



# **Bouwgeluid en -trillingen**

MER realisatie insteekhaven en afmeergelegenheden  
Tankterminal Europoort West

Havenbedrijf Rotterdam N.V.

27 november 2012

Definitief rapport

9X2667.02



George Hintzenweg 85  
Postbus 8520  
3009 AM Rotterdam  
+31 10 443 36 66 Telefoon  
www.royalhaskoningdhv.com Internet  
Arnhem 09122561 KvK

Documenttitel Bouwgeluid en -trillingen  
MER realisatie insteekhaven en  
afmeergelegenheden Tankterminal Europoort  
West  
Verkorte documenttitel Bouwgeluid  
Status Definitief rapport  
Datum 27 november 2012  
Projectnaam MER realisatie insteekhaven en  
afmeergelegenheden Tankterminal Europoort  
West  
Projectnummer 9X2667.02  
Opdrachtgever Havenbedrijf Rotterdam N.V.  
Referentie 9X2667.02/R0007/Rev6/Rott

Auteur(s) Piet Korthout  
Collegialetoets Frank van Hout  
Datum/paraaf 14-12-2012  
Vrijgegeven door Roelof Wentzel  
Datum/paraaf 14-12-2012



## INHOUDSOPGAVE

	Blz.	
1	INLEIDING	1
	1.1 Aanleiding	1
	1.2 Achtergrond en kader	1
2	REFERENTIE SITUATIE	2
3	UITGANGSPUNTEN	3
	3.1 Inleiding	3
	3.2 Constructie zeekade: combiwand met ontlastvloer (basisalternatief)	4
	3.3 Constructie zeekade: diepwand (Variant 1)	5
	3.4 Baggeren	6
	3.5 Constructie binnenvaartkade (basisalternatief en variant 2)	6
	3.6 Constructie zeekade aan het Beerkanaal: golfdempende constructies	7
	3.7 Activiteiten in de avond- en nachtperiode	8
4	NORMSTELLING	9
	4.1 Achtergrond	9
	4.2 Werkwijze Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam	9
5	BEREKENINGEN	10
	5.1 Inleiding	10
	5.2 Basisalternatief (combiwand)	11
	5.3 Variant 1 (diepwand)	12
	5.4 Baggeren	13
	5.5 Constructie binnenvaartkade (combiwand)	14
	5.6 Constructie zeekade aan het Beerkanaal: golfdempende constructies	15
	5.7 Overzicht rekenresultaten	15
	5.8 Toetsing	18
	5.9 Conclusie	18
6	EFFECTBESCHRIJVING	19
7	MITIGERENDE MAATREGELEN	20
8	LEEMTEN IN KENNIS	21
9	MONITORING	22

10	TRILLINGEN TEN GEVOLGE VAN HEISTELLINGEN	23
10.1	Omschrijving situatie	23
10.2	Uitgangspunten heistellingen	23
10.3	Prognose berekening	23
10.4	Rekenresultaten bodemtrillingen	24
10.5	Conclusie	24
11	LITERATUUR	25

## **FIGUREN**

Figuur 1	Locatie geluidsbronnen basisalternatief zeekade (combiwand)
Figuur 2	Locatie geluidsbronnen variant 1 zeekade (diepwand)
Figuur 3	Locatie geluidsbronnen baggeren (diepwand)
Figuur 4	Locatie geluidsbronnen basisalternatief binnenkade (diepwand)
Figuur 5	Locatie geluidsbronnen constructie golfdempende constructie

## **BIJLAGEN**

Bijlage 1	Invoergegevens basisalternatief zeekade (combiwand)
Bijlage 2	Invoergegevens variant 1 (diepwand)
Bijlage 3	Invoergegevens baggeren
Bijlage 4	Invoergegevens basisalternatief binnenvaartkade
Bijlage 5	Invoergegevens golfdempende constructie

## 1 INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

Het Havenbedrijf Rotterdam N.V. (verder te noemen Havenbedrijf) is voornemens een havenbassin en de aanverwante haveninfrastructuur, met inbegrip van de afmeergelegenheden en de inrit naar de terminalpercelen, te realiseren in Europoort West, Rotterdam.

