

## MER evaluatie Betuweroute

Evaluatieverslag



Oprachtgever **ProRail B.V.**  
Mw. A. Veldhuizen

Ondertekenaar **Movares Nederland B.V.**  
Manen, GR van  
Kenmerk D81-JSC-KA-1200053 - Versie 2.0

Utrecht, 19 december 2012  
Vrijgegeven

© 2012, Movares Nederland B.V.

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.*

## Samenvatting

Het voorliggende rapport gaat over het evaluatieonderzoek dat is uitgevoerd 4 jaar na de ingebruikneming van de goederenspoorlijn Rotterdam – Zevenaar, ook wel Betuweroute genoemd.

Projecten als de Betuweroute hebben gevolgen voor het landschap en het milieu en zijn derhalve m.e.r.-plichtig. Dit houdt in dat voor de start van het project de milieugevolgen van verschillende alternatieven dienen te worden onderzocht en beschreven in een milieu-effectrapport (MER).

Op grond van de Wet milieubeheer (Wm, art. 7.39) bestaat binnen de procedure van de milieu-effectrapportage (m.e.r.) voor het bevoegd gezag (voor de Betuweroute het ministerie van Infrastructuur & Milieu) een evaluatieverplichting. Deze houdt in dat ook tijdens en na de aanleg van de Betuweroute moet worden nagegaan in hoeverre de verwachte effecten op omwonenden, landschap en milieu ook daadwerkelijk zijn opgetreden. Ook dient te worden nagegaan of de maatregelen, die in het verleden zijn uitgevoerd ter voorkoming van ongewenste effecten, effectief zijn [a5].

Evaluatie is een belangrijk onderdeel van de m.e.r.-procedure omdat uiteindelijk niet de voorspelde effecten uit het Milieu-effectrapport (MER), maar alleen de werkelijk optredende effecten voor het milieu en de omgeving van belang zijn. Indien effecten onverhoopt ernstiger zijn dan verwacht kan het bevoegd gezag besluiten tot het uitvoeren van aanvullende maatregelen.



In 2010 heeft het bevoegd gezag (destijds de ministeries van V&W en VROM) ProRail verzocht de evaluatie van het MER uit te voeren in de gebruiks- en exploitatiefase van de Betuweroute.

De Projectnota/MER Betuweroute [a1], en de Aanvulling op het MER Betuweroute [a2] en het Tracébesluit Betuweroute [a6] vormen tezamen de uitgangspunten voor het evaluatieonderzoek. Wat er precies in het evaluatieonderzoek dient te worden uitgevoerd is beschreven in het 'Plan van Aanpak, MER-evaluatie Betuweroute'[a3]. In dit plan van aanpak is, voor de in 2011 uitgevoerde onderzoeken, uitgewerkt wat moet worden onderzocht en op welke wijze dit dient te gebeuren.

Op grond van het 'Plan van Aanpak'[a3] zijn de volgende aspecten onderzocht:

- Bodem: Onderzoek naar de effecten op grond en grondwaterkwaliteit;
- Ecologie: Onderzoek naar effecten op ecologische waarden;
- Trillingen: Onderzoek naar trillingen en trillingshinder in nabijgelegen woningen;
- Geluid: Onderzoek naar berekende en gemeten geluidsniveaus langs de spoorlijn;
- Sociaal: Onderzoek naar geluidshinderbeleving en de belevingswaarde van de woonomgeving;
- Landschappelijke inpassing: Toetsing van de spoorbaan aan de ontwerpuitgangspunten die betrekking hebben op de landschappelijke inpassing;
- Natuurontwikkeling: Vegetatieonderzoek in natuurontwikkelingsgebieden die als compenserende maatregel zijn aangelegd.

Uit het bodemonderzoek is geconcludeerd dat het gebruik van de Betuweroute geen bodemverontreiniging heeft veroorzaakt. In het ecologieonderzoek zijn geen effecten aangetoond op de onderzochte soortgroepen. De onderzochte sociale aspecten laten zien dat, hoewel de waardering iets is afgenomen, de omgeving nog steeds een ruime voldoende krijgt. Uit het geluidsonderzoek blijkt dat de geluidsniveaus in de huidige situatie voldoen aan de uitgangswaarden uit het Tracébesluit. Uit de toets van de landschappelijke inpassing is geconcludeerd dat de landschappelijke inpassing over het geheel genomen goed is uitgevoerd. Van de natuurontwikkeling wordt geconcludeerd dat deze correct is uitgevoerd.

Alleen bij het aspect trillingen zijn overschrijdingen van richtlijnen gemeten die nader onderzoek behoeven.

## Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>1</b>
<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Doel en reikwijdte van dit rapport	4
1.2 Aanleiding en doel evaluatieonderzoek	5
1.3 Inhoud en opzet van het evaluatieprogramma	6
1.4 Organisatie	6
1.5 Leeswijzer	7
<b>2 Evaluatie per aspect</b>	<b>8</b>
2.1 Bodem	9
2.1.1. <i>Uitgangspunten en verwachtingen MER</i>	9
2.1.2. <i>MER evaluatie</i>	9
2.2 Ecologie	10
2.2.1. <i>Uitgangspunten en verwachtingen MER</i>	10
2.2.2. <i>MER evaluatie</i>	10
2.3 Trillingen	14
2.3.1. <i>Uitgangspunten en verwachtingen MER</i>	14
2.3.2. <i>MER evaluatie</i>	14
2.4 Geluid	16
2.4.1. <i>Uitgangspunten en verwachtingen MER</i>	16
2.4.2. <i>MER evaluatie</i>	16
2.5 Sociale aspecten	19
2.5.1. <i>Uitgangspunten en verwachtingen MER</i>	19
2.5.2. <i>MER evaluatie</i>	19
2.6 Landschappelijke inpassing	21
2.6.1. <i>Uitgangspunten en verwachtingen MER</i>	21
2.6.2. <i>MER evaluatie</i>	22
2.7 Natuurontwikkeling	22
2.7.1. <i>Uitgangspunten en verwachtingen MER</i>	22
2.7.2. <i>MER evaluatie</i>	23
<b>3 Conclusie</b>	<b>24</b>
<b>Literatuur</b>	<b>25</b>
<b>Colofon</b>	<b>27</b>

### Bijlage I Programma voor de evaluatie van milieu-effecten van de Betuweroute

# Inleiding

## 1.1 Doel en reikwijdte van dit rapport

Het voorliggende rapport is het samenvattende document van het evaluatieonderzoek dat is uitgevoerd na de aanleg en de ingebruikname van de goederenspoorlijn Rotterdam – Zevenaar, ook wel Betuweroute genoemd. Dit evaluatieonderzoek vormt een belangrijk onderdeel van het onderzoeksprogramma voor de evaluatie van milieu-effecten van de Betuweroute [a4]. Dit onderzoeksprogramma loopt van 1998 (het jaar waarin de bouwwerkzaamheden van de Betuweroute gestart zijn) tot 2017 (tien jaar na de ingebruikname in 2007).

