

Ecologische effecten van de Hanzelijn op Vogelrichtlijngebieden

Aanvullende rapportage Drontermeer



# **Ecologische effecten van de Hanzelijn op Vogelrichtlijngebieden**

**Effectbepaling in het kader van de EU-Vogelrichtlijn**

**Aanvullende rapportage Drontermeer**

**B.J.H. Koolstra  
M.J.S.M. Reijnen**

**Alterra-rapport 176b**

**Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte, Wageningen, 2001**

## REFERAAT

Koolstra, B.J.H. & M.J.S.M. Reijnen, 2001. *Ecologische effecten van de Hanzelijn op Vogelrichtlijngebieden, Effectbepaling in het kader van de EU-Vogelrichtlijn. Aanvullende rapportage Drontermeer*. Wageningen, Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte. Alterra-rapport 176b. 22 blz. 1 tab.; 4 ref.

Mede naar aanleiding van de onderzoeksresultaten die zijn beschreven in Alterra-rapport 176 heeft Railinfrabeheer aanvullend akoestisch onderzoek laten doen, om de te verwachten effecten van de Hanzelijn op het Drontermeer nauwkeuriger in beeld te krijgen. Tevens bestond er behoefte om inzichtelijk te maken wat het effect op de conclusies zou zijn als er een andere drempelwaarde als verstoringsmaat gebruikt zou worden. Dit onderzoek geeft antwoord op de vraag in hoeverre de conclusies uit Alterra-rapport 176 dienen te worden herzien of aangevuld naar aanleiding van de resultaten van het aanvullend akoestisch onderzoek.

Trefwoorden: Drontermeer, ecologische effecten, Hanzelijn, mitigatie, railinfrastructuur, spoorlijn, Vogelrichtlijn.

ISSN 1566-7197

Dit rapport kunt u bestellen door NLG 30,00 over te maken op banknummer 36 70 54 612 ten name van Alterra, Wageningen, onder vermelding van Alterra-rapport 176b. Dit bedrag is inclusief BTW en verzendkosten.

© 2001 Alterra, Research Instituut voor de Groene Ruimte,  
Postbus 47, NL-6700 AA Wageningen.  
Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: [postkamer@alterra.wag-ur.nl](mailto:postkamer@alterra.wag-ur.nl)

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Alterra is de fusie tussen het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) en het Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC). De fusie is ingegaan op 1 januari 2000.

# Inhoud

|  |    |
|--|----|
| Woord vooraf   | 7  |
| Samenvatting   | 9  |
| 1 Inleiding  | 11 |
| 1.1 Aanleiding   | 11 |
| 1.2 Doelstelling   | 11 |
| 1.3 Opzet van het rapport  | 11 |
| 1.4 Afbakening   | 12 |
| 2 Resultaten aanvullend akoestisch onderzoek                     | 13 |
| 2.1 Onderbouwing 50 MKM als verstoringsmaat                      | 13 |
| 2.2 50 MKM-contour op 1 meter boven maaiveld                     | 13 |
| 2.3 Overige contouren op 1 meter boven maaiveld                  | 14 |
| 2.4 Langere tunnel   | 14 |
| 2.5 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)                    | 15 |
| 3 Conclusies passage Drontermeer                                 | 17 |
| 3.1 Berekening van de 50 MKM-contour op 1 meter boven maaiveld   | 17 |
| 3.2 Langere tunnel   | 17 |
| 3.3 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)                    | 17 |
| 3.4 Conclusies   | 18 |
| 3.4.1 Conclusie op basis van kwalificerende soorten              | 18 |
| 3.4.2 Conclusie op basis van kwalificerende en begrenzingsoorten | 18 |
| Literatuur   | 21 |



## Woord vooraf

In dit rapport worden enkele aanvullende vragen naar aanleiding van Alterra-rapport 176 beantwoord, en worden de conclusies van dat rapport aangevuld op basis van nieuwe informatie.

De auteurs danken de heer A.A.G. Derksen en mevrouw H.M.J. Kuijsters (Railinfrabeheer) en mevrouw E.H. Waterman (AEA Technology Rail BV / dBvision) voor de prettige samenwerking.