Aanleiding is de aanleg en exploitatie van de Tank Terminal Europoort West (verder te noemen TEW) door Shtandart TT B.V. (verder te noemen Shtandart). Om het laden en lossen van zeeschepen mogelijk te maken, realiseert het Havenbedrijf een insteekhaven en kademuren aan het Calandkanaal. Bovendien wordt grenzend aan het Beerkanaal, langs de westzijde van het terrein van de tankterminal, een kade geplaatst. Daarnaast wordt in de Tennesseehaven aan het Beerkanaal een geschikte afmeergelegenheid voor zeeschepen gecreëerd. Voor binnenvaartschepen wordt een kade in de Dintelhaven aangelegd.

In 2010 heeft het Havenbedrijf een openbare aanbestedingsprocedure opgestart voor het bouwen en exploiteren van een nieuwe Tankterminal op de 'Kop van de Beer', genaamd Tank Terminal Europoort West (TEW). Shtandart werd op grond van haar bid geselecteerd om het project uit te voeren. De Russische president Medvedev en de Nederlandse minister-president Rutte hebben op 20 oktober 2011 een lange termijn overeenkomst getekend tussen Shtandart en het Havenbedrijf.

De terminal zal functioneren als een 'open hub terminal' voor het opslaan en doorvoeren van met name Oeral ruwe olie. Shtandart zal ongeveer 4,1 miljoen m<sup>3</sup> aan opslagcapaciteit realiseren, waarvan 2,8 miljoen m<sup>3</sup> voor ruwe olie en 1,3 miljoen m<sup>3</sup> voor olieproducten zoals diesel en stookolie. De ruwe olie zal vanuit de haven van Primorsk (nabij Sint Petersburg, Rusland) via de Finse Golf, de Baltische- en Oostzee, Skaggegat, Kattegat en de Noordzee naar Rotterdam worden vervoerd met een pendeldienst van olietankers. Afvoer zal plaatsvinden zowel per zee- als binnenvaartschip als per pijpleiding.

### 1.2 Achtergrond en kader

In het kader van de aanleg van een insteekhaven en afmeervoorzieningen wordt een MER opgesteld. In het kader van de MER wordt de geluidimmissie van de aanleg in dit rapport in beeld gebracht.

## 2 REFERENTIE SITUATIE

De insteekhaven wordt gerealiseerd binnen een voor industrielawaai gezoneerd industrieterrein. De activiteiten vinden plaats binnen deze vastgestelde geluidzone (zonegrens 50 dB(A)). De zone geldt voor activiteiten die vallen binnen het kader van de Wet Geluidhinder.

Bouwactiviteiten worden niet getoetst aan de geluidzone en hoeven niet gecumuleerd met de activiteiten van de bedrijven op het industrieterrein te worden beschouwd.

Naast de bouwactiviteiten ten behoeve van de insteekhaven vinden er ook activiteiten plaats voor de realisatie van een olieterminal. Deze activiteiten vinden niet gelijktijdig plaats. Derhalve is de cumulatie van deze activiteiten niet beschouwd.

### 3 UITGANGSPUNTEN

#### 3.1 Inleiding

In dit akoestisch onderzoek wordt de bandbreedte van de geluidseffecten inzichtelijk gemaakt ten gevolge van de bouwactiviteiten voor de verschillende varianten van het onderhavige m.e.r.-onderzoek. Hierbij is gebruik gemaakt van de kenmerken van het gebruikte materieel voor de aanleg van de insteekhaven en de afmeergelegenheden [4]. In tabel 3.1 zijn het basisalternatief en de verschillende varianten weergegeven.

Tabel 3.1 Basisalternatief en varianten (in blauw zijn de verschillen ten opzichte van het Basisalternatief weergegeven)

Varianten	Onderdelen			
	Constructie zeekade (zeekades in de insteekhaven, langs het Calandkanaal, en in de Tennesseehaven)	Constructie zeekade (kade langs het Beerkanaal)	Constructie binnenvaartkade (langs de Dintelhaven)	Baggerwerk (vrijbaggeren kades en bassin insteekhaven)
Basisalternatief	Combiwand met ontlastvloer, verankerd met MV- palen en vibropalen	Combiwand met betonnen kesp, verankerd met schroefinjectie ankers, breuksteen talud	Combiwand met betonnen kesp, verankerd met schroefinjectie ankers	Cutterzuiger
Variant 1	Diepwand met hori- zontale verankering	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief
Variant 2	Gelijk aan Basisalternatief	Golfdempende constructie met grondkering	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief
Variant 3	Gelijk aan Basisalternatief	Golfdempende constructie zonder grondkering	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief
Variant 4	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Damwand met platform en dukdalven	Gelijk aan Basisalternatief
Variant 5	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Sleephopperzuiger
Variant 6	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Gelijk aan Basisalternatief	Backhoe