De reikwijdte van dit rapport is beperkt tot het meten en beschrijven van de milieu-effecten 4 jaar na de ingebruikname van de Betuweroute en het vergelijken van de resultaten met, in de eerste plaats, de uitgangssituatie (ook wel nulmeting genoemd), maar ook met de situatie tijdens de aanleg. Deze vergelijking geeft inzicht in de effecten van de aanleg van de Betuweroute [a5].



*Overzichtstekening deel Betuweroute waarop het tracébesluit betrekking heeft*

De capaciteit van de Betuweroute zoals deze is vastgelegd in het Tracébesluit [a6] wordt ten tijde van deze evaluatie nog niet volledig benut. De verwachting is dat het gebruik van de Betuweroute steeds meer zal groeien door de autonome groei van het goederenvervoer en de komst van de Tweede Maasvlakte. Het gebruik van de Betuweroute wordt gestimuleerd zoals dat ook is besloten in het kader van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS). Daarom wordt in deze evaluatie waar nodig en mogelijk op basis van de nu verzamelde gegevens ook een verwachting uitgesproken over de milieueffecten bij vol gebruik.

Het evaluatieprogramma voor deze evaluatieronde bestaat uit deelonderzoeken op de verschillende aspecten die ook in het Milieu-effectrapport (MER) [a1] aan bod zijn gekomen. Het programma is dermate omvangrijk en levert zoveel gegevens op, dat het te ver voert om alle meetresultaten en bevindingen uit de deelonderzoeken in deze rapportage weer te geven. Deze rapportage bevat daarom een beknopt overzicht van de resultaten en conclusies van de verschillende onderzochte aspecten. Voor gedetailleerde gegevens omtrent de resultaten in de verschillende deelonderzoeken wordt verwezen naar de afzonderlijk uitgebrachte rapportages daarover (zie referenties m1 t/m m6 achterin dit rapport).

## **1.2 Aanleiding en doel evaluatieonderzoek**

Op grond van de Wet milieubeheer (Wm, art. 7.39) bestaat binnen de procedure van de milieu-effectrapportage (m.e.r.) voor het bevoegd gezag een evaluatieverplichting. Volgens het daartoe voor de Betuweroute opgestelde onderzoeksprogramma zijn zowel vóór, tijdens als na de aanleg van de spoorlijn metingen verricht op en langs het tracé om de daadwerkelijke veranderingen in de milieu- en omgevingskwaliteit vast te stellen.

Evaluatie is een belangrijk onderdeel van de m.e.r.-procedure omdat uiteindelijk niet de voorspelde effecten uit het Milieu-effectrapport (MER), maar alleen de werkelijk optredende effecten voor het milieu en de omgeving van belang zijn. Indien effecten onverhoopt ernstiger zijn dan verwacht kan het bevoegd gezag besluiten tot aanvullende maatregelen [a5].

Aan de evaluatieverplichting ligt een aantal doelstellingen ten grondslag:

- Het verkrijgen van een nauwkeuriger en gedetailleerd inzicht in de uitgangssituatie en de werkelijk optredende effecten van de Betuweroute. Dit is van belang omdat er in het MER als gevolg van onzekerheden en de slechts globaal uitgewerkte plannen niet altijd gedetailleerde voorspellingen konden worden gedaan. In de evaluatie worden daarom de uitgangssituatie en de veranderingen daarin veel gedetailleerder geanalyseerd. Indien de optredende effecten ernstiger zijn dan verwacht kunnen nadere mitigerende of compenserende maatregelen worden overwogen.
- Het verkrijgen van inzicht in de effectiviteit van de getroffen mitigerende en compenserende maatregelen. Op basis daarvan kunnen de maatregelen zonodig worden bijgesteld. Ook kan dit inzicht gebruikt worden bij andere projecten waarbij dergelijke maatregelen dienen te worden getroffen.
- Het verkrijgen van inzicht in de betrouwbaarheid van de effectvoorspellingsmethoden. Dit kan leiden tot verbeterde voorspellingsmethoden en een nauwkeuriger voorspelling van effecten bij andere projecten.

De voorliggende rapportage is vooral gericht op het eerstgenoemde doel en waar mogelijk op het tweede.



### 1.3 Inhoud en opzet van het evaluatieprogramma

De Projectnota/MER Betuweroute [a1], de Aanvulling op het MER Betuweroute [a2] en het Tracébesluit Betuweroute [a6] vormen tezamen de uitgangspunten voor het evaluatieonderzoek. In de Projectnota/MER wordt een overzicht gegeven van de leemten in kennis en informatie en daaruit voortvloeiende onzekerheden ten aanzien van het optreden en de ernst van de effecten.

Deze kennislacunes en onzekerheden vormen de achtergrond van de vraagstellingen in het evaluatieonderzoek, zoals verder uitgewerkt in het 'Programma voor de evaluatie van milieu-effecten van de Betuweroute' [a4]. Dit programma is opgenomen in Bijlage 1 van dit rapport. Hierin is op hoofdlijnen aangegeven hoe het evaluatieonderzoek zal worden aangepakt en op welke aspecten en criteria het evaluatieonderzoek zich zal richten. Hieruit voortgekomen is het 'Evaluatieprogramma Betuweroute 1997-1998' [a7]. In dit programma is uitgewerkt op welke wijze de milieueffecten zullen worden onderzocht en is de opzet van het daarvoor benodigde onderzoeksprogramma beschreven. Dit evaluatieprogramma gaat ook in op de vraag hoe en wanneer vervolgonderzoek zal moeten worden verricht en vormt daardoor een integraal kader gedurende de looptijd van het onderzoek vanaf 1998 tot en met 2017. In 2011 is, op verzoek van het voormalige ministerie van Verkeer en Waterstaat, door ProRail een 'Plan van Aanpak, MER-evaluatie Betuweroute' [a3] opgesteld. In dit plan van aanpak is voor de in 2011 uitgevoerde meting uitgewerkt wat moet worden onderzocht en op welke wijze dit dient te gebeuren.

Op grond van het 'Plan van Aanpak' [a3] zijn de volgende aspecten onderzocht:

- bodem;
- ecologie;
- trillingen;
- geluid;
- sociaal;
- landschappelijke inpassing en
- natuurontwikkeling.

