheid. Daarom hebben de aan de IR-contour 10-6 gerelateerde criteria samen een gewicht van 40% gekregen waarbij de afstand zwaarder is meegewogen (25%) dan het aantal kwetsbare bestemmingen (15%). De verandering van groepsrisico in en nabij woonkernen heeft ook een gewicht van 40%.

Ter indicatie van het effect is ook de 10 -8 IR-contour bepaald. Hier wordt een klein effect verwacht. Dit effect heeft invloed op het groepsrisico, maar is op zichzelf van weinig belang. Dit criterium krijgt daarom een gewicht van 0%. Criteria en gewichten voor het aspect trillingen

Het ontspoorrisico en de toename van overwegveiligheid worden daarnaast nog allebei met 10% meegewogen.

3.12 Energieverbruik

Energieverbruik is voor alle alternatieven gelijk. Er is sprake van één criterium, die dan ook een gewicht van 100% krijgt (zie tabel 3.12).

Tabel 3.10: Criteria en gewichten voor het aspect trillingen

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*
t1	Hinder voor bewoners	90
t2	Trillingsgevoelige bedrijven	10

Tabel 3.11: Criteria en gewichten voor het aspect externe veiligheid

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*
v1	Grootste afstand van de IR-contour 10^{-6}	25
v2	Grootste afstand van de IR-contour 10^{-8}	0
v3	Kwetsbare bestemmingen binnen de 10^{-6} IR-contour	15
v4	Verandering van groepsrisico in en nabij woonkernen	40
v5	Ontspoorrisico dicht bij bebouwing langs het spoor	10
v6	Toename overwegveiligheid	10

Tabel 3.12: Criteria voor het aspect energieverbruik

Criterium	*Gewicht (%)*
Energieverbruik	100

3.13 Verkeer en vervoer

In tabel 3.13 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor het aspect verkeer en vervoer opgenomen.

De vervoerwaarde Randstad-Zwolle waarbij het criterium reistijd is gehanteerd, is relatief licht gewogen (15%). Dit omdat de alternatieven ten aanzien van dit criterium weinig onderscheidend zijn. Het aanleggen van de Hanzelijn betekent voor het huidige spoorwegennet een uitbreiding. Daardoor neemt niet alleen het totale landelijke bereik toe, maar wordt ook een alternatieve route voor zwaarbelaste huidige spoorlijnen geboden. De aanleg van de Hanzelijn leidt mede tot mogelijkheden voor het spoorweggebruik die in de huidige situatie niet mogelijk zijn, zoals het toelaten van een hogesnelheidstrein. Omdat het laatste argument voortkomt uit het eerste, scoort de verstoringsgevoeligheid en flexibiliteit van het spoornet beter dan de toekomstvastheid (25% respectievelijk 10%). De vervoerwaarde van station Kampen krijgt een zwaardere weging (40%) omdat dit criterium verwijst naar een belangrijk doel van de Hanzelijn, namelijk een verbeterde verbinding van Kampen naar het westen. Naast het aantal reizigers van Kampen naar het westen via de Hanzelijn, wordt ook gekeken naar het aantal reizigers via de Kamperlijn. De levensvatbaarheid van Zwolle Stadshagen is wel belangrijk, maar maakt geen deel uit van de doelen van de Hanzelijn en wordt om die reden lager gewaardeerd (10%).

3.14 Economie

In tabel 3.14 zijn de gehanteerde criteria en de toegekende gewichten voor het aspect economie opgenomen.

De stationslocaties bieden, wanneer ze gunstig gelegen zijn, nog extra mogelijkheden om het ondernemingsklimaat te versterken. De Hanzelijn maakt het ontwikkelen van A- en B-locaties beter mogelijk in de gemeenten waar een nieuw station komt of waar een bestaand station meer kwaliteit krijgt. Dit criterium (e1) krijgt daarom een gewicht van 30%.

Tabel 3.13: Criteria en gewichten voor het aspect verkeer en vervoer

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*	
Vervoerwaarde Randstad – Zwolle			***15***
vv1	Reistijden (Weesp – Zwolle)	15	
Verstoringsgevoeligheid en flexibiliteit spoornet			***25***
vv2	Onafhankelijkheid van bestaand spoor	25	
Toekomstvastheid			***10***
vv3	Snelheidsbeperkende bogen (< 200 km/uur)	10	
Vervoerwaarde van station Kampen			***40***
vv4	In- en uitstappers verbinding Kampen naar westen	20	
vv5	In- en uitstappers Kamperlijn	20	
Levensvatbaarheid van Zwolle Stadshagen			***10***
vv6	In- en uitstappers Zwolle Stadshagen	10	

Tabel 3.14: Criteria en gewichten voor het aspect economie

Code	*Criteria*	*Gewicht (%)*
e1	Kansen voor bedrijven bij stationslocaties	30
e2	Kansen voor spooraansluiting bedrijventerreinen	30
e3	Schade (waterrecreatie) door brug over het Drontermeer	40

Mogelijk biedt ook de aansluiting van bedrijventerreinen op het spoor een toegevoegde waarde. Het verwachte effect hiervan is relatief groot. Daarom krijgt dit criterium (e2) een gewicht van 30%. De hinder voor recreatie wordt met name in economisch opzicht van groot belang geacht. Daarom krijgt dit criterium (e3) een relatief hoog gewicht (40%).

4 Vergelijking van de integrale alternatieven per aspect

4.1 Inleiding

De effecten van de Hanzelijn worden onderscheiden in:

- effecten die gelden voor het feitelijke nieuwe traject van Lelystad naar Zwolle voor het reizigers- en het goederenscenario, en
- effecten die gelden voor het bestaande traject van Weesp naar Lelystad (Flevolijn).

De effecten die optreden tussen Lelystad en Zwolle zijn van belang voor de vergelijking van de vier integrale Hanzelijn-alternatieven. Bij de vergelijking worden alleen deze effecten in beschouwing genomen, omdat hierdoor inzicht ontstaat in de verschillen tussen de alternatieven. De effecten die op de Flevolijn optreden, zijn voor alle alternatieven gelijk en worden mede daarom bij de vergelijking buiten beschouwing gelaten.

Alvorens de effecten voor de integrale alternatieven kunnen worden vergeleken, dienen eerst de totale effectscores per criterium te worden bepaald. Hiertoe zijn per criterium de effecten op het oude en op het nieuwe land bij elkaar opgeteld. Dit is gedaan voor zowel het IMG- als het SMG-scenario (zie bijlagerapport C2 'Huidige situatie, autonome ontwikkeling en verwachte effecten, het nieuwe land' en bijlagerapport C3 'Huidige situatie, autonome ontwikkeling en verwachte effecten, het oude land').

Voor kwantitatieve effecten zijn de scores (aantallen, hectare, meters e.d.) eenvoudig rekenkundig op te tellen. Voor kwalitatieve effecten is dit echter minder eenvoudig. De aspecten waarbij sprake is van kwalitatieve effecten, zijn: bodem en water, natuur, ruimtelijke ordening, recreatie, sociale aspecten, verkeer en vervoer en economie. In tabel 4.1 is weergegeven hoe de totaalscores voor de kwalitatieve effecten - met uitzondering van de aspecten economie en recreatie - tot stand zijn gekomen.

Voor de genoemde aspecten (uitgezonderd economie en recreatie) geldt dat met name de effecten op het oude land verantwoordelijk zijn voor het onderscheid tussen de vier integrale alternatieven. Hiernaast is veelal sprake van effecten op een aantal specifieke plaatsen. Daarom is in de optelling van de kwalitatieve scores in tabel 5.1 geen symmetrische verdeling aangehouden, maar is bij de bepaling van de totaalscores voor de kwalitatieve effecten aan de scores voor het oude land een relatief zwaarder gewicht toegekend. Bij de aspecten economie en recreatie zijn de totale kwalitatieve effectscores vanuit een totale gebiedsvisie toegekend. Tabel 4.1 is daarom niet van toepassing op deze aspecten.

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de vergelijking van de integrale alternatieven voor het IMG- en het SMG-scenario apart per aspect gepresenteerd. Per scenario is voor elk aspect is in een staafdiagram, per alternatief, de eindscore (tussen 0,00 en 1,00) gegeven die het resultaat is van de gewogen sommering.

Hoe lager de score hoe geschikter het alternatief

In het algemeen leidt een ingrijpend milieu-effect tot een hogere MCA-score. Dit betekent dat bij een lagere eindscore er ten opzichte van de andere alternatieven minder negatieve effecten optreden. Als een alternatief een lagere eindscore heeft, is dat alternatief voor dat specifieke aspect 'geschikter' dan de andere alternatieven. Heeft een alternatief daarentegen een hogere eindscore, dan is dat alternatief 'minder geschikt' dan de andere alternatieven.

Tabel 4.1: Optelling kwalitatieve effecten op het oude en het nieuwe land

	Oude land ++	+	0/n.v.t.	-	--
Nieuwe land					
++	++	+	+	-	-
+	++	+	0	-	--
0/n.v.t.	++	+	0/n.v.t.	-	--
-	+	+	0	-	--
--	0	0	-	-	--

Elk staafdiagram wordt kort toegelicht. De toelichting richt zich op het aangeven van de belangrijkste verschillen tussen de alternatieven. Een uitgebreidere uitleg van de verschillen tussen de alternatieven is opgenomen in de effectbeschrijving (bijlagerapporten C2 en C3).

In tabel 4.2 en 4.4 worden voor het IMG- en het SMG-scenario totaaloverzichten gegeven van de eindscores voor alle aspecten. In tabel 4.3 en 4.5 is per scenario de rangorde van de alternatieven weergegeven.

Bij de interpretatie van de tabellen moet worden benadrukt dat het optellen van scores of rangordes voor de verschillende aspecten niet is toegestaan. Bovendien verdient het de voorkeur de tabellen in onderlinge samenhang te bezien. De tabellen kunnen alleen in horizontale richting, dus per aspect afzonderlijk, worden gelezen.

Tabel 4.2: Totaaloverzicht van de MCA-scores per alternatief voor het IMG-scenario

Aspect	*Alternatieven*						
	Brug			*Tunnel*			
	I	*II*	*III*	*I*	*II*	*III*	*IV*
Bodem en water	0,67	0,67	0,56	0,77	0,78	0,66	0,75
Natuur	0,67	0,68	0,67	0,62	0,63	0,62	0,62
Landschap en cultuurhistorie	0,60	0,68	0,81	0,57	0,64	0,77	0,67
Ruimtelijke ordening	0,61	0,63	0,47	0,61	0,63	0,47	0,64
Recreatie	0,69	0,71	0,77	0,59	0,60	0,61	0,69
Landbouw	0,69	0,69	0,95	0,69	0,69	0,95	0,92
Sociale aspecten	0,82	0,75	0,77	0,81	0,75	0,77	0,69
Geluid	0,56	0,58	0,37	0,56	0,57	0,37	0,46
Trillingen	0,12	0,12	0,01	0,12	0,12	0,01	0,08
Externe veiligheid	0,13	0,13	0,19	0,13	0,13	0,19	0,23
Energieverbruik	-	-	-	-	-	-	-
Verkeer en vervoer	0,24	0,24	0,41	0,24	0,24	0,41	0,49
Economie	0,48	0,48	0,55	0,08	0,08	0,15	0,15

Tabel 4.3: Totaaloverzicht van de rangorde van alternatieven voor het IMG-scenario

Aspect	*Alternatieven*						
	Brug			*Tunnel*			
	I	*II*	*III*	*I*	*II*	*III*	*IV*
Bodem en water	3	3	1	6	7	2	5
Natuur	5	7	5	1	4	1	1
Landschap en cultuurhistorie	2	5	7	1	3	6	4
Ruimtelijke ordening	3	5	1	3	5	1	7
Recreatie	4	6	7	1	2	3	4
Landbouw	1	1	6	1	1	6	5
Sociale aspecten	7	2	4	6	2	4	1
Geluid	4	7	1	4	6	1	3
Trillingen	4	4	1	4	4	1	3
Externe veiligheid	1	1	5	1	1	5	7
Energieverbruik	-	-	-	-	-	-	-
Verkeer en vervoer	1	1	5	1	1	5	7
Economie	5	5	7	1	1	3	3

Tabel 4.4: Totaaloverzicht van de MCA-scores per alternatief voor het SMG-scenario

Aspect	*Alternatieven*						
	Brug			*Tunnel*			
	I	*II*	*III*	*I*	*II*	*III*	*IV*
Bodem en water	0,67	0,67	0,56	0,77	0,78	0,66	0,75
Natuur	0,79	0,80	0,81	0,73	0,74	0,72	0,71
Landschap en cultuurhistorie	0,61	0,68	0,81	0,57	0,64	0,77	0,67
Ruimtelijke ordening	0,61	0,63	0,47	0,61	0,63	0,47	0,64
Recreatie	0,81	0,83	0,88	0,62	0,63	0,68	0,87
Landbouw	0,69	0,69	0,95	0,69	0,69	0,95	0,92
Sociale aspecten	0,84	0,78	0,79	0,83	0,77	0,78	0,70
Geluid	0,90	0,90	0,60	0,88	0,89	0,59	0,72
Trillingen	0,59	0,60	0,44	0,59	0,60	0,44	0,90
Externe veiligheid	0,84	0,86	0,82	0,84	0,86	0,82	0,90
Energieverbruik	-	-	-	-	-	-	-
Verkeer en vervoer	0,24	0,24	0,41	0,24	0,24	0,41	0,49
Economie	0,48	0,48	0,55	0,08	0,08	0,15	0,15

Tabel 4.5: Totaaloverzicht van de rangorde van alternatieven voor het SMG-scenario

Aspect	*Alternatieven*						
	Brug			*Tunnel*			
	I	*II*	*III*	*I*	*II*	*III*	*IV*
Bodem en water	3	3	1	6	7	2	5
Natuur	5	6	7	3	4	2	1
Landschap en cultuurhistorie	2	5	7	1	3	6	4
Ruimtelijke ordening	3	5	1	3	5	1	7
Recreatie	4	5	7	1	2	3	6
Landbouw	1	1	6	1	1	6	5
Sociale aspecten	7	3	5	6	2	3	1
Geluid	6	6	2	4	5	1	3
Trillingen	3	5	1	3	5	1	7
Externe veiligheid	3	5	1	3	5	1	7
Energieverbruik	-	-	-	-	-	-	-
Verkeer en vervoer	1	1	5	1	1	5	7
Economie	5	5	7	1	1	3	3

4.2 IMG: scenario incidenteel medegebruik door goederentreinen

In deze paragraaf worden per aspect de resultaten gepresenteerd van de vergelijking van de integrale alternatieven voor het IMG-scenario.