Voor het basisalternatief en de varianten worden de geluidseffecten inzichtelijk gemaakt:

- Constructie zeekade (zeekades in de insteekhaven, langs het Calandkanaal, in de Tennesseehaven en aan het Beerkanaal): Combiwand met ontlastvloer, verankerd met MV-palen en vibropalen (zie paragraaf 3.2);
- Constructie zeekade (zeekades in de insteekhaven, langs het Calandkanaal, in de Tennesseehaven en aan het Beerkanaal): Diepwand met horizontale verankering (zie paragraaf 3.3);
- Baggerwerk: Cutterzuiger / Sleephopperzuiger / Backhoe (zie paragraaf 3.4);
- Constructie binnenvaartkade: Combiwand / Damwand (zie paragraaf 3.5);
- Constructie zeekade aan het Beerkanaal: golfdempende constructie met grondkering (zie paragraaf 3.6).

Het gebruikte materieel bij de bovenstaande activiteiten is beschreven in het rapport t.a.v. de kenmerken van het materieel [4]. In de berekeningen is rekening gehouden met de gelijktijdigheid van verschillende activiteiten op e verschillende locaties. De gehanteerde geluidvermogens zijn afkomstig van de uitgangspuntennotitie behorend bij het akoestisch onderzoek naar de effecten van de bouwactiviteiten bij de realisatie van Maasvlakte 2 [3].

#### *Cumulatie*

Conform de planning beschouwen we 4 zogenoemde bouwstromen die tegelijkertijd actief zijn. Deze 4 bouwstromen dienen ter realisatie van de kademuren. Daarnaast is onderzocht of in de planning andere luidruchtige activiteiten gelijktijdig plaatsvinden.

Bouwactiviteiten ten behoeve van de aanleg van de tankterminal vinden enkele maanden later plaats dan de aanleg van de insteekhaven en de kades. De rekenmodellen bij dit onderzoek houden dan ook uitsluitend rekening met cumulatie van geluiden vanwege de 4 bouwstromen t.b.v. de realisatie van de kademuren).

### **3.2 Constructie zeekade: combiwand met ontlastvloer (basisalternatief)**

Het bepalende materieel voor de geluidsemisatie betreft hei- en trilmaterieel [4]. Voor de aanleg van de kade in de insteekhaven, aan het Calandkanaal, de Tennesseehaven en de kade aan het Beerkanaal zijn in totaal maximaal 4 bouwstromen tegelijkertijd benodigd.

Per bouwstroom wordt uitgegaan van het volgende materieel dat maatgevend is voor de geluidsemisatie:

- 4 x heistelling t.b.v. buispalen;
- 1 x heistelling t.b.v. ankers;
- 2 x damwandstelling t.b.v. het intrillen van damwanden.

De duur van de werkzaamheden bedraagt per bouwstroom 8 maanden, de duur van de werkzaamheden voor de Tennesseehaven bedraagt echter 4 maanden.



In figuur 1 is de ligging van de geluidbronnen weergegeven terwijl in tabel 3.1 het geluidvermogen van de bronnen is weergegeven [3]. Bij de berekening van de bedrijfsduur is er vanuit gegaan dat alleen gedurende de dagperiode geheid wordt én niet in de avond- en nachtperiode. Er wordt eveneens vanuit gegaan dat de hei- en trilstellingen 50% van de tijd in bedrijf zijn.

**Tabel 3.1: Overzicht geluidvermogen materieel basialternatief**

Activiteit	Geluidvermogen in dB(A)	Bedrijfsduur in uur (dag/avond/nacht)
Heistelling buispaal (bijvoorbeeld Hitachi CX900GLS)	140	6 / - / -
Heistelling ankers (bijvoorbeeld Hitachi 230/3 GLS)	128	6 / - / -
Intrillen damwand (bijvoorbeeld Hitachi KH 230 en trilblok PvE110)	125	6 / - / -

### 3.3 Constructie zeekade: diepwand (Variant 1)

Het bepalende materieel voor de geluidsemisatie bij de diepwand betreft trilmaterieel en een bentonietcentrale [4]. Voor de aanleg van de kade in de insteekhaven, aan het Calandkanaal, de Tennesseehaven en de kade aan het Beerkanaal zijn in totaal maximaal 4 bouwstromen tegelijkertijd benodigd.