### 1.4 Organisatie

De evaluatieverplichting in de m.e.r.-procedure berust bij het bevoegd gezag. Voor de m.e.r. van de Betuweroute is dit het ministerie van Infrastructuur & Milieu. In 2010 heeft het ministerie (destijds het ministerie van Verkeer en Waterstaat) ProRail verzocht deze evaluatie uit te voeren. De uitvoering van de evaluatie gebeurt op basis van het door ProRail opgestelde 'Plan van Aanpak, MER-evaluatie Betuweroute' [a3]. De onderzoeken op het gebied van de aspecten zoals benoemd in paragraaf 1.3 zijn alle uitgevoerd door Movares Nederland B.V.

## 1.5 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk zal in hoofdstuk 2 worden ingegaan op de resultaten en conclusies uit de onderzoeken van elk van de zeven verschillende deelaspecten. In hoofdstuk 3 wordt in een slotbeschouwing uiteengezet welke conclusies er getrokken kunnen worden uit de evaluatie. Tot slot is achterin het rapport een genummerde literatuurlijst opgenomen. In de rapporttekst zijn nummers tussen blokhaken opgenomen. Deze nummers corresponderen met nummers in de literatuurlijst. Daarbij zijn nummers met een letter m ervoor verwijzingen naar de deelrapportages van de onderzochte aspecten. Nummers met een letter a verwijzen naar overige achtergronddocumenten.



## 2 Evaluatie per aspect

Zoals beschreven in hoofdstuk 1 zal in dit hoofdstuk worden ingegaan op elk van de zeven verschillende deelaspecten. Per aspect wordt omschreven wat er wordt onderzocht. Tevens worden de voorspellingen uit het MER, de uitgangspunten uit het Tracébesluit en/of eventuele voorgaande metingen (in het bijzonder de nulmeting) beschouwd. Vervolgens vindt een evaluatie plaats door een vergelijking te maken met de onderzoeksresultaten van de metingen die recent in de gebruiksfase zijn uitgevoerd.

Op grond van het 'Plan van Aanpak' [a3] zijn de volgende aspecten onderzocht:

- Bodem: Onderzoek naar de effecten op grond en grondwaterkwaliteit;
- Ecologie: Onderzoek naar effecten op ecologische waarden;
- Trillingen: Onderzoek naar trillingen en trillingshinder bij nabijgelegen woningen;
- Geluid: Onderzoek naar berekende en gemeten geluidsniveaus langs de spoorlijn;
- Sociaal: Onderzoek naar geluidshinderbeleving en de belevingswaarde van de woonomgeving;
- Landschappelijke inpassing: Toetsing van de spoorbaan aan de ontwerpuitgangspunten die betrekking hebben op de landschappelijke inpassing;
- Natuurontwikkeling: Vegetatieonderzoek in natuurontwikkelingsgebieden die als compenserende maatregel zijn aangelegd.

In het vervolg van dit hoofdstuk zal per paragraaf de evaluatie van een van de bovengenoemde aspecten worden beschreven.

## 2.1 Bodem

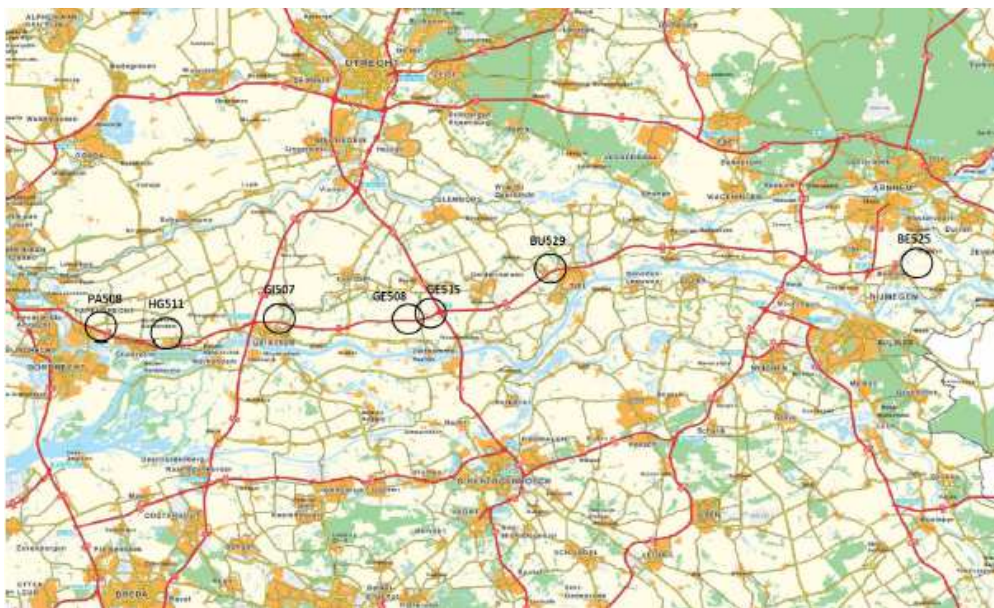
### 2.1.1. Uitgangspunten en verwachtingen MER

Tijdens het gebruik van de Betuweroute treedt volgens het MER [a1][a2] mogelijk emissie van koper en ijzer naar de bodem op als gevolg van slijtage van bovenleiding, rails en wielen. Ook werd verwacht dat er emissie van chloride naar de bodem plaatsvindt in gebieden waar bij de aanleg van de Betuweroute ontzilt zeezand is gebruikt. Dit zou het gevolg zijn van uitstroming van brak poriewater uit het op de bodem gebrachte ontzilte zeezand.

### 2.1.2. MER evaluatie

In het evaluatieprogramma [a7] en het plan van aanpak [a3] zijn ten behoeve van het bodemonderzoek naar koper, ijzer en chloride zeven locaties aangewezen verdeeld over vijf doelgebieden. Deze doelgebieden zijn in het Evaluatieprogramma aangewezen. De doelgebieden zijn: zeeleigebied, veenweidegebied, de Betuwe, Waterwingebied Kerk - Avezaath en Rijnstrangengebied. De locaties betreffen akkerlanden en weilanden. In de doelgebieden dient het effect van de emissie op de samenstelling van de bodem te worden vastgesteld. Hiertoe wordt de bodem na aanleg van de Betuweroute bemonsterd en geanalyseerd op koper, ijzer en chloride [m1].

Ten tijde van de nulmeting die is uitgevoerd voorafgaand aan de aanleg van de Betuweroute kwamen de stoffen koper, ijzer en chloride in normale concentraties voor [a5].



Regionale ligging van de zeven onderzoekslocaties

In 2011 is een controlemeting uitgevoerd als onderdeel van de voorliggende evaluatie van het MER [m1]. In deze controlemeting zijn de gehalten ijzer, koper en chloride in de vijf doelgebieden opnieuw bepaald. Het effect van de gerealiseerde Betuweroute is vastgesteld door de gehalten van de nieuwe meting te vergelijken met de gehalten die in de nulmeting zijn bepaald.