4.2.1 Bodem en water

Voor het aspect bodem en water zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.1. Uit de figuur is af te lezen dat alle alternatieven een relatief hoge eindscore hebben. Dit omdat de aanleg van nieuwe infrastructuur per definitie tot effecten ten aanzien van het aspect bodem en water leidt. Verder komt uit de figuur naar voren dat alternatief III met een bruguitvoering relatief het meest geschikt is. Dit wordt met name veroorzaakt doordat alternatief III in tegenstelling tot de andere alternatieven geen zettingsgevoelig gebied beïnvloedt. Daarnaast treedt bij alternatief III met een bruguitvoering geen beïnvloeding op van het geohydrologisch systeem en van seizoensafhankelijke fluctuaties van grondwaterstanden.
De tunneluitvoeringen van de alternatieven I en II komen als relatief het meest ongeschikt naar voren. Hoofdoorzaak hiervan is de tunnel onder de Randmeren waardoor met name op de oostoever zetting optreedt. Hiernaast vindt bij de tunnelvarianten van alternatief I en II een grotere beïnvloeding plaats van het geohydrologisch systeem en van de seizoensafhankelijke fluctuaties van de grondwaterstanden dan bij de alternatieven III en IV.

Naast deze specifieke tunneleffecten treden in de tunnelvarianten van alternatief I en II net zoals bij de bruguitvoeringen van alternatief I en II in Polder Mastenbroek effecten op ter hoogte van de verdiepte wegkruisingen voor langzaam verkeer. Het betreft zettingseffecten, effecten op het geohydrologisch systeem en op de seizoensafhankelijke fluctuaties van de grondwaterstanden. Ook veroorzaken alternatief I en II de grootste beïnvloeding van de functie van waterlopen.

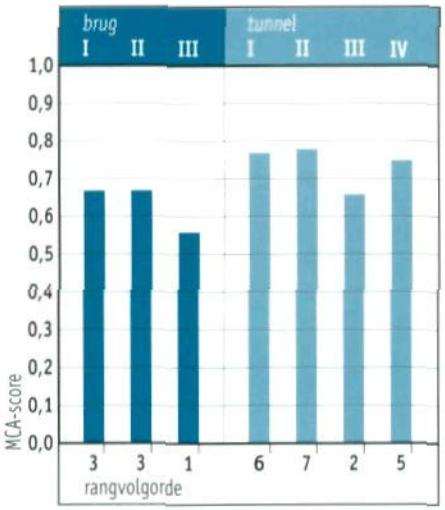
4.2.2 Natuur

Voor het aspect natuur zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.2. Uit de figuur is af te leiden dat alle alternatieven een relatief hoge eindscore hebben. De aanleg van nieuwe infrastructuur veroorzaakt namelijk een aantasting van bestaande natuurlijke waarden door ruimtebeslag en verstoring.

De tunnelvarianten van alternatief I, II en III en alternatief IV hebben bijna dezelfde en tevens de laagste scores en zijn dus van alle alternatieven het meest geschikt. Dit wordt met name veroorzaakt doordat de tunnelvarianten minder verstoring door geluid bij de Randmeren veroorzaken dan de brugvarianten van alternatief I, II en III. De lage score voor alternatief IV wordt met name veroorzaakt doordat dit alternatief veelal op relatief grote afstand langs gebieden uit de provinciale ecologische hoofdstructuur (PEHS) loopt. Hierdoor zijn het ruimtebeslag en de verstoring op deze gebieden bij alternatief IV relatief gering.

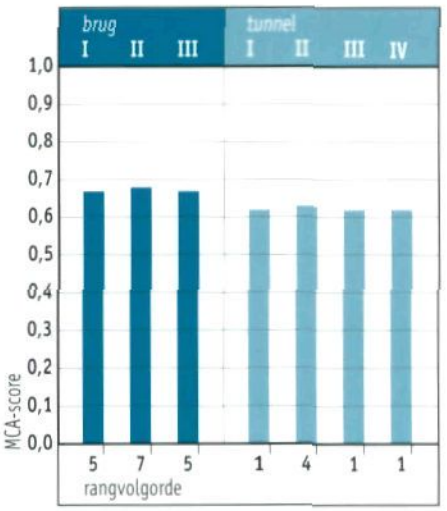
Figuur 4.1:

Bodem en water
vergelijking eindscores IMG-scenario



Figuur 4.2:

Natuur
vergelijking eindscores IMG-scenario



Daarnaast veroorzaakt alternatief IV een relatief geringe verstoring van biotopen van fauna door geluid. Dit omdat alternatief IV op een aantal punten bundelt met bestaande verstoringsbronnen, waaronder de Hanzeweg en de N50. Daardoor is de extra bijdrage van de Hanzelijn beperkt.

4.2.3 Landschap en cultuurhistorie

Voor het aspect landschap en cultuurhistorie zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.3. Uit de figuur is af te leiden dat alternatief I de laagste eindscore heeft en daarmee als het meest geschikt naar voren komt. Het verschil met alternatief II wordt veroorzaakt doordat er in alternatief II meer aantasting plaatsvindt van archeologische vindplaatsen met en zonder een CMA-status. Ook worden er in alternatief II in het oude land meer waardevolle cultuurhistorische elementen en patronen aangetast dan in alternatief I.

Alternatief III komt als minst geschikt naar voren. Dit wordt met name veroorzaakt door het ontstaan van restruimte tussen de Hanzelijn en de N50. Ook heeft alternatief III een relatief groot negatief effect op het aspect archeologie.

Uit figuur 4.3 blijkt dat de tunnelvarianten van alternatief I, II en III allemaal geschikter zijn dan de brugvarianten. Dit komt met name doordat er bij de tunnelvarianten sprake is van een kleinere toename van zichtbaar verhoogd tracé buiten stedelijk gebied.

4.2.4 Ruimtelijke ordening

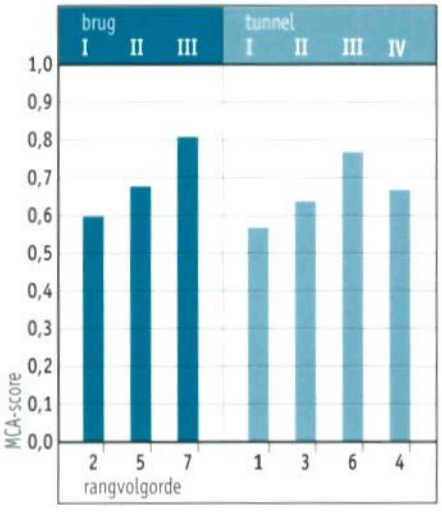
Voor het aspect ruimtelijke ordening zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.4. Bij de scores moet worden opgemerkt dat de alternatieven zodanig geoptimaliseerd zijn dat aantasting van stedelijk gebied nagenoeg niet voorkomt. De effecten die bij de effectbeschrijving zijn meegenomen, zijn effecten die na een zo optimaal mogelijke inpassing overblijven.

Uit figuur 4.4 is af te lezen dat er geen verschillen zijn tussen de brug- en tunnelvarianten. De brug- en tunnelvarianten van alternatief III hebben de laagste score en komen daardoor als meest geschikte naar voren. Dit wordt met name veroorzaakt doordat alternatief III in het oude land relatief ver van bestaande en toekomstig woon- en werkgebieden ligt. Er treedt hier dan ook geen barrièrewerking op bij woon- en werkgebieden. Daarnaast zijn er voor dit alternatief goede inpassingsmogelijkheden in woongebieden. Bij de overige alternatieven is wel sprake van barrièrewerking en zijn de inpassingsmogelijkheden in woongebieden minder gunstig. Bij zowel alternatief I als II treedt barrièrewerking op bij woongebied Stadshagen in Zwolle. Bij alternatief IV treedt barrièrewerking op bij woongebied De Maten in Kampen.

De inpassingsmogelijkheden van de alternatieven I, II en IV zijn minder gunstig; bij alternatief I en II gaat het om de aansnijding van het toekomstige woongebied IJsselwaard/'t Onderdijks, bij alterna-

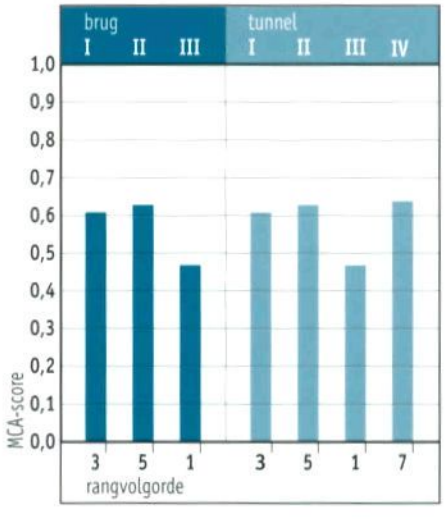
Figuur 4.3:

Landschap en cultuurhistorie
vergelijking eindscores IMG-scenario



Figuur 4.4:

Ruimtelijke ordening
vergelijking eindscores IMG-scenario



tief IV gaat het om de ligging bij het bestaande en toekomstige woongebied De Maten. Overigens wordt bij alternatief I en II door de gemeente Kampen in de planvorming voor IJsselwaard nadrukkelijk rekening gehouden met de komst van de Hanzelijn en de ontwikkeling van een stationslocatie.

Tenslotte vindt er in de alternatieven I, II en IV aantasting plaats van het ruimtelijke continue karakter van verbindingen en van de functie van het stedelijk netwerk. Deze effecten treden niet op bij alternatief III.

De verschillen tussen de alternatieven I, II en IV zijn gering. Alternatief I en II zorgen voor een aansnijding van bestaand woon- en werkgebied in Zwolle (Stadshagen en de Voorst) en van het toekomstige woongebied IJsselwaard ten oosten van Kampen. Daarentegen is de ligging van stations in stedelijk gebied in alternatief I en II gunstiger dan in alternatief III en IV. Met name bij alternatief IV is de inpassing van het station in Kampen problematisch. Alternatief III en IV veroorzaken een groter aantal te amoveren gebouwen, maar hebben in tegenstelling tot alternatief I en II geen aantasting van parallelle verbindingen tot gevolg.

4.2.5 Recreatie

Voor het aspect recreatie zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.5. Uit de figuur is af te leiden dat alle alternatieven een relatief hoge eindscore hebben. De aanleg van nieuwe infrastructuur zorgt namelijk voor aantasting van bestaande recreatieve waarden door ruimtebeslag en verstoring door geluid.

De verschillen tussen de alternatieven onderling zijn met name zichtbaar tussen de tunnel- en bruguitvoeringen van alternatief I, II en III. De tunneluitvoeringen hebben een lagere eindscore en zijn dus geschikter dan de bruguitvoeringen. De oorzaak van deze verschillen ligt in de geringere geluidbelasting op dag- en verblijfsrecreatie bij de Randmeren. Daarnaast beïnvloedt een tunnel de bevaarbaarheid van de Randmeren niet.

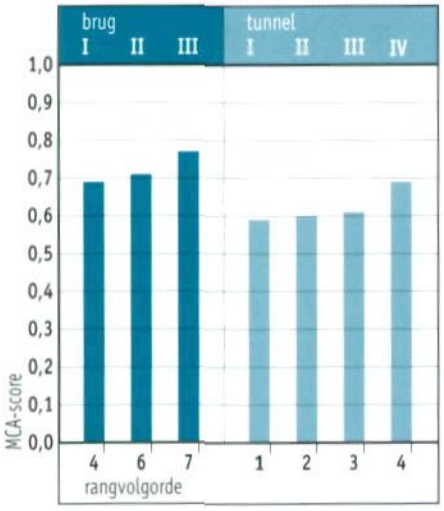
Alternatief IV heeft ondanks een uitvoering met een tunnel onder de Randmeren een relatief hoge MCA-score in vergelijking met de tunneluitvoeringen van alternatief I, II en III. Dit wordt veroorzaakt doordat alternatief IV met name in het nieuwe land een groter oppervlak recreatieve voorzieningen beïnvloedt en meer verstoring van dag- en verblijfsrecreatie door geluid tot gevolg heeft. Van de brugvarianten scoort alternatief III het minst gunstig. Dit alternatief ligt ter hoogte van de Randmeren noordelijker dan alternatief I en II en veroorzaakt daardoor meer verstoring op dag- en verblijfsrecreatie.

4.2.6 Landbouw

Voor het aspect landbouw zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.6. Uit de figuur is af te leiden dat alle alternatieven een relatief hoge eindscore hebben. De aanleg van nieuwe

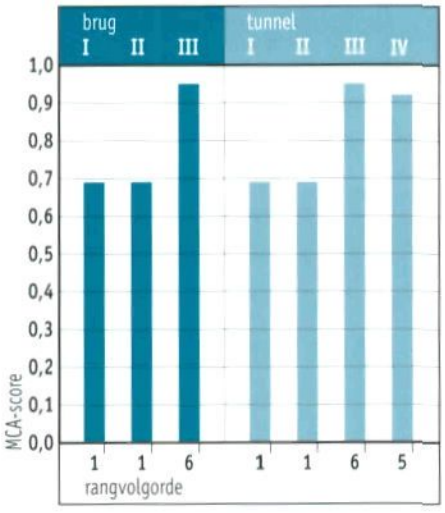
Figuur 4.5:

Recreatie
vergelijking eindscores IMG-scenario



Figuur 4.6:

Landbouw
vergelijking eindscores IMG-scenario



infrastructuur veroorzaakt namelijk aantasting van bestaande landbouwkundige waarden. Alternatief I en II hebben een lagere eindscore en zijn daarmee geschikter dan alternatief III en IV. Het verschil wordt met name veroorzaakt doordat alternatief I en II gebruik maken van het bestaande tracé van de Kamperlijn. Hierdoor blijft de aantasting van landbouw in Polder Mastenbroek beperkt. Alternatief III en IV blijven aan de zuidkant van de IJssel en zorgen hier voor een aanzienlijk groter areaalverlies en een verslechtering van de bereikbaarheid van percelen. De verschillen tussen alternatief III en IV zijn beperkt.

Er is geen verschil in effecten tussen de brug- en tunnelvarianten van de alternatieven I, II en III.

4.2.7 Sociale aspecten

Voor sociale aspecten zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.7. Uit de figuur is af te leiden dat alle alternatieven een relatief hoge eindscore hebben. Aanleg van nieuwe infrastructuur veroorzaakt namelijk een aantal negatieve effecten op de sociale aspecten. De negatieve effecten hebben betrekking op sociale veiligheid, bereikbaarheid, barrièrewerking, visuele hinder, gedwongen vertrek en sociale integratie.

De verschillen tussen de alternatieven zijn gering. Alternatief I heeft een iets hogere eindscore dan de andere alternatieven en is daarmee relatief wat minder geschikt dan de andere alternatieven. Dit beperkte verschil in score wordt met name veroorzaakt door de situatie rond de Zwartendijk en de enigszins grotere effecten van alternatief I en II op de sociale veiligheid in Polder Mastenbroek vanwege de verdiepte kruisigen. Alternatief I doorsnijdt de Zwartendijk op maaiveldhoogte en de Zwartendijk moet hier over een lange afstand worden omgelegd naar de Slaper. Hierdoor ontstaat een omweg van ruim 1 kilometer. De bereikbaarheid neemt daardoor af en door de wegomlegging treedt barrièrewerking op. Ook treedt door de hoge ligging van de Slaper visuele hinder op.