Per bouwstroom wordt uitgegaan van het volgende materieel dat maatgevend is voor de geluidsemisatie:

- 1 x bentonietcentrale;
- 4 x intrillen ankers;
- 2 x intrillen damwand.

De duur van de werkzaamheden bedraagt per bouwstroom 8 maanden, de duur van de werkzaamheden voor de Tennesseehaven bedraagt echter 4 maanden.

In figuur 2 is de ligging van de geluidbronnen weergegeven terwijl in tabel 3.2 het geluidvermogen van de bronnen is weergegeven [3]. Bij de berekening van de bedrijfsduur is er vanuit gegaan dat alleen gedurende de dagperiode getrild wordt én niet in de avond- en nachtperiode. Er wordt eveneens vanuit gegaan dat de trilstellingen en de bentonietcentrale 50% van de tijd in bedrijf zijn.

**Tabel 3.2: Overzicht geluidvermogen materieel in variant 1**

Activiteit	Geluidvermogen in dB(A)	Bedrijfsduur in uur (dag/avond/nacht)
Bentonietcentrale	114	6 / - / -
Intrillen ankers (bijvoorbeeld Hitachi 230/3 GLS met trilblok PvE 25M)	125	6 / - / -
Intrillen damwand (bijvoorbeeld Hitachi KH 180 met trilblok PvE 60m)	125	6 / - / -

### 3.4 Baggeren

Het bepalende materieel voor de geluidsemisatie bij het baggeren betreft het baggermaterieel. Het meest luidruchtig is de snijkopzuiger, die wordt ingezet in het basisalternatief. In de berekeningen is uitsluitend de situatie met de snijkopzuiger meegenomen. De duur van de baggerwerkzaamheden bedraagt 7 maanden, 24 uur per dag.

In figuur 3 is de ligging van de geluidbronnen (snijkopzuiger en 2 beunbakken) weergegeven terwijl in tabel 3.3 het geluidvermogen van de verscheidene bronnen is weergegeven [3].

**Tabel 3.3: Overzicht geluidvermogen materieel baggeren**

Activiteit	Geluidvermogen in dB(A)	Bedrijfsduur in uur (dag/avond/nacht)
Snijkopzuiger (basisalternatief)	112	12 / 4 / 8
Sleephopperzuiger (variant 3)	105	12 / 4 / 8
Backhoe (variant 4)	106	12 / 4 / 8

### 3.5 Constructie binnenvaartkade (basisalternatief en variant 2)

Het bepalende materieel voor de geluidsemisatie van de binnenvaartkade bij zowel het basisalternatief (combiwand met betonnen kesp, verankerd met schroefinjectie ankers) en variant 2 (damwand met platform en dukdalven) betreft hei- en trilstellingen voor buispalen.

Voor de aanleg van de binnenvaartkade wordt uitgegaan van het volgende materieel dat maatgevend is voor de geluidsemisatie:

- 1 x heien buispaal;
- 1 x intrillen buispaal.

De duur van de werkzaamheden bedraagt:

- 5 maanden voor basisalternatief (combiwand met betonnen kesp, verankerd met schroefinjectie ankers);
- 2 maanden voor variant 2 (damwand met platform en dukdalven).

In figuur 4 is de ligging van de geluidbronnen weergegeven terwijl in tabel 3.4 het geluidvermogen van de bronnen is weergegeven [3]. Bij de berekening van de bedrijfsduur is er vanuit gegaan dat alleen gedurende de dagperiode geheid wordt én niet in de avond- en nachtperiode. Er wordt eveneens vanuit gegaan dat de hei- en trilstellingen 50% van de tijd in bedrijf zijn.

**Tabel 3.4: Overzicht geluidvermogen materieel binnenvaartkade**

Activiteit	Geluidvermogen in dB(A)	Bedrijfsduur in uur (dag/avond/nacht)
Heien buispaal (bijvoorbeeld Hitachi 230/3 GLS met Delmag D62)	140	6 / - / -
Intrillen buispaal (bijvoorbeeld Hitachi 230/3 GLS met trilblok)	135	6 / - / -

### 3.6 Constructie zeekade aan het Beerkanaal: golfdempende constructies

Het bepalende materieel voor de geluidsemissie betreft hei- en trilmaterieel [4]. De variant waarbij de meeste heiwerkzaamheden worden uitgevoerd, betreft variant 2. Dit betreft de aanleg van een golfdempende constructie met een kerende constructie (combiwand). De aanleg van de combiwand zal eerst plaatsvinden (ca. 8 maanden) waarna de golfdempende constructie wordt aangelegd. De aanleg van de combiwand is reeds beschouwd in paragraaf 3.2. Hierbij is er vanuit gegaan dat de aanleg van de combiwand aan eht Beerkanaal gelijktijdig plaatsvind met de aanleg van de andere zeekades (combiwand). De golfdempende constructie wordt na de aanleg van de kade aan het Beerkanaal aangelegd en in deze paragraaf worden de uitgangspunten daarvoor weergegeven.