Uit een vergelijking van de analyseresultaten van de controlemeting met die van de nulmeting blijkt dat in bijna alle gevallen een afname is te zien van koper en ijzer in de bodem ten opzichte van 1998. De afname kan worden verklaard door het op de locatie uitgevoerde grondverzet, waarbij nieuwe en schonere grond is aangebracht. In een enkel geval is er een lichte verhoging van chloride in het grondwater gemeten. Deze verhoging kan te maken hebben met een zanddepot dat op deze locatie aanwezig is geweest. Zou dit het geval zijn, dan zal het chloride gehalte zich in de toekomst herstellen.

In alle gevallen liggen de aangetoonde gehalten beneden de achtergrond- en streefwaarden [a8][a9]. Dit betekent dat de bodem ter plaatse, ook ten tijde van de gebruiksfase van de Betuweroute, niet verontreinigd is met de stoffen waarop is onderzocht.

## 2.2 Ecologie

### 2.2.1. *Uitgangspunten en verwachtingen MER*

In het MER [a1][a2] is vastgesteld dat de aanleg en ingebruikname van de Betuweroute effecten kan hebben op de in het gebied aanwezige ecologische waarden. In het evaluatieprogramma [a7] en het plan van aanpak [a3] is het aspect ecologie vertaald en onderverdeeld in:

- Verstoring bos- en weidevogels;
- Verandering in de van kwel- en grondwater afhankelijke vegetatie ten gevolge van veranderingen in de waterhuishouding;
- De invloed van biotoopverlies en verstoring van amfibieën.

### 2.2.2. *MER evaluatie*

Als onderdeel van de evaluatie van het MER [m2] zijn de volgende onderzoeken verricht:

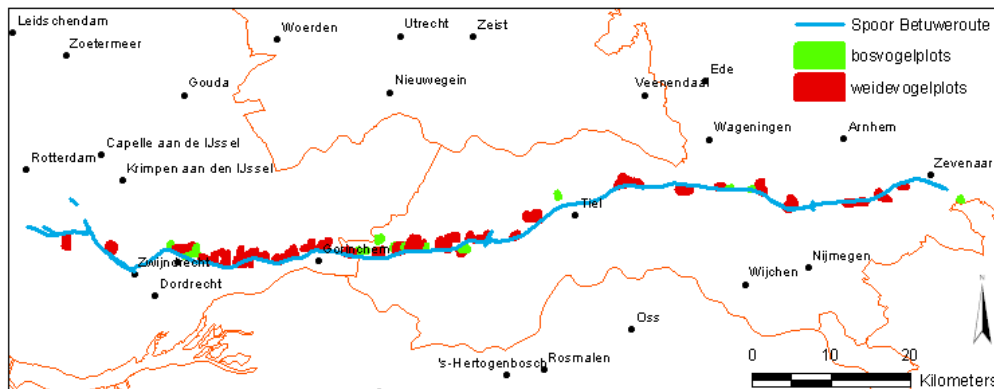
- Vogelonderzoek
- Amfibieënonderzoek
- Vegetatieonderzoek

Deze onderzoeken worden hieronder besproken.

#### Vogelonderzoek

Het onderzoek naar verstoring van bos- en weidevogels in deze MER evaluatie richt zich op de aanwezigheid van bos- en weidevogels in vooraf geselecteerde onderzoeksgebieden, ook wel plots genoemd. Deze plots zijn langs de gehele lijn aanwezig. In totaal zijn er 16 bosvogelplots en 75 weidevogelplots onderzocht. In onderstaande figuur zijn de locaties van de bos- en weidevogelplots globaal

weergegeven. Voor de exacte ligging wordt verwezen naar de rapportage van het onderzoek [m5].



*Ligging bos- en weidevogelplots*

Voorafgaand aan de aanleg van de Betuweroute (nulmeting), is in de bosvogelgebieden langs het tracé een gevarieerde broedvogelpopulatie aangetroffen, met hier en daar soortenrijke populaties. In totaal zijn 69 soorten aangetroffen. Het betrof vooral algemeen in Nederland voorkomende soorten als de grote specht en de boomklever. Verder was er, ten tijde van de nulmeting, een groot verschil in het voorkomen van weidevogels: Per grasland varieerde het aantal soorten van 2 tot 13. In totaal werden 23 soorten waargenomen waaronder Kievit, grutto, scholekster, meerkoet en wilde eend [a5].

In 2011 zijn de bos- en weidevogels opnieuw geïnventariseerd als onderdeel van de evaluatie van het MER [m2]. In de onderzochte bosvogelplots zijn in totaal 75 soorten broedvogels waargenomen. Ten opzichte van de nulsituatie, is in 2011 in alle bosvogel gebieden een toename van het aantal vogels te zien. Het aantal territoria is in 2011 gelijk gebleven of toegenomen ten opzichte van de nulsituatie. In de onderzochte weidevogelplots zijn in totaal 34 soorten waargenomen. Gemiddeld zijn er ook meer vogels per plot waargenomen. Het aantal territoria ligt ook een stuk hoger dan in voorgaande jaren (m.u.v. 2004).

Op basis van het in 2011 uitgevoerde veldonderzoek [m2] en de vergelijking met voorgaande jaren zijn er geen aanwijzingen voor negatieve indirecte effecten (o.a. geluid) op bosvogels en weidevogels door de ingebruikname van de Betuweroute.

#### Amfibieënonderzoek

Het amfibieënonderzoek richt zich op het Rijnstrangengebied bij het Pannerdensch Kanaal. Dit belangrijke leefgebied is door de aanleg van de Betuweroute in twee delen gesplitst. Ten tijde van de nulmeting zijn in de 18 potentiële voortplantingswateren, in totaal zeven amfibieënsoorten waargenomen. De verwachting uit het MER was dat, met de aanleg van nieuwe poelen en amfibieëntunnels onder het tracé, negatieve effecten gecompenseerd konden worden zodat de populaties in stand zouden blijven [a5].



In 2011 zijn de amfibieën opnieuw geïnventariseerd als onderdeel van de evaluatie van het MER [m2]. In het onderzoeksgebied zijn in totaal 8 soorten amfibieën waargenomen. Alle soorten amfibieën uit het onderzoeksgebied zijn in 2011 in de nieuwe poelen aangetroffen. Daarnaast is ondanks het droge voorjaar in 2011 maar een klein deel daarvan drooggevallen. Het landgebruik van amfibieën bij de onderzochte voortplantingswateren is in 2011 anders dan in voorgaande jaren; met name ter hoogte van het bosje bij Kandia zijn in 2011 lagere aantallen dieren waargenomen. Een mogelijke verklaring is dat door de aanleg en het gebruik van de Betuweroute een barrière is ontstaan in de gebruikte migratieroutes van amfibieën. Opvallend is dat de voortplantingswateren in dat deel van het onderzoeksgebied in 2011 goed door amfibieën zijn gebruikt. Dit onderschrijft de mogelijkheid dat er door de aanleg en het gebruik van de Betuweroute een verandering heeft plaatsgevonden in gebruikte migratieroutes. Vanwege het droge voorjaar in 2011 was de kwaliteit van de onderzochte voortplantingswateren lager dan in eerdere onderzoeksjaren.