De auteurs,  
maart 2001



## Samenvatting

In december 2000 heeft Alterra de resultaten van het onderzoek "Ecologische effecten van de Hanzelijn op Vogelrichtlijngebieden, effectbepaling in het kader van de EU-Vogelrichtlijn" (Alterra-rapport 176; Koolstra *et. al.*, 2000) opgeleverd aan Railinfrabeheer. Mede naar aanleiding van deze onderzoeksresultaten heeft Railinfrabeheer aanvullend akoestisch onderzoek laten doen, om de te verwachten effecten op het Drontermeer nauwkeuriger in beeld te krijgen. De resultaten zijn beschreven in het rapport "Aanvullend akoestisch onderzoek Drontermeer" (Haskoning, 2001). Tevens bestond er behoefte om inzichtelijk te maken wat het effect op de conclusies zou zijn als er een andere drempelwaarde als verstoringsmaat gebruikt zou worden. Dit omdat de in het onderzoek van Alterra gebruikte drempelwaarde is gebaseerd op best expert judgement.

Alterra is gevraagd te bezien in hoeverre te conclusies uit Alterra-rapport 176 dienen te worden herzien of aangevuld naar aanleiding van de resultaten van het aanvullend akoestisch onderzoek. Tevens dient een verdere onderbouwing gegeven te worden voor de keuze van de 50 MKM contour als maat voor de verstoring.

Samen met de aanvullingen op basis van het aanvullend akoestisch onderzoek zijn de volgende conclusies ten aanzien van de kruising van het Drontermeer getrokken.

### **Conclusie op basis van kwalificerende soorten**

- *De negatieve effecten van de aanleg van de Hanzelijn zijn van tijdelijke aard en op termijn vrijwel zeker verwaarloosbaar klein.*
- *Het gebruik van de brugvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn zal vrijwel zeker een merkbaar negatief effect hebben op de kleine zwaan.*
- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de korte tunnel-varianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn lijkt zeker niet uitgesloten.*
- *De negatieve effecten van het gebruik van de korte tunnelvarianten van de Integrale Alternatieven I, II en III zijn mitigeerbaar.*
- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de lange tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten.*
- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor MMA van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten, mits de verwachte geluidsbelasting (50 MKM-contour) gemitigeerd wordt.*
- *De negatieve effecten van het gebruik van de kruising van het Drontermeer van Integraal Alternatief IV van de Hanzelijn zijn vrijwel zeker verwaarloosbaar. Dat geldt zowel voor het effect op het Drontermeer zelf, als voor het effect op het Vossemeer.*

### **Conclusie op basis van kwalificerende en begrenzingsoorten**

- *De aanleg van de Hanzelijn zal voor de brug- en tunnelvarianten in het Drontermeer van Integraal Alternatief I, II en III vrijwel zeker een negatief effect hebben op de roerdomp en de grote karekiet. Dit effect lijkt echter omkeerbaar.*
- *Het gebruik van de brugvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn zal vrijwel zeker een merkbaar negatief effect hebben op de kleine zwaan, grote karekiet en roerdomp.*
- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de korte tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn voor de kleine zwaan, grote karekiet en roerdomp lijkt zeker niet uitgesloten.*
- *De negatieve effecten van het gebruik van de korte tunnelvarianten van de Integrale Alternatieven I, II en III zijn mitigeerbaar.*
- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de lange tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten.*
- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor het MMA van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten, mits de verwachte geluidsbelasting (50 MKM-contour) gemitigeerd wordt.*
- *De negatieve effecten van het gebruik van de kruising van het Drontermeer van Integraal Alternatief IV van de Hanzelijn zijn vrijwel zeker verwaarloosbaar. Dat geldt zowel voor het effect op het Drontermeer zelf, als voor het effect op het Vossemeer.*

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

In december 2000 heeft Alterra de resultaten van het onderzoek "Ecologische effecten van de Hanzelijn op Vogelrichtlijngebieden, effectbepaling in het kader van de EU-Vogelrichtlijn" (Alterra-rapport 176; Koolstra *et. al.*, 2000) opgeleverd aan Railinfrabeheer. Mede naar aanleiding van deze onderzoeksresultaten heeft Railinfrabeheer aanvullend akoestisch onderzoek laten doen, om de te verwachten effecten op het Drontermeer nauwkeuriger in beeld te krijgen. De resultaten zijn beschreven in het rapport "Aanvullend akoestisch onderzoek Drontermeer" (Haskoning, 2001). Tevens bestond er behoefte om inzichtelijk te maken wat het effect op de conclusies zou zijn als er een andere drempelwaarde als verstoringsmaat gebruikt zou worden. Dit omdat de in het onderzoek van Alterra gebruikte drempelwaarde is gebaseerd op best expert judgement.