Voor sociale aspecten treedt er nagenoeg geen verschil op tussen de brug- en tunnelvarianten van de alternatieven I, II en III.

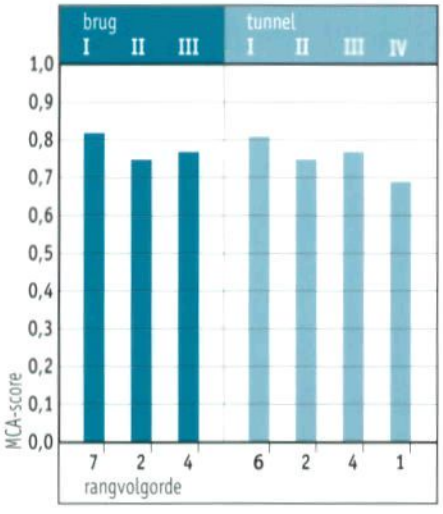
Alternatief I en II hebben relatief het grootste effect op de sociale integratie bij de Zwartendijk/Hogeweg, met name omdat er een scheiding optreedt tussen woningen en voorzieningen (aantasting sociale relaties). Daarentegen zullen er bij alternatief III meer woningen moeten worden gesloopt.

4.2.8 Geluid

Voor het aspect geluid zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.8. Uit de figuur is af te leiden dat alternatief III en IV een lagere eindscore hebben dan alternatief I en II en daardoor de meest geschikte alternatieven zijn voor het aspect geluid. Dit wordt met name veroorzaakt door de ligging van de Hanzelijn ter hoogte van Kampen en Zwolle. Alternatief III passeert Kampen op een rela-

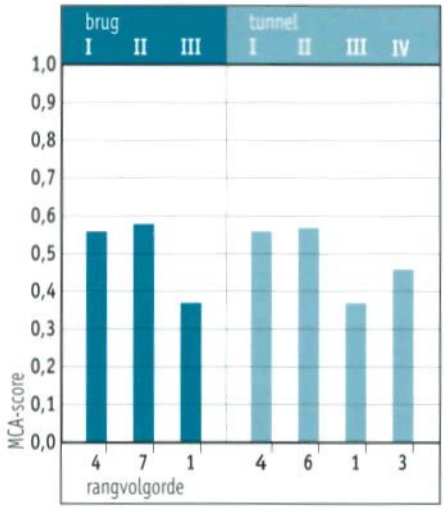
Figuur 4.7:

Sociale aspecten
vergelijking eindscores IMG-scenario



Figuur 4.8:

Geluid
vergelijking eindscores IMG-scenario



tief grote afstand, en doorsnijdt vooral open gebied met weinig bebouwing. Ook alternatief IV heeft hier beperkte geluideffecten. Alternatief IV bundelt namelijk ter hoogte van Kampen met de N50 en de toekomstige doortrekking van de N50, waardoor de extra bijdrage aan de geluidbelasting van de Hanzelijn beperkt blijft. In Zwolle komen alternatief III en IV uit een andere richting binnen dan alternatief I en II, namelijk uit het zuidoosten via de bestaande Veluwelijn. De extra bijdrage van de Hanzelijn blijft hierdoor ook beperkt. Alternatief III heeft een iets lagere eindscore dan alternatief IV, *omdat alternatief IV zorgt voor beïnvloeding van* het stiltegebied Roggebotzand/Revebos.

Opmerkelijk is dat het verschil tussen brug- en tunneluitvoering van alternatief I, II en III zeer beperkt is. Dit komt doordat het gebied rond de Randmeren, waar de tunnel ligt, dunbevolkt is. Als gevolg daarvan is het verschil in het aantal geluidgehinderden minimaal.

4.2.9 Trillingen

Voor het aspect trillingen zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.9. Uit de figuur is af te leiden dat alle alternatieven een lage eindscore hebben. Dit wordt veroorzaakt door het *gering aantal trillingseffecten.*

Alternatief I en II hebben de hoogste MCA-scores en zijn daarmee het minst geschikt. Dit wordt met name veroorzaakt door de ligging van een trillingsgevoelig bedrijf in Zwolle binnen 100 meter van het spoor bij alternatief I en II. Dit werkt relatief sterk door in de MCA-score. Alternatief IV komt ook als relatief minder geschikt naar voren, omdat dit alternatief relatief dicht langs het woongebied De Maten loopt en daarmee een relatief grote hinder voor de bewoners veroorzaakt.

Bij alternatief III is geen sprake van trillingsgevoelige bedrijven binnen 100 meter van het spoor en de hinder voor bewoners is door de ligging op afstand van woon- en werkgebieden gering. Daarom komt dit alternatief als het meest geschikt *naar voren.*

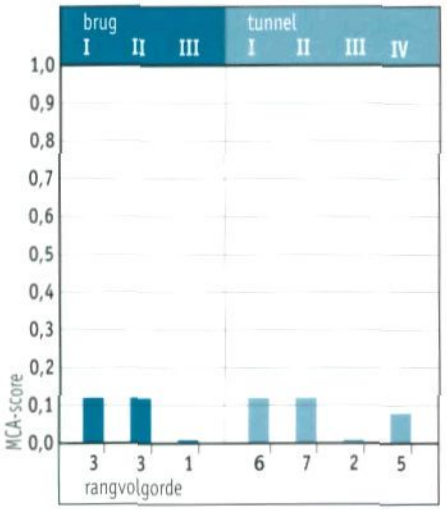
4.2.10 Externe veiligheid

Voor het aspect externe veiligheid zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.10. Uit de figuur is af te leiden dat alle alternatieven een relatief lage eindscore hebben.

Binnen het IMG-scenario ligt de 10^{-6} IR contour op de as van het spoor, waardoor er geen kwetsbare bestemmingen binnen deze contour liggen. Voor het IMG-scenario wordt de rangorde van alternatieven dan ook met name bepaald door de toename van de overwegveiligheid. Uit de MCA score komt naar voren dat alternatief I en II het meest geschikt *zijn. Dit wordt met name veroorzaakt doordat alter*natief I en II gebruik maken van de huidige Kamperlijn. Doordat de overwegen ongelijkvloers worden aangelegd, verbetert de overwegveiligheid aanzienlijk.

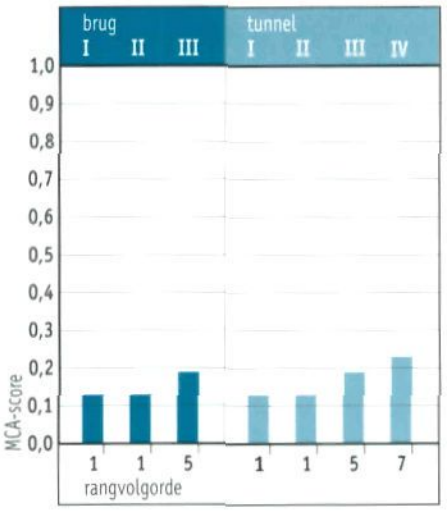
Figuur 4.9:

Trillingen
vergelijking eindscores IMG-scenario



Figuur 4.10:

Externe veiligheid
vergelijking eindscores IMG-scenario



Alternatief IV komt naar voren als het minst geschikt. De oorzaak hiervan is de ligging van het tracé dicht bij het woongebied De Maten in Kampen.

4.2.11 Energieverbruik

Voor het aspect energieverbruik wordt één criterium onderscheiden, namelijk energieverbruik (zie ook paragraaf 3.12). Omdat er geen verschillen tussen de alternatieven zijn, is voor dit aspect geen MCA toegepast.

4.2.12 Verkeer en vervoer

Voor het aspect verkeer en vervoer zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.11. De aanleg van de Hanzelijn heeft vier vervoerskundige doelen waaraan alle vier de alternatieven voldoen. De vier alternatieven zijn dus allemaal geschikt. Om te kunnen beoordelen welk alternatief het meest geschikt is, is een aantal onderscheidende criteria bekeken, zoals vervoerwaarde Randstad-Zwolle (reistijden), verstoringsgevoeligheid en flexibiliteit van het spoornet, toekomstvastheid, vervoerwaarde van station Kampen en de levensvatbaarheid van Zwolle Stadshagen. Uit een vergelijking aan de hand van deze criteria komt naar voren dat alternatief IV de hoogste MCA-score heeft en dus het minst geschikt is. Dit wordt met name veroorzaakt door een langere reistijd (Weesp-Zwolle), mede als gevolg van de aanwezigheid van een snelheidsbeperkende boog ter hoogte van Kampen. De toekomstvastheid van dit alternatief is onder meer door deze boog minder groot. Alternatief I en II komen naar voren als de meest geschikte alternatieven. De oorzaak hiervan ligt met name in een positieve score voor de onafhankelijkheid van het bestaande spoor. Het deelaspect 'verstoringsgevoeligheid en flexibiliteit van het spoornet' scoort daardoor beter dan bij alternatief III en IV. Daarnaast genereren alternatief I en II meer in- en uitstappers in Zwolle Stadshagen.

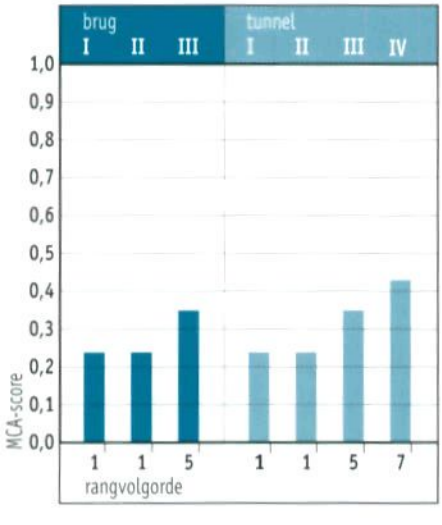
4.2.13 Economie

Voor het aspect economie zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.12. Uit de figuur is af te leiden dat de tunnelvarianten van alternatief I en II de laagste score hebben en dus het meest geschikt zijn. Dit komt door het achterwege blijven van schade aan waterrecreatie en door de gunstige ligging van alternatief I en II ten opzichte van Kampen en Stadshagen. Door dat laatste is er daar een grotere kans voor ontwikkeling van bedrijven.

Alternatief III met een bruguitvoering heeft relatief de laagste eindscore en is daarmee het minst geschikt. Het verschil tussen alternatief III en IV enerzijds en alternatief I en II anderzijds wordt veroorzaakt door een relatief ongunstige ligging van het station Kampen en het ontbreken van een station Zwolle Stadshagen langs het tracé van alternatief III en IV. Bij alternatief III ligt het station relatief ver buiten de bebouwing van Kampen. Bij alternatief IV is de ruimte voor het ontwikkelen van een nieuwe stationslocatie met bedrijven en kanto-

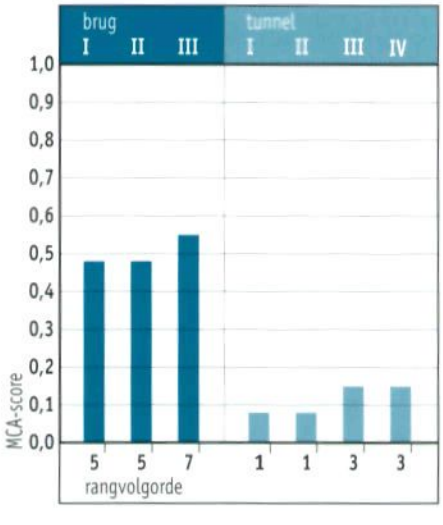
Figuur 4.11:

Verkeer en vervoer
vergelijking eindscores IMG-scenario



Figuur 4.12:

Economie
vergelijking eindscores IMG-scenario



ren beperkt. Bovendien is het station moeilijk bereikbaar.

4.3 SMG: scenario structureel medegebruik door goederentreinen

In deze paragraaf worden per aspect de resultaten gepresenteerd van de vergelijking van de integrale alternatieven voor het SMG-scenario.

4.3.1 Bodem en water

Voor het aspect bodem en water zijn de resultaten van de multicriteria-analyse weergegeven in figuur 4.13. Er bestaan geen verschillen tussen de resulta*ten van de MCA van het IMG en het SMG-scenario en* het goederenscenario. Voor een toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt dan ook verwezen naar paragraaf 4.2.1.

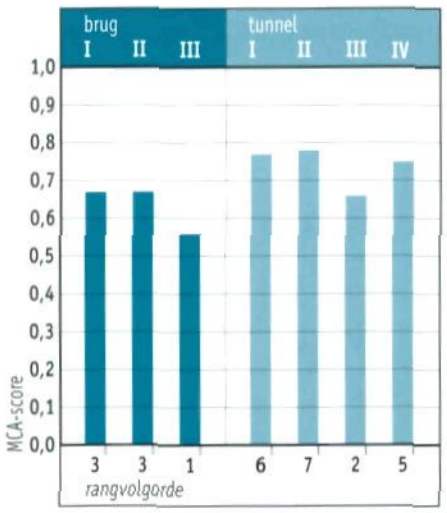
4.3.2 Natuur

Voor het aspect natuur zijn de resultaten van de multicriteria-analyse weergegeven in figuur 4.14. De MCA scores van het SMG-scenario liggen hoger dan de MCA scores van het IMG-scenario. Het SMG-*scenario veroorzaakt namelijk grotere effecten voor* het aspect natuur dan het IMG-scenario. De oorzaak ligt in de verstoring van fauna en ecologische relaties (PEHS) door geluid; de omvang van de verstoring is groter bij het SMG-scenario, door het grotere aantal goederentreinen.

Een ander verschil tussen de beide scenario's is dat *de verschillen tussen de brug- en de tunnelvarian*ten van alternatief I, II en III iets groter zijn in het SMG dan in het IMG-scenario. De rangvolgorde van de alternatieven is voor beide scenario's gelijk. Voor een nadere toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt verwezen naar paragraaf 4.2.2.