Uit de vergelijking van de resultaten van 2011 met voorgaande jaren komen geen aanwijzingen naar voren dat het gebruik van de voortplantingswateren door amfibieën is veranderd als gevolg van de ingebruikname van de Betuweroute. De komende jaren wordt ook geen negatief effect verwacht. De nieuwe voortplantingswateren voor amfibieën die als compensatie voor de Betuweroute zijn aangelegd doen het goed.

#### Vegetatieonderzoek

Het vegetatieonderzoek spitst zich toe op vegetaties die van schoon kwelwater en grondwater afhankelijk zijn. Dergelijke vegetaties zijn geïnventariseerd bij grote civieltechnische bouwwerken langs de Betuweroute (Sophiaspoortunnel, brug over de Linge, overbrugging knooppunt Deil en overbrugging spoorlijn Elst). Volgens het MER [a1][a2] kunnen door onderbemaling (droogpompen van de bouwlocatie) en andere ingrepen in de waterhuishouding deze vegetaties worden aangetast.

Voorafgaand aan de aanleg van de Betuweroute is een nulmeting uitgevoerd (1998 en 1999). Hieruit is gebleken dat op de onderzoekslocaties langs de Betuweroute vrijwel alleen zeer algemene plantensoorten voorkomen [a5]. Ook tijdens de aanleg zijn tot 2006 jaarlijks vegetatieopnames gedaan. Na de aanleg is in 2011 de vegetatie opnieuw geïnventariseerd als onderdeel van de evaluatie van het MER [m2]. Over het algemeen kan worden gezegd dat het gemiddeld aantal soorten op de onderzoekslocaties in 2011 lager is dan in voorgaande jaren. Het verschil is echter klein (0-2 soorten). Dit geldt ook voor de afname ten opzichte van de nulmeting. Het gemiddeld vochtgetal, waarbij rekening wordt gehouden met de bedekking van soorten is over het algemeen vergelijkbaar met voorgaande jaren.

Op basis van het gemiddeld aantal soorten en het gemiddeld vochtgetal zijn er geen aanwijzingen dat door de aanleg en ingebruikname van de Betuweroute negatieve

effecten op grondwater- en kwelafhankelijke vegetaties bij de kunstwerken zijn opgetreden. Deze effecten worden ook in de toekomst niet verwacht.

## 2.3 Trillingen

### 2.3.1. *Uitgangspunten en verwachtingen MER*

In de projectnota/MER [a1] en de aanvulling op het MER [a2] werd aangenomen dat op een afstand van meer dan 50 meter van de Betuweroute geen trillingshinder zal optreden. De mate waarin trillingen in een woning optreden is afhankelijk van treinlengte, rijsnelheid, overige treinkenmerken, bodemeigenschappen en eigenschappen van de woning. [a5].



### 2.3.2. *MER evaluatie*

Voor de evaluatie van het MER is onderzoek verricht naar trillingen als gevolg van treinen op de Betuweroute. De trillingssterkte van door treinen opgewekte trillingen in de bodem is over het algemeen te gering om schade aan gebouwen te veroorzaken. Voor het aspect trillingen is de evaluatie daarom primair gericht op de trillingshinder die door omwonenden wordt ondervonden.

In het trillingenonderzoek dat is uitgevoerd in 2011 [m3] zijn voor alle woningen die binnen 50 meter van de Betuweroute liggen, metingen aangeboden. Buiten de 50 meter zone zijn alleen metingen uitgevoerd indien door bewoners klachten waren



ingediend over trillingshinder. Hiertoe is vanaf de aanleg van de Betuweroute een klachtenregistratie bijgehouden.

In totaal is er bij 78 panden een trillingsmeting aangeboden, er hebben metingen plaatsgevonden bij 71 woningen.

	Binnen 50 m geen klachten	Binnen 50 m klachten	Buiten 50 m klachten
Meting aangeboden	56	3	19
Meting uitgevoerd	49	3	19

De trillingsniveaus zijn getoetst aan normen (DIN 4150 (2) ) en richtlijnen (de SBR B). Voor deze richtlijnen dient zowel het trillingsniveau als de trillingsintensiteit te worden getoetst. In deze evaluatie zijn deze grootheden die een indicatie geven van de trillingshinder voor zowel de huidige als de toekomstige situatie bepaald.

Bij de meeste woningen voldoen de trillingsniveaus en trillingsintensiteiten in de huidige en toekomstige situatie aan de SBR B en de DIN 4150 (2).

Bij 27 van de 72 doorgemeten locaties worden overschrijdingen ten gevolge van treinen op de Betuweroute geconstateerd. Hiervan liggen zes woningen op een afstand van meer dan 50 meter van de baan.

Mogelijke oorzaken voor de overschrijdingen zijn sterk afwijkende treinen, oneffenheden in het spoor, de bodemopbouw of een bouwkundig slechte staat van de woning. Bij een aantal locaties is de oorzaak van de hoge trillingsniveaus nog niet vastgesteld.

Er wordt aanbevolen om nader onderzoek te doen op knelpuntlocaties om de exacte oorzaak van de overschrijdingen te achterhalen.