In het onderzoek van Alterra is de geschatte 50MKM contour op 1 meter boven maaiveld als verstoringsmaat gebruikt. Op basis van de in de Trajectnota/MER (TN/MER) opgenomen 50 MKM-contour (die is gemodelleerd op 5 meter boven maaiveld) is een schatting gemaakt van de contour op 1 meter boven maaiveld. Deze schatting is gebaseerd op de aanname in de TN/MER dat deze 80% bedraagt van de contour op 5 meter boven maaiveld. In het aanvullend akoestisch onderzoek zijn diverse geluidscontouren berekend op 1 meter boven maaiveld. Bij de berekening is ook rekening gehouden met de gesteldheid van het terrein. Zo is bijvoorbeeld de geluidswerende werking van dijken gemodelleerd.

Verder is in het aanvullend akoestisch onderzoek een langere variant van de tunnelalternatieven gemodelleerd waarin de hele speciale beschermingszone Drontermeer ondertunneld is, evenals de geoptimaliseerde ligging van het *meest milieuvriendelijk alternatief* (MMA).

## 1.2 Doelstelling

Alterra is gevraagd te bezien in hoeverre de conclusies uit Alterra-rapport 176 dienen te worden herzien of aangevuld naar aanleiding van de resultaten van het aanvullend akoestisch onderzoek. Tevens dient een verdere onderbouwing gegeven te worden voor de keuze van de 50 MKM contour als maat voor de verstoring.

## 1.3 Opzet van het rapport

In het navolgende hoofdstuk worden de resultaten van het aanvullend akoestisch onderzoek op een rij gezet en worden deze in het kader van het onderzoek van Alterra dat is beschreven in Alterra-rapport 176 geplaatst (in het vervolg van dit

rapport verwijzen we naar dit onderzoek als “het onderzoek van Alterra”). Vervolgens wordt in het derde hoofdstuk beschreven in hoeverre de conclusies van het onderzoek van Alterra worden herzien op basis van de gedetailleerde geluidsberekeningen, en worden de conclusies bij de langere variant en het MMA van de tunnel gegeven.

#### **1.4 Afbakening**

Dit rapport beschrijft alleen een herziening en aanvulling van de conclusies uit Alterra-rapport 176 voor de passage van het Drontermeer en een verdere motivatie voor de keuze van het gebruik van de 50MKM-contour als verstoringsmaat. De beschrijving van de onderzoeksmethodiek, achtergrond informatie en dergelijke is opgenomen in Alterra-rapport 176. Voor een verantwoording van de methodiek en informatie over de EU-Vogelrichtlijn moet daarom Alterra-rapport 176 geraadpleegd worden.

## **2 Resultaten aanvullend akoestisch onderzoek**

### **2.1 Onderbouwing 50 MKM als verstoringsmaat**

Effecten van verstoring door treinverkeer op vogels zijn onderzocht aan weidevogels in de broedperiode. Als maat voor de verstoring is de geluidsbelasting in dB(A) gebruikt. De keuze voor geluidsbelasting is daarbij gebaseerd op het onderzoek naar verstoring van broedvogels door wegverkeer. De voorlopige resultaten laten zien dat boven een geluidsbelasting van 47 dB(A) de totale dichtheid van weidevogels aanzienlijk wordt verlaagd. Voor de effecten van verstoring door wegverkeer is een vergelijkbare drempelwaarde gevonden.