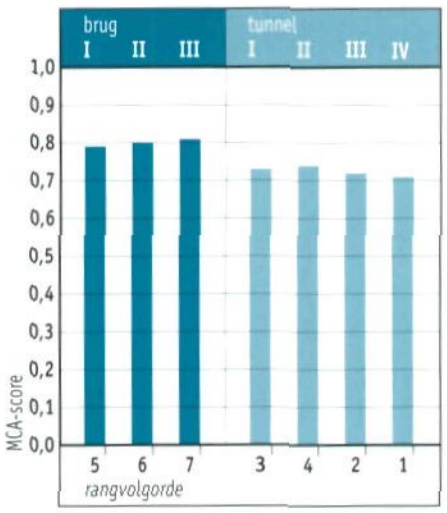
Figuur 4.13:

Bodem en water
vergelijking eindscores SMG-scenario



Figuur 4.14:

Natuur
vergelijking eindscores SMG-scenario



4.3.3 Landschap en cultuurhistorie

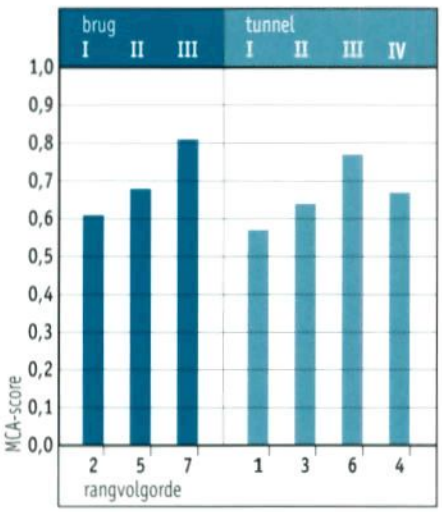
Voor het aspect landschap en cultuurhistorie zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.15. De MCA-scores voor het SMG-scenario zijn voor alternatief I en II vrijwel gelijk aan die van het IMG-scenario. In de effectbeschrijving (bijlagerapport C3) is aangegeven dat in het SMG-scenario verhoogde schermen plaatselijk visueel-landschappelijke effecten hebben. Vanwege het lokale karakter leidt dit binnen het aspect landschap voor de Hanzelijn als totaal nauwelijks tot afwijkende eindscores. Dit in tegenstelling tot het aspect sociale aspecten, waar de hogere en langere geluidschermen wel in de eindscore zichtbaar worden. De rangvolgorde van de alternatieven is voor beide scenario's gelijk. Voor een toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt verwezen naar paragraaf 4.2.3.

4.3.4 Ruimtelijke ordening

Voor het aspect ruimtelijke ordening zijn de resultaten van de multicriteria-analyse weergegeven in figuur 4.16. Er bestaan geen verschillen tussen de resultaten van de MCA van het IMG en het SMG-scenario. De rangvolgorde van de alternatieven is voor beide scenario's gelijk. Voor een toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt dan ook verwezen naar paragraaf 4.2.4.

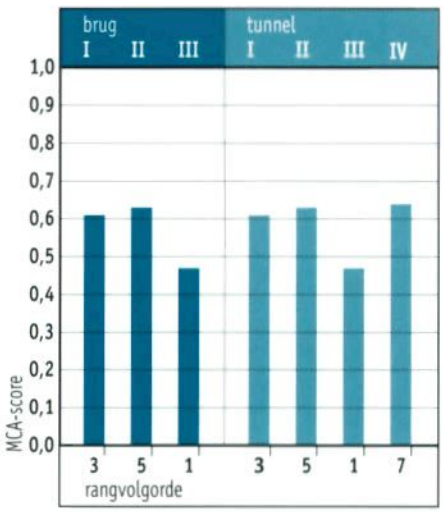
Figuur 4.15:

Landschap en cultuurhistorie
vergelijking eindscores SMG-scenario



Figuur 4.16:

Ruimtelijke ordening
vergelijking eindscores SMG-scenario



4.3.5 Recreatie

Voor het aspect recreatie zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.17. De MCA scores voor het SMG-scenario zijn hoger dan de MCA scores van het IMG-scenario. De effecten in het SMG-scenario zijn namelijk groter dan in het IMG-scenario. Dit wordt veroorzaakt door een grotere verstoring door geluid van dag- en verblijfsrecreatie door het grotere aantal goederentreinen.

Met name de verschillen tussen de brug- en de tunnelvarianten van alternatief I, II en III zijn bij het SMG-scenario relatief groter dan bij het IMG-scenario. Dit kan ook worden verklaard uit een grotere geluidsbelasting die bij uitvoering met een brug veel sterker toeneemt dan bij uitvoering met een tunnel.

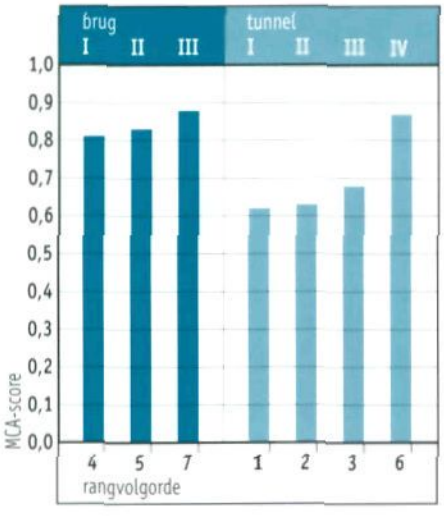
Opvallend is ook dat de rangvolgorde van de alternatieven bij het SMG-scenario enigszins wijzigt ten opzichte van het IMG-scenario. De positie van alternatief IV in de rangvolgorde verschilt voor de twee scenario's. In het IMG-scenario komt alternatief IV op de vierde plaats na de andere tunnelvarianten. In het SMG-scenario is alternatief IV echter minder geschikt dan de bruguitvoeringen van alternatief I en II. De hoge MCA score wordt veroorzaakt door verstoring van verblijfsrecreatie aan de zuidoever van de IJssel. Dit wordt versterkt in het SMG-scenario door een hogere intensiteit van goederentreinen. De verschillen tussen de alternatieven worden verder toegelicht in paragraaf 4.2.5.

4.3.6 Landbouw

Voor het aspect landbouw zijn de resultaten van de multicriteria-analyse weergegeven in figuur 4.18. Er bestaan geen verschillen tussen de resultaten van de MCA van het IMG en het SMG-scenario. De rangvolgorde van de alternatieven is voor beide scenario's gelijk. Voor een toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt dan ook verwezen naar paragraaf 4.2.6.

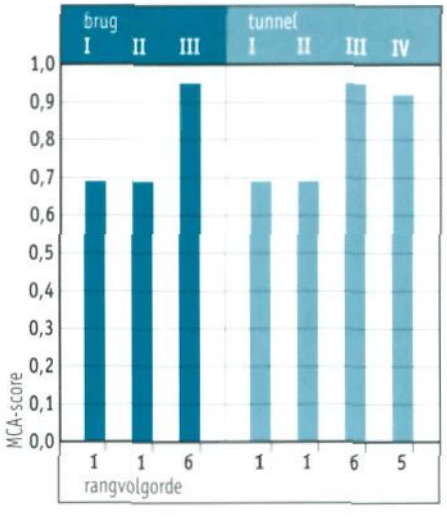
Figuur 4.17:

Recreatie
vergelijking eindscores SMG-scenario



Figuur 4.18:

Landbouw
vergelijking eindscores SMG-scenario



4.3.7 Sociale aspecten

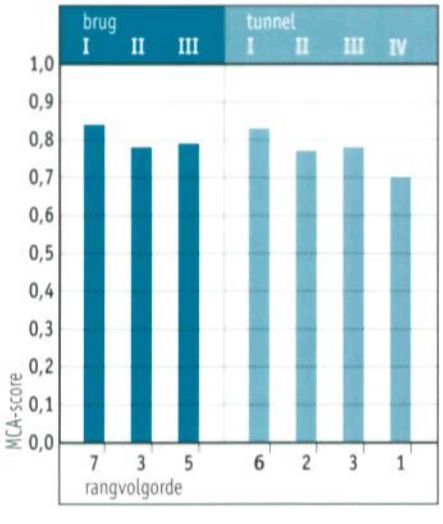
Voor sociale aspecten zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.19. De MCA-scores voor het SMG-scenario zijn iets hoger dan de MCA-scores voor het IMG-scenario. Dit wordt veroorzaakt door de hogere geluidschermen in het SMG-scenario, die op verschillende plaatsen voor een toename van visuele hinder zorgen. De rangorde van de alternatieven in het SMG-scenario wijzigt hierdoor ten opzichte van het IMG-scenario. Voor beide scenario's geldt echter dat voor het aspect sociale aspecten alternatief IV als meest, en alternatief I als minst geschikt alternatief naar voren komt. Voor een nadere toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt verwezen naar paragraaf 4.2.7.

4.3.8 Geluid

Voor het aspect geluid zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.20. De MCA-scores voor het SMG-scenario zijn aanzienlijk hoger dan de MCA-scores voor het IMG-scenario. Dit wordt veroorzaakt door een hogere intensiteit van goederentreinen die een hogere geluidsbelasting en aantallen geluidgehinderden tot gevolg heeft. De rangorde van de alternatieven zijn voor beide scenario's gelijk. Het verschil tussen een brug en een tunneluitvoering van alternatief I en II is bij het SMG-scenario iets groter dan bij het IMG-scenario. Dit kan worden verklaard uit een grotere geluidsbelasting die bij uitvoering met een brug veel sterker toeneemt dan bij uitvoering met een tunnel. Voor een nadere toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt verwezen naar paragraaf 4.2.8.

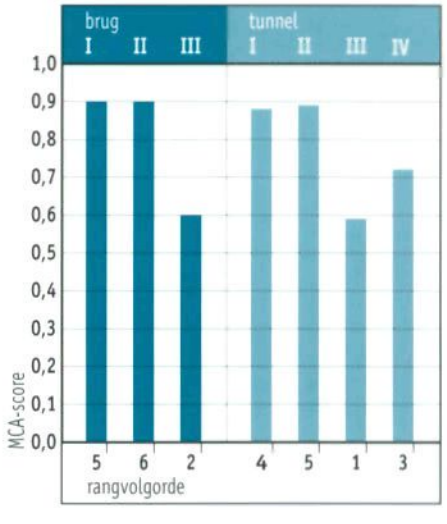
Figuur 4.19:

Sociale aspecten
vergelijking eindscores SMG-scenario



Figuur 4.20:

Geluid
vergelijking eindscores SMG-scenario



4.3.9 Trillingen

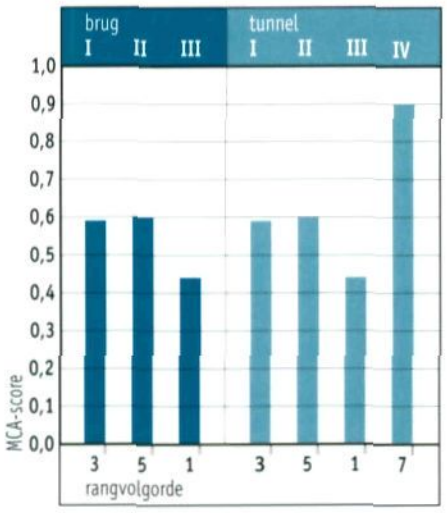
Voor het aspect trillingen zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.21. De MCA scores van het SMG-scenario zijn aanzienlijk hoger dan van het IMG-scenario. De effecten van het SMG-scenario zijn dan ook aanzienlijk groter dan die van het IMG-scenario. Dit wordt veroorzaakt door een hogere intensiteit van goederentreinen die een grotere trillingshinder tot gevolg heeft. Het grootste verschil tussen de beide scenario's is dat alternatief IV in het SMG-scenario als meest ongeschikt naar voren komt en bij het IMG-scenario een derde plaats in de rangvolgorde inneemt. Deze achteruitgang wordt met name veroorzaakt door een grote toename van het aantal trillingsgehinderde bewoners in het woongebied De Maten bij Kampen. Voor een nadere toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt verwezen naar paragraaf 4.2.9.

4.3.10 Externe veiligheid

Voor het aspect externe veiligheid zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.22. Het SMG-scenario laat aanzienlijk hogere MCA scores zien dan het IMG-scenario.De effecten van het SMG-scenario zijn dan ook groter dan die van het IMG-scenario. Dit wordt veroorzaakt door een hogere intensiteit van goederentreinen met mogelijk gevaarlijke stoffen in het SMG-scenario. De rangvolgorde van de alternatieven in het SMG-scenario verschilt van die in het IMG-scenario. Alternatief III komt in het SMG-scenario als het meest geschikt naar voren; in het IMG-scenario komen alternatief I en II als het meest geschikt naar voren. Dit wordt veroorzaakt door het groepsrisico. In het SMG-scenario is de score voor alternatief III ten opzichte van alternatief I en II kleiner dan in het IMG-scenario. Voor een nadere toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt verwezen naar paragraaf 4.2.10.

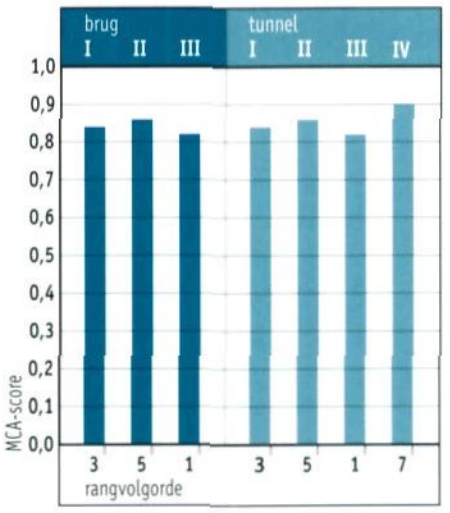
Figuur 4.21:

Trillingen
vergelijking eindscores SMG-scenario



Figuur 4.22:

Externe veiligheid
vergelijking eindscores SMG-scenario



4.3.11 Energieverbruik

Zoals al is aangeven in paragraaf 4.2.11 wordt geen MCA toegepast voor energieverbruik omdat er geen onderscheid bestaat tussen de alternatieven.

4.3.12 Verkeer en vervoer

Voor het aspect verkeer en vervoer zijn de resultaten van de vergelijking weergegeven in figuur 4.23. Bij de hier geformuleerde toetsingscriteria zijn de MCA-scores voor het SMG-scenario gelijk aan die van het IMG-scenario. De rangvolgorde van alternatieven is voor beide scenario's dus ook gelijk.
Bij alternatief I en II komt de Hanzelijn Zwolle binnen via het 'Kamperlijn-tracé. In het SMG-scenario volgen de goederentreinen dezelfde route. Echter in het IMG-scenario loopt, net als in de autonome ontwikkeling, het merendeel van de goederentreinen dan via de Veluwelijn. Bij alternatief III en IV komen zowel de reizigers- als de goederentreinen van de Hanzelijn altijd samen op het laatste trajectdeel van de Veluwelijn bij Hattemerbroek, ongeacht het goederenscenario. Voor een nadere toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt verwezen naar paragraaf 4.2.12.