## 2.4 Geluid

### 2.4.1. Uitgangspunten en verwachtingen MER

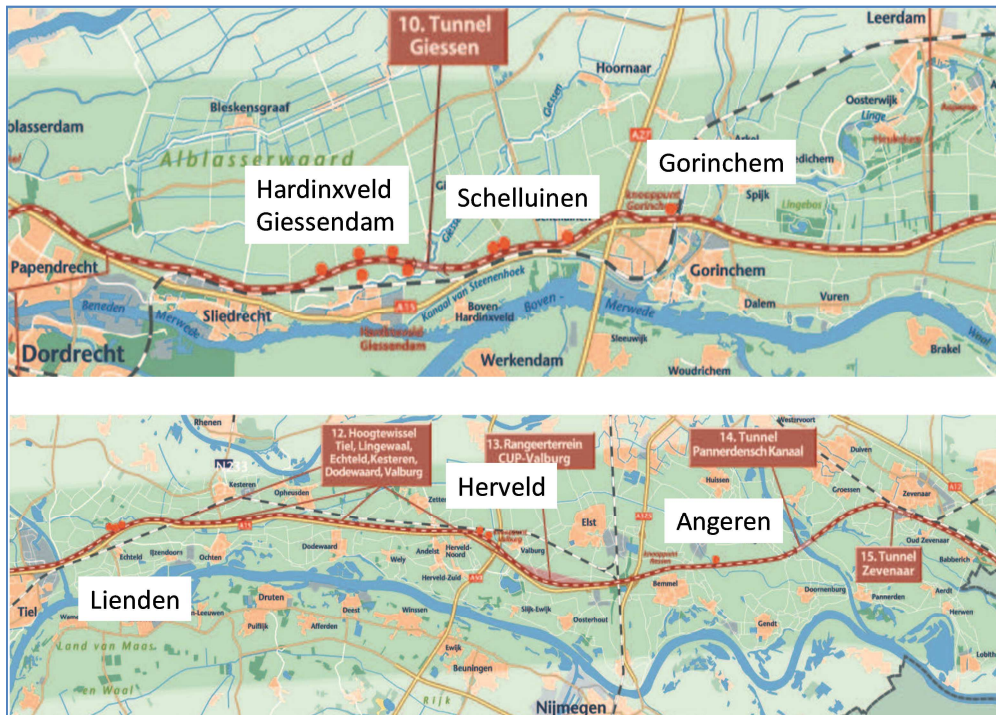
In het Tracébesluit [a6] is vastgelegd welke geluidswaarden worden gehanteerd. Aan de gevel van woningen wordt een voorkeurswaarde van 57 dB(A) aangehouden. Deze waarde zal volgens het Tracébesluit alleen optreden binnen 850 meter van het spoor. Indien binnen 850 meter woningen liggen zijn maatregelen getroffen om geluid te weren of zijn voor deze woningen hogere waarden vastgesteld van maximaal 70 dB(A).

### 2.4.2. MER evaluatie

Voor de evaluatie van het MER is een geluidsonderzoek uitgevoerd. Het geluidsonderzoek had als doel om tot een evaluatie te komen van het MER [a1][a2] door te toetsen of de geluidswaarden voldoen aan de in het tracébesluit [a6] vastgestelde geluidswaarden.

Als onderdeel van de evaluatie van het MER is in 2011 en 2012 geluidsonderzoek uitgevoerd [m4]. Dit onderzoek is uitgevoerd op 17 representatieve locaties in 6 gemeenten van west naar oost verspreid over de Betuweroute. Het onderzoek is met behulp van geluidsmodellen en geluidsmetingen uitgevoerd.

Een overzicht van de situering van de meetlocaties verspreid over de Betuweroute is weergegeven in onderstaande figuur.



De hoofdvraag die met deze evaluatie beantwoord dient te worden is of de geluidsniveaus van de Betuweroute, bij de huidige treinintensiteiten en bij Tracébesluit-intensiteiten, de in het Tracébesluit vastgelegde dB(A) waarden overschrijden.

Om dit te bepalen zijn geluidsmodellen opgesteld en berekeningen uitgevoerd volgens de ten tijde van dit onderzoek geldende rekenvoorschriften. Tevens zijn metingen uitgevoerd op representatieve locaties langs de gehele Betuweroute. Doel van de metingen is om de geluidsmodellen en rekenmethode te valideren door de berekende en de gemeten waarden met elkaar te vergelijken. Uit deze vergelijking is gebleken dat de berekeningen voldoende in overeenstemming zijn met de metingen. Gemiddeld vallen de metingen 0,6 dB(A) hoger uit dan de berekeningen. Plaatselijk zijn er grotere verschillen die verklaard kunnen worden door de spreiding in de meetresultaten. Uit een literatuurstudie is gebleken dat de spreiding niet groter is dan hetgeen verwacht mag worden.

Op basis van het geluidsmodel wordt bepaald dat met de treinintensiteiten van eind 2011 de geluidswaarden lager zijn dan ten tijde van het Tracébesluit werd verwacht.



In dit onderzoek is ook de hypothetische situatie beschouwd van treinintensiteiten bij vol gebruik volgens het Tracébesluit. In deze hypothetische situatie is de berekening volgens de huidige rekenvoorschriften en modellen circa 1,0 dB(A) hoger dan de in het Tracébesluit vastgestelde waarden. Belangrijkste reden voor de hogere waarden is dat ten tijde van het Tracébesluit (1992) een ander rekenvoorschrift werd gebruikt dan nu het geval is.

In 1996 kwam men ook al tot deze conclusie toen men berekeningen uitvoerde met een, in dat jaar vastgesteld, nieuw rekenvoorschrift. In verband hiermee deed de toenmalige minister van VROM (minister de Boer) de toezegging dat de geluidswaarden uit het Ontwerp Tracébesluit te allen tijde onder de vastgestelde bovengrens zouden blijven. De minister dacht hiervoor primair aan het stellen van strengere eisen aan het goederenmaterieel en in tweede instantie aan het verlagen van de baanvaksnelheid of het verschuiven van de activiteiten op de Betuweroute van de nacht naar de dag.

Dergelijke maatregelen zijn in de huidige situatie nog niet noodzakelijk. Zoals gezegd voldoen de berekende geluidsniveaus in de huidige situatie aan de in het Tracébesluit vastgestelde waarden.

Geconcludeerd wordt dat, overeenkomstig wat de Minister van IenM in de beroepsprocedure heeft toegezegd, de feitelijke geluidsbelasting de vastgestelde (voorkeurs- of hogere) waarden niet overschrijdt. Dit is een objectieve bevinding. Op de subjectieve beleving van o.m. geluid is in paragraaf 2.5 'sociale aspecten' verder ingegaan.

## 2.5 Sociale aspecten

### 2.5.1. Uitgangspunten en verwachtingen MER

In het evaluatieprogramma bij het MER [a7] zijn twee sociale aspecten beschreven die met de komst van de Betuweroute mogelijk kunnen worden beïnvloed. Dit zijn de geluidshinderbeleving en de belevingswaarde van de woonomgeving. De verwachtingen in het MER ten aanzien van de effecten op deze beleving door de komst van de Betuweroute waren negatief [a5].

### 2.5.2. MER evaluatie

De evaluatie van het aspect sociaal [m5] is opgesteld op basis van een herhaling van twee van de onderzoeken die in 1998 zijn verricht. De uitkomsten die staan beschreven in de rapporten van 1998 zullen worden 'nagemeten'. De verificatie van de voormeting uit 1998 gebeurt door de centrale vraag te beantwoorden:

*'In hoeverre heeft de gerealiseerde Betuweroute geleid tot veranderingen in de belevingswaarde van de woonomgeving en de stiltegebieden?'*

#### *Deelonderzoek recreantenstudie*

Het deelonderzoek onder recreanten heeft plaatsgevonden door middel van interviews in stiltegebieden Rijnstrangen en Giessen. In totaal zijn 131 interviews onder recreanten afgenomen.