Over effecten van verstoring op niet-broedende vogels van treinverkeer zowel als van wegverkeer zijn geen onderzoekresultaten bekend. Omdat bij niet-broedende vogels plaatstrouw mogelijk een geringere rol speelt dan bij broedende vogels is aangenomen dat de drempelwaarde in dB(A) bij niet-broedende vogels niet lager zal zijn dan voor broedende vogels. De meest veilige benadering is dan de keuze voor gelijke drempelwaarden. Daarmee vallen de waardes van 35 dB(A) en 57 dB(A), zoals beschreven in het aanvullend akoestisch onderzoek (Haskoning, 2001) af als drempelwaarde.

Een andere aanname is dat het effect voor de beoordeelde soorten gelijk is aan dat van weidevogels. Dit is gebaseerd op het gegeven dat de meeste beoordeelde soorten net als weidevogels kenmerkend zijn voor open gebied. Enkele soorten zijn echter gebonden aan moerasgebied. Uit het onderzoek naar verstoring van broedvogels door verkeer blijkt dat voor bos- en struweelvogels een lagere drempelwaarde geldt dan voor weidevogels. Het is echter niet duidelijk of dit ook geldt voor moerasvogels.

De keuze voor 50 MKM als verstoringsmaat is praktisch van aard. Deze maat is ook gebruikt bij TN/MER en HSL-Zuid en de contouren overlappen in hoge mate met die van een geluidsbelasting van 47 dB(A). Keuze voor 47 dB(A) zal niet leiden tot een aanpassing van de conclusies (zie daarvoor paragraaf 2.3). Het berekenen van de geluidsbelasting op 1 m boven maaiveld is van belang om dat dit ook aangehouden is bij het onderzoek naar de verstoring van weidevogels door treinverkeer.

### **2.2 50 MKM-contour op 1 meter boven maaiveld**

Hoewel de inschatting in de TN/MER en het onderzoek van Alterra, dat de 50MKM-contour op 1 meter boven maaiveld op 80% van de contour op 5 meter boven maaiveld ligt boven land redelijk klopt, gaat deze aanname boven water niet op. De berekeningen in het aanvullend akoestisch onderzoek laten zien dat boven water de contour zelfs wijder is dan de contour op 5 meter boven maaiveld. Dit wordt veroorzaakt doordat het geluid vlak boven het wateroppervlak, als gevolg van

de weerkaatsing van het geluid, verder reikt. Tegelijk laten de berekeningen in het akoestisch onderzoek duidelijk het geluidswerende effect van de dijken rond het Drontermeer zien.

### 2.3 Overige contouren op 1 meter boven maaiveld

In het aanvullend akoestisch onderzoek zijn een aantal extra geluidscontouren opgenomen (Tabel 1) om de verschillen in geluidsbelast oppervlak bij verschillende geluidscontouren in beeld te brengen.

*Tabel 1 Geluidscontouren uit het aanvullend akoestisch onderzoek.*

| Contour                   | Toelichting   |
|---------------------------|---|
| 57 dB(A) etmaalwaarde     | Voorkeurs-grens-waarde, een wettelijke norm die is vastgesteld voor mensen.   |
| 50 MKM                    | Gebruikt in de TN/MER van de Hanzelijn als verstoringsmaat voor natuurgebieden, in het onderzoek Alterra en bij onderzoek voor de HSL-Zuid. |
| 47 dB(A) LAeq, 24 uur     | Gebruikt als verstoringsmaat in het weidevogelonderzoek van Alterra.  |
| 35 dB(A) dagwaardecontour | Wordt in de provincie Flevoland gebruikt als norm voor stiltegebieden.  |