4.3.13 Economie

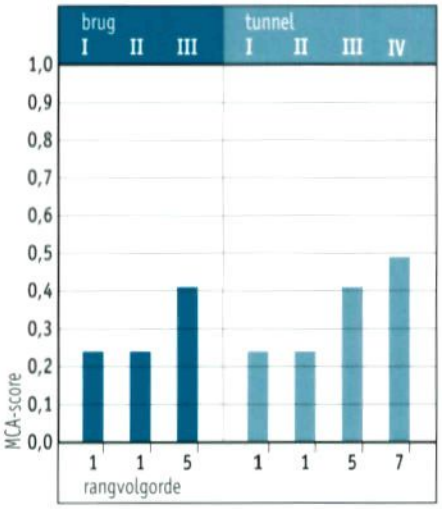
Voor het aspect economie zijn de resultaten van de multicriteria-analyse weergegeven in figuur 4.24. Er bestaan geen verschillen tussen de resultaten van de MCA van het IMG en het SMG-scenario. De rangvolgorde van alternatieven is voor beide scenario's gelijk. Voor een toelichting op de resultaten tussen de alternatieven wordt dan ook verwezen naar paragraaf 4.2.13.

4.4 Referentievariant

In de Referentievariant (zie toelichting in paragraaf 1.2) wordt uitgegaan van een lage brugvariant (doorvaarthoogte 12 meter in plaats van 15 meter) over het Drontermeer. De lagere doorvaarthoogte leidt enerzijds tot geringe positieve effecten voor de aspecten natuur en geluid. Als gevolg van de lagere brug zal de geluidsuitstraling geringer zijn. Daarnaast is er sprake van minder zichtbaar verhoogd tracé. Zoals reeds is aangegeven in bijlagerapport C zijn de verschillen tussen de beide brugvarianten echter dermate gering dat deze positieve effecten niet doorwerken in significant afwijkende effectscores voor de Referentievariant. De lagere brugvariant veroorzaakt daarentegen wel negatieve effecten voor de aspecten recreatie en economie. De lagere doorvaarthoogte leidt tot meer hinder voor met name de pleziervaart waardoor ook de economische ontwikkeling van het Drontermeer beperkt wordt. Voor de MCA-scores betekent dit dan ook dat de Referentievariant voor de aspecten recreatie en economie hoger en dus slechter scoort.

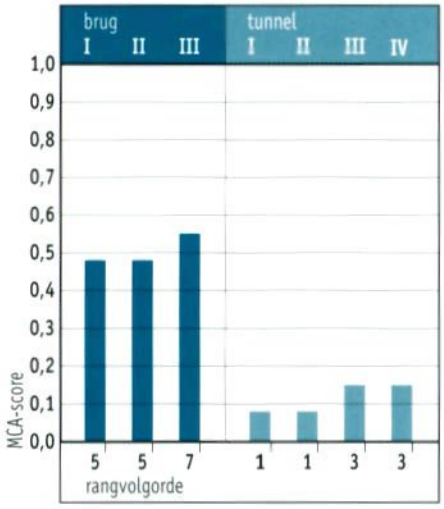
Figuur 4.23:

Verkeer en vervoer
vergelijking eindscores SMG-scenario



Figuur 4.24:

Economie
vergelijking eindscores SMG-scenario



5 Beschouwing van de alternatieven vanuit drie visies

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 4 is aandacht besteed aan de vergelijking van alternatieven per aspect. Dit is gedaan voor het IMG- en het SMG-scenario afzonderlijk. Per aspect is een eindscore voor elk alternatief bepaald en zijn de alternatieven in een voorkeursvolgorde geplaatst.. Het is ook wenselijk een vergelijking uit te voeren op basis van alle aspecten tegelijk. Daardoor ontstaat inzicht in de totaalscores van de alternatieven, rekening houdend met alle relevante aspecten. Daarvoor dienen gewichten aan de onderscheiden aspecten te worden toegekend. Dit toekennen van gewichten gebeurt aan de hand van enkele visies. Deze visies zijn te beschouwen als hulpmiddel bij het beschouwen van de alternatieven vanuit verschillende invalshoeken. De gewichtstoekenning van de afzonderlijke aspecten wordt hierbij bepaald door de invalshoek die wordt gekozen. De uitkomsten zullen bij verschillende invalshoeken afwijken. Immers, als een groot gewicht wordt toegekend aan het aspect economie is een andere uitkomst te verwachten dan wanneer een groot gewicht wordt toegekend aan het aspect natuur. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende visies:

- de mensgerichte visie, waarin de mens en zijn leefomgeving centraal staat
- de natuurgerichte visie, waarin de natuurlijke omgeving centraal staat
- de verkeerseconomische visie, waarin het accent op verkeer en economie ligt.

De gewichten die per visie aan de verschillende aspecten zijn toegekend, zijn weergegeven in tabel 5.1. De visies zijn bewust extreem gekozen. Ze geven als het ware een 'gekleurde' blik op de verschillende alternatieven. Er is bewust niet gekozen voor een 'afgewogen' visie, omdat daarmee de suggestie zou ontstaan dat op een rekenkundige wijze de alternatieven met elkaar zijn te vergelijken. De visies geven voeding aan de discussie die de besluitvormers zullen gaan voeren. Het spectrum, dat bij toepassing van de verschillende visies in de voorkeursvolgorde van de alternatieven ontstaat, vormt een startpunt voor zo'n discussie. Bij de vergelijking van alternatieven aan de hand van visies worden het IMG- en het SMG-scenario afzonderlijk gepresenteerd.

Referentievariant

In de Referentievariant (zie toelichting in paragraaf 1.2) wordt uitgegaan van een lage brugvariant (doorvaarthoogte 12 meter) over het Drontermeer. Zoals aangegeven in paragraaf 4.4 leidt dit voor de aspecten recreatie en economie tot hogere MCA-scores. De doorwerking van deze hogere scores in de verschillende visies is echter beperkt en leidt niet tot een gewijzigde rangorde van de alternatieven.

Mensgerichte visie

In de mensgerichte visie staan de mens en zijn leefomgeving centraal. Er is gekeken naar aspecten die direct op de mens betrekking hebben. Daarom is

Tabel 5.1: Gehanteerde gewichten per visie (in %)

Aspecten	*Mensgerichte visie*	*Natuurgerichte visie*	*Verkeerseconomische visie*
Bodem en water	0	20	0
Natuur	0	40	0
Landschap en cultuurhistorie	0	40	0
Ruimtelijke ordening	5	0	5
Recreatie	5	0	10
Landbouw	5	0	15
Sociale aspecten	15	0	0
Geluid	35	0	0
Trillingen	20	0	0
Externe veiligheid	15	0	0
Energie	0	0	0
Verkeer en vervoer	0	0	40
Economie	0	0	30
Totaal	***100***	***100***	***100***

met name een hoog gewicht toegekend aan sociale aspecten (15%), geluid (35%), trillingen (20%) en veiligheid (15%). Daarnaast zijn ook de aspecten ruimtelijke ordening, recreatie en landbouw met ieder 5% meegenomen, omdat dit mensgerelateerde aspecten zijn.

Cumulatie van hinder door geluid, trillingen en externe veiligheid wordt meegenomen door deze aspecten alle drie relatief zwaar mee te wegen. Aan geluidhinder wordt het hoogste gewicht gegeven, gevolgd door trillingen en externe veiligheid. Ook aan effecten op de sociale aspecten wordt een relatief groot gewicht toegekend, omdat dit aspect een belangrijke rol speelt in het gebied ten oosten van de Randmeren.

Natuurgerichte visie
In de natuurgerichte visie staat de natuurlijke omgeving centraal. Dit betekent dat een hoog gewicht (40%) wordt gegeven aan de aspecten natuur en landschap en cultuurhistorie. Het aspect bodem en water speelt zijdelings ook een rol, aangezien de effecten hierop op enigerlei wijze doorwerken in het ecosysteem. De belangrijkste effecten zijn echter al opgenomen onder natuur, zodat het aspect bodem en water minder zwaar wordt meegewogen (20%) dan natuur. Het aspect geluid (en daarmee de toename van het oppervlak geluidbelast stiltegebied) is in deze visie buiten beschouwing gelaten, omdat verstoring door geluid in voldoende mate is verdisconteerd in het aspect natuur en daardoor een 'dubbeltelling' wordt voorkomen.

Verkeerseconomische visie
In de verkeerseconomische visie ligt de nadruk op de aspecten verkeer en vervoer en economie. Hieraan worden dan ook gewichten van respectievelijk 30% en 40% toegekend. Aan het aspect economie is een groter gewicht toegekend, omdat de verschillen tussen de effecten bij het aspect verkeer en vervoer kleiner zijn dan bij economie. Bovendien is er bij de economisch getinte effecten bij verkeer en vervoer (reistijdwinsten) nauwelijks een verschil tussen de alternatieven. Hiernaast spelen de aspecten ruimtelijke ordening (5%), recreatie (10%) en landbouw (15%) zijdelings een rol, vanwege het economische belang van ruimtelijke reserveringen voor woon- en werkgebieden en de economische component die aan recreatie en landbouw zit.

5.2 Resultaten per visie voor het IMG-scenario

De resultaten van de vergelijking van de alternatieven en varianten per visie voor het IMG-scenario zijn opgenomen in de paragrafen 5.2.1, 5.2.2 en 5.2.3. De resultaten en de berekeningen zijn opgenomen in appendix 1.

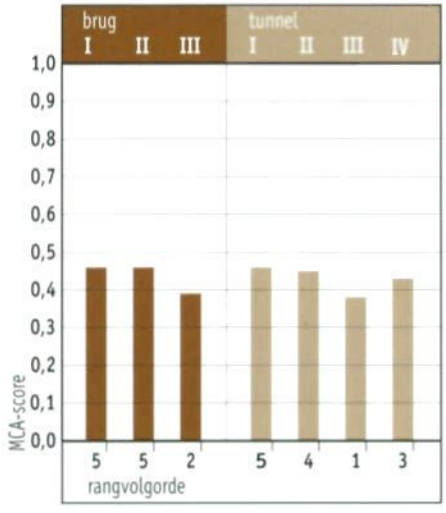
5.2.1 Mensgerichte visie IMG-scenario

In de mensgerichte visie zijn de MCA-scores voor de diverse alternatieven relatief hoog, maar de onderlinge verschillen zijn niet groot. Figuur 5.1 laat zien dat alternatief III als meest geschikt naar voren komt. Dat geldt zowel voor de tunnelvarianten als voor de brugvarianten. Dit komt omdat alternatief III relatief verder weg ligt van bestaande en toekomstige woonkernen. Ten opzichte van alternatief IV wordt het woongebied De Maten in Kampen ontzien, en ten opzichte van alternatief I en II worden zowel Kampen (IJsselwaard/'t Onderdijks) als Zwolle (Stadshagen) ontzien. Dit is ook de reden dat de alternatieven I en II relatief het ongunstigst scoren.

In de mensgerichte visie hebben de tunnelvarianten ten opzichte van brugvarianten slechts geringe voordelen. Dat komt omdat de kruising in het buitengebied ligt, ver van de woon- en werkgebieden. Het voordeel van de tunnelvariant heeft te maken met een geringere geluidbelasting in het buitengebied, in bijzonder recreatieve bestemmingen.

Figuur 5.1:

Mensgerichte visie IMG-scenario



5.2.2 Natuurgerichte visie IMG-scenario

Uit de natuurgerichte visie is af te leiden dat voor alle alternatieven de MCA-score relatief hoog is. De verschillen tussen de alternatieven zijn zeer gering (zie figuur 5.2). De tunnelvarianten van alternatief I, II en III hebben een iets lagere MCA-score dan hun brugvarianten. De tunnelvarianten hebben namelijk iets minder negatieve effecten op natuur en landschap dan de brugvarianten. Bij de tunnelvarianten wordt minder verstoring van biotopen van fauna door geluid veroorzaakt dan bij de brugvarianten. Voor het aspect landschap geldt dat er in een tunnelvariant minder zichtbaar verhoogd tracé is dan in een brugvariant.

De brug- en tunnelvarianten van alternatief I en alternatief II komen er, ondanks de geringe verschillen, als meest geschikte alternatieven uit. Het verschil tussen alternatief I en alternatief II wordt met name veroorzaakt doordat er in alternatief II meer aantasting plaatsvindt van archeologische vindplaatsen met en zonder een CMA-status en van waardevolle cultuurhistorische elementen en patronen. Alternatief IV scoort gunstig omdat het veelal op relatief grote afstand loopt langs gebieden uit de provinciale ecologische hoofdstructuur. Hierdoor zijn het ruimtebeslag en de verstoring op deze gebieden bij alternatief IV relatief gering. Daarnaast veroorzaakt alternatief IV een relatief *geringe verstoring van biotopen van fauna door* geluid. Dit alternatief bundelt namelijk op een aantal punten met bestaande verstoringsbronnen, waaronder de Hanzeweg en de N50. Hierdoor is de extra bijdrage van de Hanzelijn beperkt. Het verschil met alternatief III komt voort uit het ontstaan van restruimte tussen de Hanzelijn en de N50. Ook heeft alternatief III een groter effect op archeologie.

5.2.3 Verkeerseconomische visie IMG-scenario

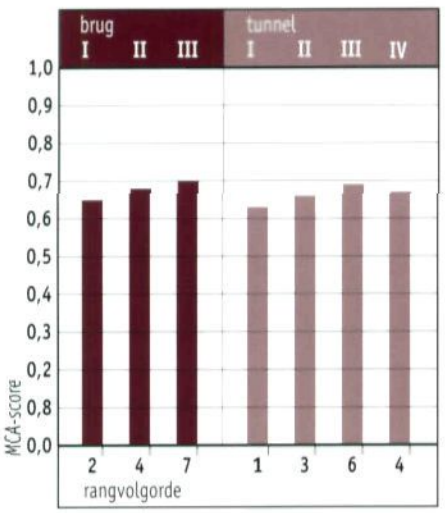
Uit de verkeers-economische visie komt in het algemeen naar voren dat de brugvarianten minder geschikt zijn dan de tunnelvarianten (zie figuur 5.3). Oorzaak hiervan zijn de nadelen voor waterrecreatie van een brug over het Drontermeer die bij alle brugvarianten voorkomt.

Bij zowel tunnelvarianten als brugvarianten zijn de alternatieven I en II in de verkeers-economische visie het meest geschikt. Dat komt omdat zij - in tegenstelling tot III en IV - niet op de Veluwelijn intakken en daardoor minder verstoring geven voor het bestaande net (criterium 'onafhankelijkheid'). Bovendien zijn de ontwikkelingspotenties van de alternatieven I en II bij toekomstige stationslocaties (IJsselwaard en Stadshagen) beter.

Van de tunnelvarianten is alternatief IV het minst geschikt. Dit kan worden verklaard door de snelheidsbeperkende boog bij Kampen in combinatie *met de -hierboven genoemde- geringere ontwikke*lingspotenties van III en IV bij stationslocaties.