In onderstaande afbeelding is een overzicht gegeven van de plaats van de onderzoekslocaties.



*Onderzoekslocaties recreantenstudie*

In 1998 was de verwachting dat de Betuweroute een negatieve invloed zou hebben op de beleving van de woonomgeving en het geluid. De resultaten van het huidige onderzoek geven deze verwachting niet weer. Het gebied Rijnstrangen is in 1998 gemiddeld beoordeeld met een 8,0 en wordt in 2011 beoordeeld met een cijfer 8,2. Het gebied Giessen is in 1998 en in 2011 beoordeeld met een 7,7. Als men de beide gebieden samen neemt dan wordt de waardering van natuur en landschap in 1998 beoordeeld met een gemiddelde van 7,8 en in 2011 beoordeeld met een 8,0.



### *Deelonderzoek omwonenden*

Het onderzoek dat is gedaan onder omwonenden is, in tegenstelling tot in 1998 waarin men mensen heeft geïnterviewd, uitgevoerd middels een enquête die is toegestuurd aan 1500 personen woonachtig in de zones nabij de Betuweroute. De vragen in de toegestuurde enquête zijn grotendeels vergelijkbaar met de vragen gesteld in de interviews in 1998. Op basis van de uitkomsten van het onderzoek in 1998 en de uitkomsten van het huidige onderzoek, wordt een vergelijking gedaan van de beleving van omwonenden toen en nu.

De uitkomsten van het onderzoek laten zien dat het gemiddelde waarderingscijfer in 2011 lager ligt dan de gemiddelde waardering in 1998 op de aspecten geluid, trillingen, luchtkwaliteit, externe veiligheid, uitzicht van de woning en de bereikbaarheid van de buurt. De verschillen variëren van 0,2 (op een tienpuntsschaal) voor de bereikbaarheid van de buurt tot een verschil in waardering van 0,8 op de luchtkwaliteit.

Als de tevredenheid met de woonomgeving wordt vergeleken met het eerdere onderzoek dan is zichtbaar dat men in de huidige situatie gemiddeld meer tevreden is dan in 1998. Een gemiddeld cijfer van 7,7 in 1998 tegenover een gemiddelde beoordeling van 8,2 in 2011. 78% van de respondenten geeft aan zeer tevreden te zijn met de huidige woonomgeving. In 1998 was dit percentage 62%.



### *Conclusie*

Geconcludeerd wordt dat in de waardering van de stiltegebieden niet zichtbaar is dat de aanleg van de Betuweroute heeft geleid tot veranderingen in de beleving. Zowel in de huidige situatie als in 1998 krijgen de stiltegebieden een hoge waardering.

De veranderingen in de waardering van de omgevingsaspecten laten zien dat de waardering in de huidige situatie een lagere score kent dan in 1998. De verschillen zijn echter niet groot en scoren in zowel in 1998 als nu een ruime voldoende.

Op het aspect woning en woonomgeving is zichtbaar dat de tevredenheid over de woning en de woonomgeving in de huidige situatie een hogere waardering kent dan in 1998.

Getuige de oprichting van de stichting ‘Geluidsoverlast Betuweroute Nee’ is er een groep mensen die geluidsoverlast van de Betuweroute ervaren. De resultaten van het in deze paragraaf beschreven evaluatieonderzoek van het aspect ‘sociaal’ laten zien dat in het algemeen de waardering van het ‘leefbaarheidsaspect’ geluid iets is afgenomen (van een 6,8 in 1998 naar een 6,5 in 2012). Het verschil is echter klein en in de huidige situatie scoort ook dit ‘leefbaarheidsaspect’ een ruime voldoende.

## **2.6 Landschappelijke inpassing**

### *2.6.1. Uitgangspunten en verwachtingen MER*

In het MER is ook gekeken naar landschappelijke inpassing. Onder landschappelijke inpassing wordt in dit geval verstaan: Het zo min mogelijk aantasten van aanwezige landschapskenmerken door de aanleg en het gebruik van de Betuweroute tot een minimum te beperken. In het MER [a1][a2] wordt de aantasting van aanwezige landschapswaarden in de gebruiksfase als volgt omschreven:

- doorsnijding van de landschapsstructuur;
- aantasting van aardkundige waarden;
- doorsnijding van landschappelijke beleidscategorieën;
- visuele barrièrewerking.

In het Tracébesluit [a6] zijn uitgangspunten opgenomen voor de landschappelijke inpassing van de Betuweroute. Samengevat heeft de landschappelijke inpassing van de Betuweroute op een drietal niveaus plaatsgevonden:

1. Door de tracering van de route parallel aan de A15 en andere bovenregionale infrastructuur (bundeling).
2. Door de wijze van uitvoering van de baan (op maaiveldniveau of juist op een dijklichaam).
3. Door het nemen van maatregelen op lokaal en regionaal niveau om waar nodig de effecten van de lijn op natuur en landschap tot een aanvaardbaar niveau te brengen / te compenseren.





### 2.6.2. *MER evaluatie*

Als onderdeel van de evaluatie van het MER is in 2011 de landschappelijke inpassing geëvalueerd [m6]. Centraal in deze evaluatie staat het toetsen van de landschappelijke inpassing van een aantal representatieve locaties/trajecten aan uitgangspunten uit het Tracébesluit. Hiertoe is een bureaustudie uitgevoerd en zijn zeven tracédelen bezocht. Met de gegevens die uit deze studie en dit veldbezoek zijn voortgekomen is de landschappelijke inpassing aan de hand van de uitgangspunten in het Tracébesluit getoetst.

De landschappelijke inpassing van de Betuweroute scoort op de meeste aspecten positief ten aanzien van de uitgangspunten binnen het Tracébesluit. Geconcludeerd is dat de landschappelijke inpassing goed is uitgevoerd.

## 2.7 **Natuurontwikkeling**

### 2.7.1. *Uitgangspunten en verwachtingen MER*

Van de aanleg van de Betuweroute werd verwacht dat deze negatieve effecten zou hebben op flora en fauna (zie ook paragraaf 2.2). Ter beperking van deze verwachte negatieve effecten is daarom in het MER natuurontwikkeling als mitigerende maatregel opgenomen. Langs de Betuweroute zijn daartoe terreinen ingericht.