Voor de realisatie van de golfdempende constructie wordt uitgegaan van het volgende materieel dat maatgevend is voor de geluidsemissie:

- 2 x heistelling t.b.v. betonpalen;
- 1 x damwandstelling t.b.v. het intrillen van damwanden;
- 1 x shovel voor grondverzet;
- 1 x kraan voor grondverzet en transport van betonpalen.

De duur van de werkzaamheden bedraagt 8 maanden.

In figuur 5 is de ligging van de geluidbronnen weergegeven terwijl in tabel 3.6 het geluidvermogen van de bronnen is weergegeven [3]. Bij de berekening van de bedrijfsduur is er vanuit gegaan dat alleen gedurende de dagperiode geheid wordt en niet in de avond- en nachtperiode. Er wordt eveneens vanuit gegaan dat de hei- en trilstellingen 50% van de tijd in bedrijf zijn.

**Tabel 3.6: Overzicht geluidvermogen materieel constructie golfdempende constructie**

Activiteit	Geluidvermogen in dB(A)	Bedrijfsduur in uur (dag/avond/nacht)
Heistelling betonpaal (bijvoorbeeld Hitachi CX900GLS)	140	6 / - / -
Intrillen damwand (bijvoorbeeld Hitachi KH 230 en trilblok PvE110)	125	6 / - / -
Shovel	106	8,4 / - / -
Kraan	105	8,4 / - / -

### **3.7 Activiteiten in de avond- en nachtperiode**

De akoestisch meest bepalende activiteiten in de avond- en nachtperiode in het basis alternatief, variant 1 en variant 2 bestaan uit het in bedrijf zijn van dieselaggregaten. In het basisalternatief worden 2 stuks ingezet, in variant 1 slechts 1 aggregaat. Onze berekeningen gaan uit van de worstcase situatie waarin 2 aggregaten ingezet worden. De dieselaggregaten zullen gedurende de avond- en nachtperiode 70% van de tijd operationeel zijn. Ze zijn opgesteld nabij de EECV kade en de zeekade. Het gehanteerde geluidvermogen van de aggregaten bedraagt 108 dB(A). In tabel 5.1 zijn de berekende waarden opgenomen.

## 4 NORMSTELLING

### 4.1 Achtergrond

Voor bouw- en slooplawaai bestaat momenteel een formeel toetsingskader, namelijk het Bouwbesluit 2012. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft op 27 oktober 2010 in de Circulaire bouwlawaai een handreiking voor een normstelling opgesteld voor woningen. Deze Circulaire bevat uitsluitend adviesnormen voor het equivalent geluidniveau voor werkzaamheden in de dagperiode (07.00 – 19.00 uur) op normale werkdagen. Deze Circulaire is echter niet toepasbaar voor andere geluidgevoelige bestemmingen (dit zijn o.a. scholen, verpleeghuizen en ziekenhuizen) en voor zaterdag, zon- en feestdagen en werkzaamheden in de avondperiode (19.00 – 23.00 uur) en de nachtperiode (23.00 – 07.00). Tevens zijn er geen adviesnormen opgesteld voor maximale geluidniveaus.

Mede vanwege de genoemde hiaten heeft de gemeente Rotterdam voor bouwlawaai op basis van een Algemene Plaatselijke Verordening (APV) eisen gesteld aan de toelaatbare langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus en maximale geluidniveaus. Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam (IGWR) heeft in overleg met de Milieudienst Rijnmond DCMR een werkwijze voor de normstelling ontwikkeld die aansluit bij de bouwpraktijk en een betere bescherming mogelijk maakt van de mensen die (mogelijk) worden gehinderd.