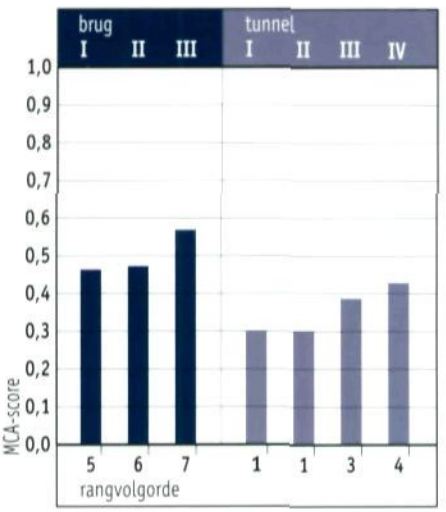
Figuur 5.2:

Natuurgerichte visie IMG-scenario



Figuur 5.3:

Verkeerseconomische visie IMG-scenario



5.3 Resultaten per visie voor het SMG-scenario

De resultaten van de vergelijking van de alternatieven en varianten per visie voor het SMG-scenario zijn opgenomen in de paragrafen 5.3.1, 5.3.2 en 5.3.3. De resultaten en de berekeningen zijn opgenomen in appendix 1.

5.3.1 Mensgerichte visie SMG-scenario

Alle alternatieven in het SMG-scenario hebben een relatief hogere MCA-score dan in het IMG-scenario (zie figuur 5.4). De effecten van aspecten geluid, trillingen en externe veiligheid zijn in het SMG-scenario namelijk groter dan in het IMG-scenario. Het structureel medegebruik van goederentreinen zorgt voor een grotere geluidsbelasting en een groter aantal trillingshinderen. Ook de externe veiligheidssituatie is in het SMG-scenario ongunstiger door groter medegebruik van goederentreinen en een andere samenstelling van het goederenvervoer.

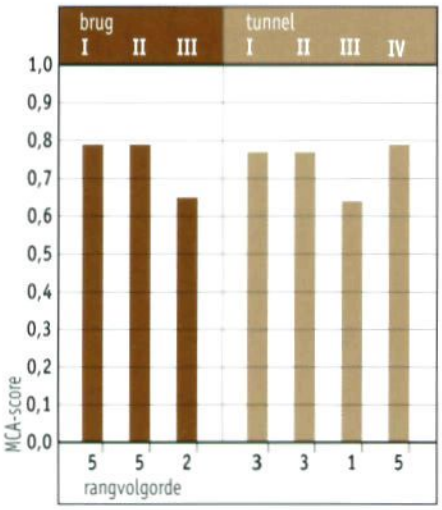
In de rangvolgorde van de alternatieven wijzigt de positie van alternatief IV: in het IMG scenario op plaats 3 en in het SMG scenario op plaats 5. Dit wordt veroorzaakt door het aspect trillingen: het aantal trillingsgehinderde bewoners in het woongebied De Maten bij Kampen is aanzienlijk groter in het SMG-scenario.

5.3.2 Natuurgerichte visie SMG-scenario

De MCA scores voor het SMG-scenario zijn hoger dan die van het IMG-scenario (zie figuur 5.5). Dit geldt voor alle alternatieven. De effecten voor de aspecten natuur en landschap zijn voor het SMG-scenario groter dan voor het IMG-scenario. Bij het aspect natuur is sprake van een grotere verstoring door geluid op het Vogelrichtlijngebied de Randmeren bij het aspect landschap en cultuurhistorie veroorzaken hogere en meer geluidschermen grotere effecten. De rangorde van de alternatieven is voor beide scenario's gelijk. Voor een toelichting op de verschillen tussen de alternatieven wordt verwezen naar paragraaf 5.2.2.

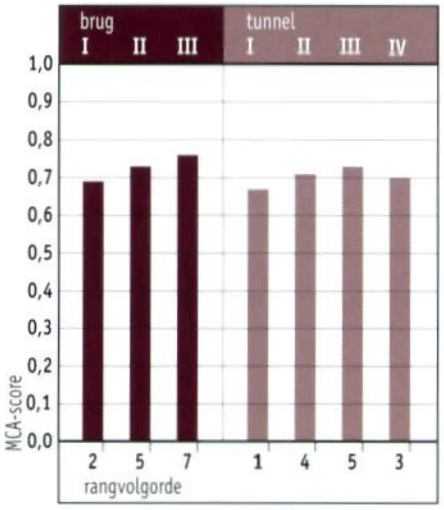
Figuur 5.4:

Mensgerichte visie SMG-scenario



Figuur 5.5:

Natuurgerichte visie SMG-scenario



5.3.3 Verkeerseconomische visie SMG-scenario

De MCA-scores voor het SMG-scenario zijn alleen voor de tunneluitvoeringen van alternatief I en II hetzelfde als voor het IMG-scenario (zie figuur 5.6). De MCA-scores van de andere alternatieven zijn voor het SMG-scenario iets hoger. Dit wordt veroorzaakt door het grotere effect voor het aspect recreatie. Bij recreatie is namelijk de geluidsbelasting op recreatiegebieden groter.

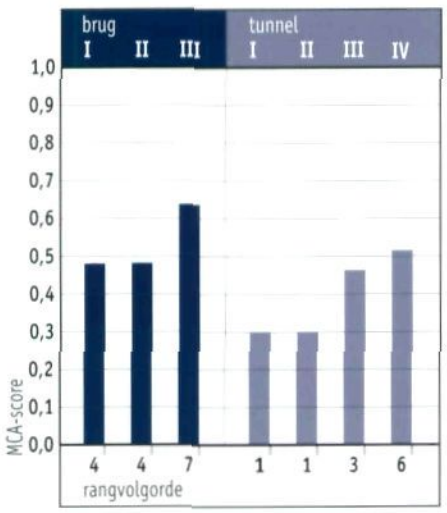
5.4 Gevoeligheidsanalyse per visie

Om te toetsen of en in hoeverre de gepresenteerde resultaten per visie veranderen bij een zekere wijziging van de gehanteerde gewichten is voor beide scenario's een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Bij deze analyse zijn per visie de volgende alternatieve gewichtensets doorgerekend:

- Extreem. In deze gewichtenset worden de aspecten met de hoogste gewichten met maximaal 10% verhoogd en wordt aan de aspecten met een laag gewicht (5%) een gewicht van 0% toegekend. Zo komen de gewichten verder uit elkaar te liggen.
- Conservatief. In deze gewichtenset worden de aspecten met de hoogste gewichten met maximaal 5% verlaagd en worden de aspecten met een lage gewichten met maximaal 5% verhoogd. Zo komen de gewichten dichter bij elkaar te liggen.

Figuur 5.6:

Verkeerseconomische visie SMG-scenario



Uit de resultaten per visie blijkt dat voor beide scenario's de verschillen tussen de alternatieven bij de visies minimaal zijn. Bij toepassing van een gevoeligheidsanalyse treden slechts kleine wijzigingen op in de rangorde van de alternatieven. Dit betekent dat het verschil tussen de alternatieven zo groot is dat het ook zichtbaar blijft bij wijziging van de gewichtensets. In appendix 1 zijn de berekeningen en de resultaten van de gevoeligheidsanalyse opgenomen. Hierna wordt per visie kort ingegaan op de optredende (kleine) verschuivingen in de rangorde van de alternatieven na toepassing van een gevoeligheidsanalyse.

Mensgerichte visie

Bij wijziging van de gewichten blijft in beide scenario's de tunneluitvoering van alternatief III als meest geschikt alternatief naar voren komen. Bij toekenning van een hoger gewicht aan de aspecten geluid, trillingen en sociale aspecten (extreem) blijft de rangorde in beide scenario's vrijwel ongewijzigd. In het IMG-scenario vervalt het verschil in MCA-score tussen de brug- en tunnelvariant van alternatief III, waardoor deze nu beide als meest geschikt naar voren komen. Ook bij een lager gewicht voor de zojuist genoemde aspecten en een iets hoger gewicht (conservatief) voor de andere aspecten blijft de rangorde in beide scenario's vrijwel ongewijzigd.

Natuurgerichte visie

Bij een hoger gewicht voor de aspecten natuur en landschap en een lager gewicht voor bodem en water (extreem) treedt een zeer kleine wijziging op in de rangorde van de alternatieven. In het IMG- en het SMG-scenario blijven de tunneluitvoeringen van alternatief I relatief het meest geschikt. De bruguitvoering van alternatief III blijft als minst geschikt naar voren komen. Bij een lager gewicht voor de aspecten natuur en landschap en een hoger gewicht voor bodem en water (conservatief) komen de alternatieven in beide scenario's zeer dicht bij elkaar te liggen. Bij een hoger gewicht (extreem) gaat alternatief IV in beide scenario's iets beter scoren dan in de visie toegekende gewichtenset.

Verkeers-economische visie

Bij wijziging van de gewichten blijven in alle gevallen in beide scenario's de tunnelvarianten van alternatief I en II het meest geschikt. Alternatief III met een bruguitvoering blijft het meest ongeschikt.

6 Ontwikkeling meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

6.1 Inleiding

Het meest milieuvriendelijke alternatief (MMA) is het alternatief dat ervoor zorgt dat de negatieve milieu-effecten van de aanleg van de Hanzelijn zo beperkt mogelijk zijn of zelfs kunnen worden voorkomen. Er wordt dus niet naar de Flevolijn gekeken, want deze valt buiten de scope van deze Trajectnota/MER. Uitgangspunt is om de beste bestaande mogelijkheden ter bescherming en/of verbetering van het milieu toe te passen. Het MMA moet echter ook een reëel alternatief zijn, dat aan de doelstellingen van de studie naar de Hanzelijn voldoet.

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de manier waarop het MMA tot stand is gekomen. Het MMA is geen nieuw alternatief: het gaat om een aanvulling van een bestaand alternatief met extra maatregelen ter bescherming van het milieu. In dit hoofdstuk wordt ook inzicht verschaft in de mate waarin 'milieuwinst' of 'milieuverbetering' wordt gerealiseerd en welke financiële inspanningen daarvoor nodig zijn. Zo wordt een indruk verkregen van de (kosten-)effectiviteit van de voorgestelde maatregelen. Uiteindelijk wordt één alternatief aangemerkt als het meest milieuvriendelijk alternatief.

6.2 Kader voor het MMA

Om effecten te beperken of te voorkomen zijn maatregelen op verschillende niveaus denkbaar:

- op het niveau van de ligging van de tracés (meest milieuvriendelijke route-alternatief met varianten) op het niveau van inrichtingsmaatregelen (bijvoorbeeld bijzondere constructies als tunnels, bruggen en dergelijke)
- op het niveau van effectbeperkende voorzieningen (bijvoorbeeld onderdoorgangen om verbindingen tussen ecologisch waardevol geachte gebieden te creëren)

Voor het MMA blijven de maatregelen op het niveau van de ligging van de tracés buiten beschouwing. Immers, in het proces van ontwikkeling van de tracé-alternatieven hebben milieu-aspecten al een belangrijke rol gespeeld. Zo is in de Startnotitie aangegeven dat tracé-alternatieven aan de volgende uitgangspunten moeten voldoen:

- zoveel mogelijk bundelen met bestaande en geplande infrastructuur (spoor, wegen en water) waardoor bijvoorbeeld ruimtebeslag en vergroting van door geluid belast gebied worden beperkt; voor het nieuwe land (Flevoland) wordt daarbij uitgegaan van het concept 'breed bundelen', voor het oude land (Overijssel en Gelderland) geldt het beginsel van 'smal bundelen'
- zoveel mogelijk ontzien van bestaande aaneengesloten bebouwing
- zoveel mogelijk rekening houden met relevante ruimtelijke plannen
- zoveel mogelijk ontzien van natuurgebieden en gebieden met een hoge landschappelijke waarde.

Verder zijn in het selectieproces (zie hoofdstuk 4 van het hoofdrapport 'Selectie van alternatieven') stappen te onderscheiden die ertoe hebben geleid dat op een actieve wijze met de ontwikkeling van milieuvriendelijke alternatieven is omgegaan. Dit betreft met name de globale uitwerking en toetsing van de tracé-alternatieven en de inrichting van de tracé-alternatieven en de bijbehorende effectbeschrijving. Op inrichtingsniveau zijn de bestudeerde tracé-alternatieven reeds voorzien van een aantal (mitigerende en compenserende) maatregelen waarmee negatieve effecten kunnen worden beperkt of voorkomen Met welke maatregelen de tracé-alternatieven kunnen worden uitgerust, wordt beschreven in het hoofdstuk 5 van het hoofdrapport 'Inrichting integrale alternatieven' en in bijlagerapport B. Voor het MMA wordt nagegaan welke extra maatregelen mogelijk zijn. Deze maatregelen komen in dit hoofdstuk aan de orde.

6.3 Aanpak voor het ontwikkelen van het MMA

Nadere inperking alternatieven

In de voorgaande hoofdstukken zijn de tracé-alternatieven I tot en met IV met elkaar vergeleken. Voor alternatief I tot en met III is daarbij steeds onderscheid gemaakt tussen twee varianten van elk alternatief: met een tunnel en met een brug voor de kruising van het Drontermeer.

Uit de vergelijking van de alternatieven per aspect (zie hoofdstuk 4) blijkt dat - met uitzondering van het aspect bodem en water, en zonder rekening te houden met de kosten - de tunnelvarianten in het algemeen als meer geschikt worden beoordeeld dan de brugvarianten. De verdere beschouwing van het MMA is daarom uitsluitend gericht op de tunnelvarianten.

Van de vier tunnelvarianten zal alternatief IV niet verder in de beschouwing over het MMA worden meegenomen.

De redenen hiervoor zijn vierledig:

- Van de vier tunnelvarianten scoort alternatief IV op zes van de twaalf criteria als minst geschikt (zie het SMG-scenario).

— Bij de aspecten waarvoor alternatief IV het meest geschikt is, namelijk natuur en sociale aspecten, is het absolute verschil met de andere alternatieven gering.
— Voor de aspecten trillingen en recreatie is alternatief IV in het SMG-scenario significant veel minder geschikt dan elk van de andere alternatieven. De trillingshinder is daarbij zeer dominant.
— Uit de beschouwing van de alternatieven volgens de drie visies blijkt dat alternatief IV in geen enkele visie als meest geschikt naar voren komt. Dit geldt zowel voor het IMG- als voor het SMG-scenario.

Per saldo wordt geconcludeerd dat de tunnelvarianten van alternatief I, II en III het meeste perspectief bieden als basis voor het MMA.