### 2.7.2. MER evaluatie

Om een beeld te krijgen van de algehele vegetatieontwikkeling in de als natuur ingerichte terreinen, zijn destijds in de evaluatieprogramma's van de Betuweroute drie meetgebieden voor een vegetatieonderzoek geselecteerd:

- natuurontwikkelingsgebied bij Wadenhoijen;
- natuurontwikkelingsgebied bij Ochten;
- natuurontwikkelingsgebied bij Pannerden;

Het vegetatieonderzoek dat tussen 1998 en 2011 is uitgevoerd volgt de autonome ontwikkeling van het gebied. Als onderdeel van de evaluatie van het MER is in 2011 opnieuw vegetatieonderzoek uitgevoerd [m2]. Hieruit zijn de volgende conclusies getrokken:

- In 2011 is een aantal nieuwe soorten in het natuurontwikkelingsgebied Pannerden aangetroffen, waaronder de Rode Lijst soort Gewone agrimonie (plant uit de rozenfamilie);
- In de loop van de jaren heeft de vegetatie in het natuurontwikkelingsgebied Pannerden zich ontwikkeld van pionierssoorten van kale bodem naar moerassoorten. Pionierssoorten van vochtige oevermilieus houden tot dusver wel stand in het gebied. Dit heeft te maken met de hoge dynamiek in het gebied;
- Langs de noordelijke poelen is struweel ontstaan van wilgen. Hier is eenstijlige meidoorn waargenomen.

Geconcludeerd wordt dat de natuurontwikkeling in voldoende mate is uitgevoerd.

### 3 Conclusie

Het onderzoeksprogramma dat is opgezet ten behoeve van de evaluatie van het MER is in 2011 en 2012 uitgevoerd voor de aspecten bodem, ecologie, natuurontwikkeling, landschappelijke inpassing, sociaal, trillingen en geluid. Over de deelonderzoeken zijn afzonderlijke rapportages verschenen [m1] t/m [m6]. De deelonderzoeken zijn conform het vastgestelde Plan van Aanpak MER-evaluatie Betuweroute [a3] uitgevoerd.

Met deze onderzoeken zijn alle evaluatiecriteria in de gebruiksfase van de Betuweroute opnieuw vastgelegd. Hierdoor is een vergelijking mogelijk met de onderzoeken die voorafgaand aan en tijdens de aanleg zijn uitgevoerd.

Uit de vergelijking van de huidige situatie met de situatie voor en tijdens de aanleg komt naar voren dat de aspecten bodem, ecologie, natuurontwikkeling, landschappelijke inpassing, sociaal en geluid voldoen aan de verwachtingen uit het MER. Uit het bodemonderzoek is geconcludeerd dat het gebruik van de Betuweroute geen bodemverontreiniging heeft veroorzaakt.

In het ecologieonderzoek zijn geen effecten aangetoond op de onderzochte soortgroepen. De onderzochte sociale aspecten laten zien dat, hoewel de waardering iets is afgenomen, de omgeving nog steeds een ruime voldoende krijgt. Uit het geluidsonderzoek blijkt dat de geluidsniveaus in de huidige situatie voldoen aan de uitgangswaarden uit het Tracébesluit. Uit de toets van de landschappelijke inpassing is geconcludeerd dat de landschappelijke inpassing over het geheel genomen goed is uitgevoerd. Van de natuurontwikkeling wordt geconcludeerd dat deze correct is uitgevoerd.

Alleen bij het aspect trillingen zijn overschrijdingen van richtlijnen gemeten die nader onderzoek behoeven.

## Literatuur

### Deelrapporten MER evaluatie

- [m1] MER evaluatie Betuweroute, aspect Bodem; Movares Nederland B.V.; kenmerk:D81-FFA-KA-1101476 – versie 1.0; Utrecht; 2011.
- [m2] MER evaluatie Betuweroute, aspect Ecologie en Natuurontwikkeling; kenmerk: B85-FSC-KA-1100725 – versie 1.0; Utrecht; 2011.
- [m3] MER evaluatie Betuweroute, aspect Trillingen; Movares Nederland B.V.; kenmerk: GEO-PB-12007237 – versie 3.0; Utrecht; 2012.
- [m4] MER evaluatie Betuweroute, aspect Geluid; Movares Nederland B.V.; kenmerk: D81-FFA-KA-1100990 – versie 4.0; Utrecht; 2012.
- [m5] MER evaluatie Betuweroute, aspect Sociaal; Movares Nederland B.V.; kenmerk: D82-IID-KA-1200001 – versie 2.0; Utrecht 2011.
- [m6] MER evaluatie Betuweroute, aspect Landschappelijke inpassing; Movares Nederland B.V.; Kenmerk: B80-EFA-KA-1100009 – versie 2.0; Utrecht; 2012.

### Bronnen

- [a1] Nederlandse Spoorwegen, 1992. Projectnota Betuweroute. A: Inleiding tot de tracédeekrapporten, B: Tracé-onderzoek en Milieu-effectrapportage; NS; Utrecht;
- [a2] Nederlandse Spoorwegen, 1994. Aanvulling op het MER Betuweroute; NS; Utrecht;
- [a3] ProRail, 2011. *Plan van Aanpak Mer-evaluatie Betuweroute*; ProRail-Projecten-GJZ; Utrecht
- [a4] NS Railinfrabeheer, 1996. *Programma voor de evaluatie van milieu-effecten van de Betuweroute*; Management groep Betuweroute & NS Railinfrabeheer; Utrecht;
- [a5] Ministerie van V&W, 1999. Evaluatie Milieu-effecten Betuweroute, Jaarrapportage 1997-1998; Projectorganisatie Betuweroute; Ministerie van V&W en VROM; Utrecht;
- [a6] Ministerie van V&W, 1996. Tracébesluit Betuweroute A: toelichting, algemeen deel; B 1 t/m 5 Toelichting tracédelen 1 t/m 5; Ministerie van V&W en VROM.

- [a7] NS Railinfrabeheer, 1998. Evaluatieprogramma Betuweroute 1997-1998; Managementgroep Betuweroute, NS RIB, Utrecht.
- [a8] Circulaire bodemsanering, 2009. Circulaire bodemsanering 2009, Gepubliceerd in Staatscourant 67 van 7 april 2009
- [a9] Regeling bodemkwaliteit, 2007. Regeling bodemkwaliteit, Gepubliceerd in Staatscourant 247 van 20 december 2009

## Colofon

Opdrachtgever ProRail B.V.  
Mw. A. Veldhuizen

Uitgave Movares Nederland B.V.

Divisie Infra  
Milieu en Natuurontwikkeling

Daalse Kwint  
Postbus 2855  
3500 GW Utrecht

Telefoon 030-2655912

Ondertekenaar Manen, GR van  
Adviseur Milieu

Projectnummer IN180087

Opgesteld door Schoen, J.J

**Bijlage I**  
**Programma voor de evaluatie van milieu-effecten van de**  
**Betuweroute (1996)**