Uit de afbeeldingen van het akoestisch onderzoek blijkt dat de 50 MKM-contour tussen de 47dB(A)-contour en de 57 dB(A) contour in ligt en wel het dichtst bij of vrijwel overlappend met de 47 dB(A)-contour. In paragraaf 2.1 is beschreven dat de keuze tussen 50MKM en 47 dB(A) als verstoringsmaat ter discussie gesteld kan worden, maar dat op basis van huidige inzichten geen wetenschappelijk onderbouwde keuze gemaakt kan worden. De resultaten van het aanvullend akoestisch onderzoek laten zien dat voor de brugvarianten er een redelijk groot verschil is in geluidsbelast oppervlak tussen beide contouren. Echter in beide gevallen is het geluidsbelast oppervlak voor de brugvarianten relatief groot: even groot of groter dan de inschatting die is gemaakt in het onderzoek van Alterra. Een keuze voor 47 dB(A) als verstoringsmaat zou de conclusies van het onderzoek van Alterra - dat het gebruik van de brugvarianten *vrijwel zeker een merkbaar negatief effect zal hebben op de kleine zwaan, roerdomp en grote karekiet* - dus niet veranderen. Bij de tunnelvarianten is het verschil tussen beide contouren, voor zover niet beïnvloedt door andere verstoringbronnen, nihil. Dus ook voor de tunnelvarianten zullen de conclusies bij een keuze voor de 47 dB(A)-contour niet veranderen als gevolg van de berekening van de 50MKm-contour op 1 meter boven maaiveld.

### 2.4 Langere tunnel

De in de effectbeschrijving geluid van de TN/MER beschreven tunnelvarianten voor tracé I, II en III gaat in de Flevopolder voor de dijk onder de grond, en komt aan de oostzijde van het eiland Reve in het Drontermeer boven water. In het aanvullend akoestisch onderzoek is naast deze korte tunnelvariant een langere tunnelvariant beschreven, waarbij de tunnel van dijk tot dijk loopt. Bij deze lange tunnelvariant

liggen de 50 MKM geluidscontouren volgens de berekeningen van het aanvullend akoestisch onderzoek geheel buiten de speciale beschermingszone Drontermeer. Op grond hiervan is de verwachting dat er geen verstoring voor vogels zal optreden.

## **2.5 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)**

Voor het MMA loopt de 50MKM- contour wel deels over de speciale beschermingszone, waardoor een relatief kleine oppervlakte van de beschermingszone binnen de 50 MKM-contour valt. Dit wordt veroorzaakt door de schuine ligging van het tracé ter plaatse ten opzichte van het Drontermeer. Deze verstoring is echter eenvoudig te mitigeren door enige afscherming aan te brengen (Waterman, 2001) .



## 3 Conclusies passage Drontermeer

### 3.1 Berekening van de 50 MKM-contour op 1 meter boven maaiveld

Op basis van wat in hoofdstuk 2 beschreven staat concluderen wij dat, hoewel de berekening van de geluidscontouren op 1 meter boven maaiveld een ander geluidsbelast oppervlak te zien geeft dan de inschatting in het onderzoek van Alterra, de conclusies voor het Drontermeer op basis van *de berekening* niet hoeven te worden herzien. Dat betekent dat de conclusies van het onderzoek van Alterra (voor zowel de kwalificerende soorten als de begrenzingsoorten gehandhaafd blijven:

- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de korte tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn lijkt zeker niet uitgesloten.*
- *De negatieve effecten van het gebruik van de korte tunnelvarianten van de Integrale Alternatieven I, II en III zijn mitigeerbaar.*

### 3.2 Langere tunnel

In het aanvullend akoestisch onderzoek is naast de korte tunnelvariant voor tracé I, II en III een langere tunnelvariant gemodelleerd. Op basis daarvan worden de conclusies over de tunnelvarianten van tracé I, II en III als volgt aangevuld.

#### ***Conclusie op basis van kwalificerende soorten***

- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de lange tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten.*

#### ***Conclusie op basis van kwalificerende en begrenzingsoorten***

- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de lange tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten.*

### 3.3 Meest milieuvriendelijk alternatief (MMA)

De 50 MKM-contour van het MMA laat een relatief klein geluidsbelast oppervlak van het Drontermeer zien, dat mitigeerbaar is. Het tracé van het MMA loopt langs het eiland Reve, in tegenstelling tot de varianten I, II en III die onder het eiland door lopen. Dit betekent dat er tijdens de aanleg geen (graaf)werkzaamheden op het eiland plaats hoeven te vinden. Het tracé loopt echter nog vlak langs het eiland waardoor nog steeds een relatief grote verstoring op zal treden. Derhalve blijven de conclusies uit het onderzoek van Alterra gelden. Op basis van de te verwachte geluidsbelasting van het MMA kan geconcludeerd worden: *“Een merkbaar negatief effect van het gebruik*

*van de tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor het MMA van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten, mits de verwachte geluidsbelasting (50 MKM-contour) gemitigeerd wordt.”*

### **3.4 Conclusies**

In deze paragraaf worden de conclusies over de kruising van het Drontermeer die in het onderzoek van Alterra gegeven zijn nogmaals opgesomd, samen met de aanvullingen die in de voorgaande paragrafen genoemd zijn.