Aandachtspunten voor de nadere uitwerking van het ontwerp
Naast maatregelen gericht op verbetering van een lokale situatie zijn er enige locatie-onafhankelijke maatregelen, die als algemeen uitgangspunt voor de nadere uitwerking van het ontwerp zijn te hanteren. Het gaat om drie maatregelen:
— Aankleding van het talud. Bij een ligging van het spoor op een aardebaan en bij viaducten kan het talud worden voorzien van beplanting. Daarbij moet worden gelet op de relatie van het talud met de inrichting van de omgeving. Uitgangspunt is dat het karakter van de omgeving de aankleding van het talud bepaalt. Bijvoorbeeld een open landschap vraagt om een talud dat niet wordt voorzien van hoge beplanting.
— *Aanbrengen onderdoorgangen. Bij kruising van* ecologisch waardevol geachte verbindingszones is een onderdoorgang (duiker of faunatunnel) een relatief eenvoudig uit te voeren maatregel die leefgebieden voor fauna met elkaar verbindt. Daardoor ontstaan grotere eenheden waarbinnen dieren zich kunnen verplaatsen. De locatie en de vormgeving van dergelijke verbindingen vragen aandacht in relatie tot de diersoort waarvan men verwacht dat deze van de onderdoorgang gebruik zal maken (bijvoorbeeld gericht op amfibieën of op zoogdieren, zie ook bijlagerapport B, hoofdstuk 7).
— Duurzaam bouwen. Het gedachtengoed van duurzaam bouwen wordt geïncorporeerd in het ontwerp van de Hanzelijn. Het gaat dan om duurzaam ontwerpen van kunstwerken, beperken van hoeveelheden aan te voeren grond, hergebruik van sloopmaterialen en voorzieningen in de infrastructuur die leiden tot een beperking in benodigde energie, zoals energiezuinig rijden.

Opgemerkt wordt dat de technische specificaties ten behoeve van het ontwerp buiten beschouwing blijven bij het zoeken naar milieuvriendelijker oplossingen. Maatregelen om effecten elders te compenseren blijven in dit stadium nog achterwege, maar zullen in het compensatieplan ten behoeve van het Ontwerp Tracébesluit (OTB) wel meegenomen kunnen worden.

MMA opgebouwd uit afzonderlijke maatregelen
Voor een aantal afzonderlijke locaties zijn maatregelen ontwikkeld die leiden tot beperking van de milieu-effecten. Steeds is sprake van maatregelen die specifiek zijn voor de bescherming of verbetering van de op de locatie aanwezige waarden en functies en die een samenhangend gebied omvatten. De maatregelen hebben betrekking op beperking van effecten in de gebruiksfase van de Hanzelijn.

De voorgestelde maatregelen voor de afzonderlijke locaties zijn voorzien binnen de demarcatielijnen die bij het ontwerp zijn aangehouden. Dat betekent dat afwijkingen van tracés binnen het kader van het meest milieuvriendelijke alternatief niet zijn meegenomen. Mogelijke maatregelen op grotere afstand van het tracé zullen onder andere in het kader van een eventuele landinrichting in beschouwing kunnen worden genomen.

Per locatie worden in de volgende paragraaf de voor het MMA in beschouwing te nemen maatregelen beschreven. Voor enkele locaties zijn maatregelen *verschillend van aard, hetgeen te maken heeft met* het feit dat de uitwerking van de maatregel per alternatief kan verschillen. Voor een groot gedeelte van het tracé zijn de alternatieven I, II en III gelijk. De maatregelen die voor locaties in dat gedeelte van het tracé worden voorgesteld, worden in dit hoofdstuk wel beschreven, maar zijn niet onderscheidend bij het bepalen van het MMA. Van elke maatregel wordt een globale beschrijving gegeven, alsmede een inzicht in welke effecten daarmee kunnen worden gereduceerd of voorkomen.

Aan het eind van dit hoofdstuk wordt aangegeven wat daadwerkelijk het meest milieuvriendelijke alternatief is. Bij deze beschouwing worden twee belangrijke aspecten betrokken:
— in welke mate worden de effecten gereduceerd of voorkomen en wordt daarmee een verbetering van de milieukwaliteit bewerkstelligd
— welke kostenindicatie kan voor de uitvoering van de maatregel worden aangegeven.

6.4 Voorgestelde maatregelen

Zuigerplaspark (alle alternatieven)
De Hanzelijn ligt ter plaatse van het Zuigerplaspark op een aardebaan. Dat leidt tot doorsnijding (ruimtebeslag) van het gebied en geeft mogelijke effecten (geluidhinder en barrièrewerking) voor in het gebied aanwezige fauna. Geluidhinder treedt ook op voor de dagrecreatie. Er is echter geen sprake van ernstige effecten. Door het plaatsen van geluidschermen (hoogte circa 1 m) langs het Zuigerplaspark kan de geluidhinder op fauna en dagrecreatie worden beperkt. Gerelateerd aan de aard en omvang van de effecten is de effectiviteit van de maatregel voor de aspecten geluid, natuur en recreatie beperkt.

Visvijverbos (alle alternatieven)
Bij de doorsnijding (ruimtebeslag) van het natuur- en recreatiegebied het Visvijverbos geldt hetzelfde als bij het Zuigerplaspark. Het mitigeren van geluidhinder is in deze situatie met name relevant omdat dit gebied een recreatieve functie vervult. Er treedt reeds geluidbelasting op door autoverkeer op de rijksweg A6. Het additionele effect van de Hanzelijn is daardoor beperkt. Als milieuvriendelijke maatregel kunnen geluidschermen worden geplaatst (rekening houdend met de effecten van de A6). De effectiviteit van de maatregel is voor de aspecten geluid, natuur en recreatie gezien de aard en omvang van de effecten zeer beperkt.

Dronten (alle alternatieven)
De Hanzelijn ligt in Dronten op een aardebaan. De wegen worden met kunstwerken onder de Hanzelijn door geleid. Er ontstaat een beïnvloeding van (openbare) ruimte in bestaand en toekomstig woongebied en een barrièrewerking tussen woon- en werkgebieden. Als maatregel valt te denken aan onderdoorgangen die breed worden opgezet en een open karakter hebben. Daarmee wordt het ruimtelijke continue karakter van verbindingen in mindere mate aangetast en kunnen de effecten op de sociale veiligheid worden beperkt. De effectiviteit van de maatregel is vanuit ruimtelijke ordening en sociale aspecten gezien beperkt.

Kruisende infrastructuur over spoor en tochten, oostelijk van Dronten (alle alternatieven)
De Hanzelijn ligt ten oosten van Dronten op maaiveldhoogte, waarbij de bestaande infrastructuur de Hanzelijn met viaducten kruist. De tochten die parallel lopen aan de Hanzelijn worden hierbij met een zandlichaam en duiker gekruist. Om de zichtrelatie over de waterlopen te behouden kan als milieuvriendelijke maatregel het viaduct worden verlengd tot over de tochten, zodat deze met een brug in plaats van met een duiker worden gekruist. Op deze wijze wordt de zichtrelatie behouden en zijn er ook betere mogelijkheden voor een ecologische inrichting van de tochten. De maatregel is matig groot effectief voor het aspect natuur. Het werkt overigens niet door in de effectscores, omdat voor potenties voor natuur geen criterium is geformuleerd.

Dronten - Randmeren langs de Zwolse Tocht (alle alternatieven)
De Hanzelijn komt langs de Zwolse Tocht te liggen, waardoor er een restruimte tussen de Hanzelijn en de Zwolse Tocht ontstaat. Deze strook is bij uitstek geschikt voor natuurontwikkeling. Invulling van dit gebied past goed in het streven in het nieuwe land om de visie 'breed bundelen' toe te passen. Dit kan als potentie worden beschouwd (zie hoofdstuk 5 van het hoofdrapport en bijlagerapport B) en kan in de OTB-fase verder worden uitgewerkt.

Tunnel onder het Drontermeer (alle alternatieven)
Een (in situ) tunnel onder het Drontermeer brengt in de aanlegfase een aantal negatieve effecten met zich mee voor met name het eiland Reve, waar de natuur- en landschapswaarden worden aangetast. Bij een brug ontstaat hier echter ook een aantasting door een pijler op het eiland. In het MMA wordt daarom steeds uitgegaan van een tunneluitvoering voor de kruising van het Drontermeer (zie ook paragraaf 6.3).

Ook bij een tunnel is er sprake van aantasting van het Revebos, dat van belang is voor natuur en recreatie. Door in het ontwerp uit te gaan van een tunnel met een grotere lengte (circa 1.000 m langer) en de bovenkant ter plaatse te beplanten, kunnen deze waarden worden hersteld. De huidige natuurwaarde van het Revebos is echter matig. Voor wat betreft de ecologische hoofdstructuur is de aanduiding multifunctioneel bos opgenomen. Verlenging van de tunnel werkt dan ook beperkt effectief voor vernietiging van vegetatie en flora en biotopen fauna. De recreatieve waarde van het Revebos is relatief groot zodat de effectiviteit van de maatregel voor aantasting van recreatie ook matig groot effectief is. Een verlengde tunnel betekent naast een beperking van ruimtebeslag ook een beperking van geluidhinder voor natuur en dagrecreatie. Gezien de beperkte natuurwaarden is de effectiviteit voor natuur beperkt. De totale effectiviteit van deze maatregel voor natuur en recreatie is beperkt.

Zwartendijk, Nieuwedijk, Slaper (alternatief III)
In het geval van alternatief I ligt de Hanzelijn ter hoogte van de Zwartendijk, de Nieuwedijk en de Slaper op maaiveldhoogte. De Zwartendijk wordt in westelijke richting verlegd en gaat samen met de Slaper over de Hanzelijn heen. Dit vindt plaats op ongeveer 750 meter van de huidige Zwartendijk en leidt tot een minimale aantasting van dit waardevolle ensemble van dijken, bebouwing en kolken. Extra milieuvriendelijke maatregelen worden hier dan ook buiten beschouwing gelaten.

Bij alternatief II loopt het tracé hier op maaiveldhoogte en gaat de Zwartendijk samen met de Slaper onder het spoor door. Vanuit landschappelijk oogpunt is dit de beste oplossing. Extra maatregelen blijven hier dan ook buiten beschouwing.

Ook bij alternatief III ligt de Hanzelijn op maaiveldhoogte en kruist de Zwartendijk het spoor met een viaduct. Dit betekent een grote aantasting van dit cultuurhistorisch en landschappelijke waardevolle gebied. Om dit te voorkomen kan de Hanzelijn verdiept worden aangelegd over een lengte van circa 1,5 kilometer (beginnend voor de Zwartendijk tot voorbij de Slaper). Dit betekent dat het daar geprojecteerde station eveneens verdiept komt te liggen (enige meters onder maaiveld). In verband met veiligheidsaspecten (o.a. relevant bij het passeren van goederentreinen bij het station) wordt uitgegaan van een 'open' station. Gezien de bijzondere waarde van het totale gebied (landschappelijk en cultuurhistorisch) wordt de effectiviteit van deze maatregel voor het aspect landschap en cultuurhistorie als groot beoordeeld.

Andere mogelijkheden om aantasting van dit gebied te voorkomen is de kruising van de Zwartendijk met de Hanzelijn naar het westen of het oosten te verleggen. De westelijke variant gaat over het spoor heen en de oostelijke variant gaat in combinatie met de N50 onder het spoor door. Deze laatstgenoemde maatregel wordt als milieuvriendelijke maatregel meegenomen, omdat enkele negatieve effecten bij de Zwartendijk op de sociale aspecten visuele hinder, barrièrewerking en het amoveren van gebouwen alleen met deze maatregel kunnen worden beperkt. De bijdrage van deze maatregel wordt qua effectiviteit als matig groot beoordeeld, onder andere vanwege de ingrepen die moeten plaatsvinden die leiden tot verstoring van de bestaande samenhang.

IJsselwaard (alternatief I en II)
Ter plaatse van IJsselwaard treedt geluidhinder op door het treinverkeer over de IJsselbrug. In het ontwerp van de brug is aangesloten bij het 'stille brug-concept', waardoor de geluidemissie van passerende treinen wordt beperkt. Onderzocht zou kunnen worden in hoeverre het mogelijk is om door toepassing van speciale materialen de uitstralende werking van deze brug wat betreft geluid op de omgeving nog verder te beperken. Dergelijke maatregelen zouden in de nadere uitwerking van het ontwerp kunnen worden ingepast. Op dit moment kan niet worden aangegeven of aanvullende maatregelen mogelijk en zinvol zijn. Echter mag worden aangenomen dat uitvoering van dergelijk maatregelen relatief hoge kosten met zich meebrengt.

De Mr. J.L.M. Niersallee zal bij IJsselwaard al een barrière vormen tussen deze toekomstige wijk en de overige bebouwing van Kampen. Dit effect zal worden versterkt door de komst van de Hanzelijn. Door met name bij de entree van de wijk zorg te dragen voor een 'brede inkijk' in de wijk kan dit effect worden beperkt. Deze brede inkijk kan worden gerealiseerd door het spoor daar niet op een verhoogde baan met taluds te bouwen maar op palen. De bijdrage van deze maatregel aan beperking van de sociale aspecten 'barrièrewerking' en 'visuele hinder' wordt als beperkt beoordeeld.

Brug over de IJssel (Alternatief I en II)
Bij Kampen/IJsselmuiden kruist de Hanzelijn de IJssel. In het ontwerp wordt voor deze kruising in eerste instantie uitgegaan van een boogbrug. Dit is een gebruikelijke constructie voor dit soort kruisingen. Vanuit het oogpunt van inpassing zijn echter ook andere constructies denkbaar die beter aansluiten bij de reeds bestaande brug over de IJssel in de Mr. Niersallee, zoals bijvoorbeeld een tuibrug. Een tuibrug is echter constructief complexer en heeft daardoor ook hogere kosten tot gevolg. Als inpassingsmaatregel wordt een uitvoering als tuibrug en het deels op palen zetten van de toeritten opgenomen. Het effect van de maatregel wordt als matig groot beoordeeld.

Polder Mastenbroek (alternatief I en II)
In Polder Mastenbroek gaan de kruisende verbindingen in het huidige ontwerp met tunnels onder de Hanzelijn door. Dit veroorzaakt daar een sociaal onveilige situatie die als sterk negatief wordt beoordeeld. Als milieuvriendelijke maatregelen worden ruimere tunnels, het aanbrengen van verlichting in de tunnels en het gebruik van taluds in

plaats van keerwanden opgenomen. De bijdrage van deze maatregel aan verbetering van de sociale veiligheid wordt als matig groot beoordeeld.

Zwolle (alternatief I en II)
Tussen het Zwolle-IJsselkanaal en de Veerallee doorsnijdt de Kamperlijn ten noordwesten van de A28 het bedrijventerrein Voorst en ten zuidoosten van de A28 de wijken Kamperpoort en Veerallee. In de huidige situatie is sprake van een beperkte barrièrewerking als gevolg van de Kamperlijn. Deze barrièrewerking zal bij aanleg van de Hanzelijn beperkt toenemen. Daarentegen wordt de doorstroming van het autoverkeer ter plaatse vergroot. Om de barrièrewerking niet verder te laten toenemen kan als milieuvriendelijke maatregel de Hanzelijn tussen het Zwolle-IJsselkanaal en het emplacement verdiept worden aangelegd. Vanwege de kruising met de Blaloweg betekent dit dat een verdiepte ligging alleen kan worden gerealiseerd tussen de A28 en de Veerallee. In verband met de afstand tot het emplacement en de maximaal aanvaardbare hellingen in het spoor komt de Veerallee hierdoor circa 2 meter hoger te liggen dan in het huidige ontwerp. Gegeven de geringe omvang en ernst van de effecten, wordt de effectiviteit van de maatregel als relatief beperkt beoordeeld. De kosten voor de uitvoering van deze maatregel zijn hoog. Bovendien wordt er op dit moment, op initiatief van de gemeente Zwolle, een discussie gevoerd over de integrale stedebouwkundige invulling van het gebied waarvan de verdiepte ligging van de Hanzelijn onderdeel uitmaakt. De uitkomst van deze discussie staat nog niet vast.