#### **3.4.1 Conclusie op basis van kwalificerende soorten**

- *De negatieve effecten van de aanleg van de Hanzelijn zijn van tijdelijke aard en op termijn vrijwel zeker verwaarloosbaar klein.*
- *Het gebruik van de brugvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn zal vrijwel zeker een merkbaar negatief effect hebben op de kleine zwaan.*
- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de korte tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn lijkt zeker niet uitgesloten.*
- *De negatieve effecten van het gebruik van de korte tunnelvarianten van de Integrale Alternatieven I, II en III zijn mitigeerbaar.*
- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de lange tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten.*
- *Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor het MMA van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten, mits de verwachte geluidsbelasting (50 MKM-contour) gemitigeerd wordt.*
- *De negatieve effecten van het gebruik van de kruising van het Drontermeer van Integraal Alternatief IV van de Hanzelijn zijn vrijwel zeker verwaarloosbaar. Dat geldt zowel voor het effect op het Drontermeer zelf, als voor het effect op het Vossemeer.*

#### **3.4.2 Conclusie op basis van kwalificerende en begrenzingsoorten**

- *De aanleg van de Hanzelijn zal voor de brug- en tunnelvarianten in het Drontermeer van Integraal Alternatief I, II en III vrijwel zeker een negatief effect hebben op de roerdomp en de grote karekiet. Dit effect lijkt echter omkeerbaar.*
- *De aanleg van de Hanzelijn zal voor de brug- en tunnelvarianten in het Drontermeer van het MMA vrijwel zeker een negatief effect hebben op de roerdomp en de grote karekiet. Dit effect lijkt echter omkeerbaar, en is geringer dan het effect van Integraal Alternatief I, II en III.*
- *Het gebruik van de brugvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn zal vrijwel zeker een merkbaar negatief effect hebben op de kleine zwaan, grote karekiet en roerdomp.*

- Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de korte tunnel-varianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn voor de kleine zwaan, grote karekiet en roerdomp lijkt zeker niet uitgesloten.
- De negatieve effecten van het gebruik van de korte tunnelvarianten van de Integrale Alternatieven I, II en III zijn mitigeerbaar.
- Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de lange tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor Integraal Alternatief I, II en III van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten.
- Een merkbaar negatief effect van het gebruik van de tunnelvarianten van de kruising van het Drontermeer voor het MMA van de Hanzelijn is vrijwel zeker uitgesloten, mits de verwachte geluidsbelasting (50 MKM-contour) gemitigeerd wordt.
- De negatieve effecten van het gebruik van de kruising van het Drontermeer van Integraal Alternatief IV van de Hanzelijn zijn vrijwel zeker verwaarloosbaar. Dat geldt zowel voor het effect op het Drontermeer zelf, als voor het effect op het Vossemeer.



## Literatuur

- Haskoning, 2001. MER Hanzelijn. Aanvullend akoestisch onderzoek Drontermeer. Railinfrabeheer en Haskoning.
- Koolstra, B.J.H., A.J. Beintema, A.G.M. Schotman en M.J.S.M. Reijnen, 2000. Ecologische effecten van de Hanzelijn op Vogelrichtlijngebieden. Effectbepaling in het kader van de EU-Vogelrichtlijn. Alterra-rapport 176. Alterra, onderzoeksinstituut voor de Groene Ruimte, Wageningen.
- NS Railinfrabeheer 2000. Trajectnota en Milieu-effectrapport Hanzelijn. NS Railinfrabeheer en Ministerie van V&W, Utrecht, 2000.
- Waterman, 2001. Aanvullend akoestisch onderzoek Drontermeer. Memorandum AEAT / 01 / 0130086/v2.