De Zande (alternatief III)
In het buurtschap De Zande zorgt de Hanzelijn voor geluidhinder. In het SMG-scenario worden reeds geluidschermen voorzien. Om ook in het IMG-scenario het aantal geluidgehinderden in De Zande te verminderen kunnen geluidschermen worden geplaatst. De bijdrage die de maatregel levert aan de reductie van het aantal geluidgehinderden is matig groot. Daarnaast heeft de plaatsing van schermen een negatief effect op het aspect landschap: de openheid van het landschap wordt beperkt. Ook zorgen schermen voor visuele hinder. Om deze neveneffecten te beperken, kan gekozen worden voor transparante schermen zodat doorzicht mogelijk blijft. Aandachtspunt is het onderhoud dat deze schermen vergen en de eventuele plaatsing van de schermen ten opzichte van de zon (ongewenste reflectie). De Hanzelijn zelf zorgt reeds voor een verdere verdichting van het landschap en afname van de openheid van het landschap vanuit de omgeving van het buurtschap. Alle positieve effecten (beperking van het aantal geluidgehinderden) en negatieve effecten (aantasting openheid en visuele hinder) in beschouwing nemend, is de maatregel slechts beperkt effectief.

A28/Zuiderzeestraatweg (alternatief III)
Aan de noordzijde van Hattemerbroek bij de lintbebouwing aan de Zuiderzeestraatweg veroorzaakt de Hanzelijn geluidhinder. De geluidhinder kan worden voorkomen door het plaatsen van geluidschermen. Voor neveneffecten en een oplossing hiervoor wordt verwezen naar de beschrijving van de maatregel voor het buurtschap De Zande. De beoordeling van de effectiviteit van de maatregel is gering.

Rondom het knooppunt Hattemerbroek zorgt de Hanzelijn voor barrièrewerking, sociale onveiligheid en visuele hinder. Het tracé van de Hanzelijn gaat eerst over de A28 heen, daalt dan tussen de A28 en de Geldersedijk naar maaiveld om vlak voor de Geldersedijk weer te stijgen voor de kruising met de IJssel. Tussen de A28 en de Gelderse Dijk wordt de Zuiderzeestraatweg met een viaduct over de Hanzelijn heen geleid. Om de barrièrewerking, sociale onveiligheid en visuele hinder te beperken kan als milieuvriendelijke maatregel de Hanzelijn ter plaatse van het knooppunt Hattemerbroek verdiept worden aangelegd. Bij een verdiepte ligging daalt de Hanzelijn al vóór de kruising met de A28 onder het maaiveld en blijft het tussen de A28 en de Geldersedijk verdiept liggen. De Zuiderzeestraatweg blijft op maaiveld liggen. Vlak voor de Geldersedijk stijgt de Hanzelijn voor de kruising over de IJssel. De aansluiting van de Hanzelijn op de Veluwelijn kan worden gerealiseerd met behulp van een vrije kruising waarbij de Veluwelijn ongeveer op maaiveldhoogte komt te liggen. De effectiviteit van deze maatregel is matig groot omdat geen sprake meer zal zijn van visuele hinder en de barrièrewerking wordt geminimaliseerd doordat alle bestaande verbindingen kunnen worden gehandhaafd. Ook de sociale veiligheid neemt toe omdat er geen viaducten meer zijn.

Intakking Hanzelijn op Veluwelijn (alternatief III)
Voorzien is dat de intakking van de Hanzelijn op de Veluwelijn gerealiseerd zal worden door middel van een vrije kruising waarbij de Veluwelijn over de Hanzelijn heen gaat. Dit levert een beperkte visuele hinder op. Deze visuele hinder kan worden beperkt door de Veluwelijn niet over maar onder de Hanzelijn door te laten gaan. Vanwege de oprit naar de

IJssel wordt de intakking enigszins naar het westen verplaatst waardoor het ruimtegebruik iets kan toenemen. Deze maatregel wordt, gezien de relatief beperkte reductie van visuele hinder, als beperkt effectief beoordeeld.

Schellerdijk (alternatief III)
In de huidige situatie doorsnijdt de Veluwelijn de historische Schellerdijk waarbij het spoor ongeveer op het niveau van de dijk ligt. Ter plaatse van de kruising met het spoor wordt de weg, die over de dijk loopt, naar de onderkant van de dijk geleid zodat deze onder het spoor door kan gaan. Bij aanleg van de Hanzelijn wordt een nieuwe, hoger gelegen brug over de IJssel gebouwd. Als maatregel kan deze brug tot over de Schellerdijk worden doorgetrokken. Als gevolg van het doortrekken van de brug wordt de historische Schellerdijk niet aangetast. De bijdrage van deze maatregel wordt als beperkt beoordeeld.

Het Engelse Werk (alternatief III)
De Hanzelijn veroorzaakt geluidhinder in het natuur- en recreatiegebied het Engelse Werk. De plaatsing van geluidschermen reduceert deze geluidhinder. De effectiviteit van de maatregel wordt als matig groot beoordeeld. Voor het landschap betekent de maatregel echter een 'toename van het zichtbaar verhoogde tracé'. Om dit neveneffect te beperken, kan gekozen worden voor transparante schermen zodat doorzicht mogelijk blijft. Aandachtspunt is het onderhoud dat deze schermen vergen en de plaatsing van de schermen ten opzichte van de zon (ongewenste reflectie). De totale effectiviteit van deze maatregel wordt dan ook als relatief beperkt beschouwd.

6.5 Overzicht maatregelen MMA

In tabel 6.1 is een samenvattend overzicht van de maatregelen opgenomen, waarbij de totale lokale effectiviteit van de maatregelen vanuit milieu-overwegingen wordt beoordeeld aan de hand van de volgende relatieve driepuntsschaal:

- beperkte effectiviteit +
- matig grote effectiviteit ++
- grote effectiviteit +++

Bij het bepalen van de scores is rekening gehouden met de aard en omvang van de optredende effecten bij 'normale' uitvoering van de Hanzelijn, evenals de mate waarin reductie van effecten door toepassing van de voorgestelde maatregel kan worden bereikt. De scores zijn geen absolute maat voor de reductie van het effect, maar dienen ter onderlinge vergelijking.

Op basis van een globaal inzicht in mogelijke uitvoeringswijzen wordt in tabel 6.1 ook een kostenindicatie gegeven van de verschillende maatregelen die in het kader van het MMA kunnen worden genomen. De volgende categorieën worden gehanteerd voor de uitvoering van de maatregel:

- kosten tussen 0 - 5 miljoen gulden
- kosten tussen 5 - 20 miljoen gulden
- kosten tussen 20 - 50 miljoen gulden
- kosten tussen 50 - 100 miljoen gulden
- kosten > dan 100 miljoen gulden.

6.6 Beschouwing over het MMA

Bij de beschouwing van wat daadwerkelijk het meest milieuvriendelijk alternatief is, worden twee belangrijke aspecten betrokken:

- in welke mate worden de effecten gereduceerd of voorkomen en wordt daarmee een verbetering van de milieukwaliteit bewerkstelligd?
- wat is een indicatie voor de kosten die met uitvoering van de maatregel samenhangen?

Zoals beschreven bij de selectie en inrichting van alle alternatieven voor de Hanzelijn (hoofdstuk 4 en 5 van het hoofdrapport) is al nadrukkelijk rekening gehouden met de verschillende milieu- en ruimtelijke ordeningsaspecten. Mede daarom gelden alle drie voor het MMA in beschouwing genomen alternatieven (tunnelvarianten) als relatief milieuvriendelijke alternatieven.

Algemeen geldt dat de verschillen in geschiktheid tussen de alternatieven gering zijn (zie hoofdstuk 4 en 5). Geredeneerd vanuit voor de mens belangrijke aspecten (o.a. geluid, trillingen, sociale aspecten) wordt het alternatief III als het meest geschikt beoordeeld. Geredeneerd vanuit het natuurlijk milieu (o.a. natuur, landschap) zijn alle drie alternatieven qua geschiktheid vergelijkbaar. Dit geldt zowel voor het IMG- als het SMG-scenario.

Om het MMA te bepalen worden alternatief I, II en III inclusief maatregelen met elkaar vergeleken. De lokale effectiviteit van de maatregelen zoals beschreven in paragraaf 6.5 wordt hierbij omgezet in effectiviteit van de maatregelen over het gehele alternatief. Een maatregel kan namelijk lokaal zeer effectief zijn maar op alternatiefniveau slechts beperkt effectief zijn.

Bij alternatief I en II is de lokale effectiviteit van mogelijke maatregelen om negatieve milieu-effecten te beperken, over het algemeen beperkt. Op 'alternatiefniveau' kunnen slechts op één locatie maatregelen worden getroffen die leiden tot een

Tabel 6.1: Overzicht beoordeling maatregelen (kwalitatief) en kostenindicatie (miljoenen guldens)

Locatie	*Maatregel*	*Beoordeling maatregel per alternatief*			*Kostenindicatie*
		I tunnel	*II tunnel*	*III tunnel*	
Zuigerplaspark	geluidschermen	+	+	+	0-5
Visvijverbos	geluidschermen	+	+	+	0-5
Dronten	kruisende verbindingen	+	+	+	0-5
Oostelijk van Dronten	kruisende verbindingen	++	++	++	0-5
Zwolse Tocht	invulling restruimte t.b.v. natuurwaarden	wordt in OTB-fase uitgewerkt			0-5
Randmeren	verlengde tunnel Revebos	+	+	+	50-100
Zwartendijk	verdiepte ligging	n.v.t.	n.v.t.	+++	>100
	verleggen Zwartendijk	n.v.t.	n.v.t.	+	0-5
IJsselwaard	palen i.p.v. aardebaan	+	+	n.v.t.	5-20
Brug over de IJssel	tuibrug, toeritten deels op palen	++	++	n.v.t	20-50
Polder Mastenbroek	kruisende verbindingen	++	++	n.v.t.	5-20
Zwolle	verdiepte ligging Hanzelijn	+	+	n.v.t.	>100
De Zande	geluidschermen	n.v.t.	n.v.t.	+	0-5
A28/ Zuiderzee-straatweg	geluidscherm	n.v.t.	n.v.t.	+	0-5
	verdiepte ligging	n.v.t.	n.v.t.	+	>100
Intakking op Veluwelijn	ongelijkvloerse kruising	n.v.t.	n.v.t.	+	20-50
Schellerdijk	doortrekken brug over dijk	n.v.t.	n.v.t.	+	0-5
Engelse Werk	geluidscherm	n.v.t.	n.v.t.	++	0-5

belangrijke effectreductie. Het gaat hierbij om het verbeteren van de sociale veiligheid bij de kruisende verbindingen in Polder Mastenbroek.

Bij alternatief III kunnen op een aantal locaties *maatregelen worden getroffen die naast een aanzienlijke lokale effectreductie ook leiden tot een* belangrijke vermindering van negatieve milieueffecten op alternatiefniveau. Het gaat hier met name om maatregelen op het gebied van natuur, landschap, recreatie en sociale aspecten:

- een verdiepte ligging van de Hanzelijn ter hoogte van de Zwartendijk leidt tot minder aantasting van landschapswaarden
- het verleggen van de Zwartendijk leidt tot minder te amoveren gebouwen
- geluidschermen bij recreatiegebieden (Zuigerplaspark, Visvijverbos, Engelse Werk en Revebos) leiden tot minder verstoring van dagrecreatie.

De bovengenoemde maatregelen leiden tot belangrijke effectreducties op alternatiefniveau en kunnen daardoor bij de onderlinge vergelijking van de alternatieven een wijziging van de rangvolgorde van de alternatieven ten gevolge hebben ten opzichte van de vergelijking van alternatieven exclusief deze maatregelen.

In figuur 6.1 is met pijltjes weergegeven wat het effect is van de MMA-maatregelen op de MCA-scores van de mens- en natuurgerichte visie.

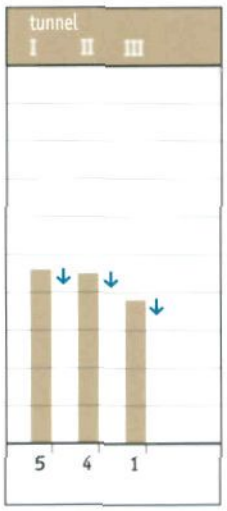
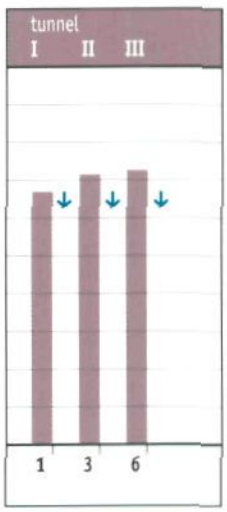
In de mensgerichte visie komt in de vergelijking van alternatieven zonder maatregelen alternatief III als meest geschikt alternatief naar voren. Met de voorgestelde maatregelen zullen alternatief I en II iets geschikter worden. Alternatief III zal echter ook *geschikter worden door de toe te passen maatregelen* en blijft dan ook het meest geschikte alternatief.

In de natuurgerichte visie komen in de vergelijking van alternatieven zonder maatregelen alternatief I en II als meest geschikt naar voren en alternatief III als minst geschikt alternatief. De verschillen tussen de alternatieven zijn echter gering. Met de voorgestelde maatregelen op het gebied van natuur en landschap zullen de verschillen tussen de alternatieven nog geringer worden. Alternatief III zal ongeveer even geschikt als, dan wel iets geschikter dan alternatief I en II worden.

Bij een vergelijking van alternatief I, II en III inclusief maatregelen is vanuit de mens gezien alternatief III het meest geschikt alternatief. Vanuit het natuurlijk milieu gezien is er geen verschil meer tussen de drie alternatieven. Aangezien het MMA het voor de mens èn het natuurlijk milieu meest gunstige alternatief is, kan alternatief (tunnelvariant) III als het meest milieuvriendelijk alternatief worden beschouwd.

Figuur 6.1:

Effect MMA-maatregelen op MCA-scores van de mensgerichte visie
SMG-scenario



Effect MMA-maatregelen op MCA-scores van de natuurgerichte visie
SMG-scenario