Geadviseerd wordt om bij de (strengere) toetsing uit te gaan van de werkwijze van het IGWR en deze als uitgangspunt te nemen voor de aanvraag ontheffing APV, het overleg met het bevoegd gezag (SO/Vergunningen) en de afweging van maatregelen om de geluidhinder te beperken.

### 4.2 Werkwijze Ingenieursbureau Gemeentewerken Rotterdam

Ingenieursbureau van Gemeentewerken Rotterdam hanteert voor omliggende woningen en andere geluidgevoelige bestemmingen als gevolg van de bouwactiviteiten die langer duren dan 1 maand, de in de onderstaande tabel weergegeven geluidniveaus als streefwaarden.

**Tabel 4.1 Streefwaarden in dB(A) voor bouw- of sloopactiviteiten langer dan 1 maand**

Geluidniveau	Dag (07.00 - 19.00 uur)	Avond (19.00 – 23.00 uur)	Nacht (23.00 - 07.00 uur)
Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ( $L_{Aeq,LT}$ ) in dB(A)	60	55	50
Maximaal geluidniveau in dB(A)	75	70	65

De in de tabel genoemde streefwaarden gelden op de gevels van geluidgevoelige bestemmingen waaronder scholen en woningen. Tevens bestaat de mogelijkheid dat bij de keuze van een streefwaarde rekening wordt gehouden met het heersende achtergrondgeluidniveau.

## 5 BEREKENINGEN

### 5.1 Inleiding

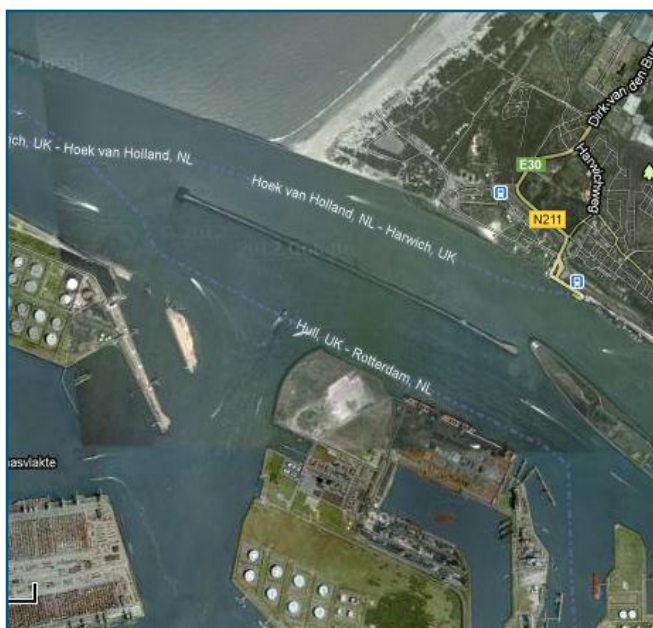
De bovengenoemde activiteiten vormen de basis voor het bepalen van de geluidimmissie in de omgeving. De geluidoverdracht wordt verder bepaald door een aantal andere factoren, zoals absorberende en reflecterende bodemvlakken en bebouwing die kan afschermen en/of reflecteren. Voor de berekeningen is gebruikt gemaakt van het zonemodel dat wordt gehanteerd in het Rijnmondgebied. In het model zijn al de factoren opgenomen die relevant zijn voor de geluidoverdracht.

Bij het berekenen van de geluidoverdracht vanuit de bouwlocaties naar de omgeving toe is gebruik gemaakt van het computerprogramma Geonoise V5.43. De werkwijze van de programmatuur is conform methode II.8 uit de Handleiding meten en rekenen industrielawaai (HMRI) van 1999.

Bij de berekeningen van de maximale geluidniveaus gaan we uit van 10 dB hogere geluidvermogens dan bij de equivalente geluidimmissie. Deze toename is gebaseerd op ervaringsgegevens. We merken op dat in de Circulaire bouwlawaai (1991) een verschil tussen equivalente geluidniveaus en maximale geluidniveaus vanwege heiwerk van 9 dB genoemd wordt.

Voor heigeluid is (conform de Circulaire bouwlawaai 2010) een toeslag van 5 dB voor geluid met een impulsachtig karakter toegepast.

Hieronder zijn voor de verschillende berekeningen de geluidcontouren gepresenteerd, de gehanteerde rekenhoogte is 1,5 meter boven plaatselijk maaiveld. Op de onderstaande luchtfoto is een gebied rondom de insteekhaven weergegeven. Zichtbaar zijn onder meer de woongebieden.

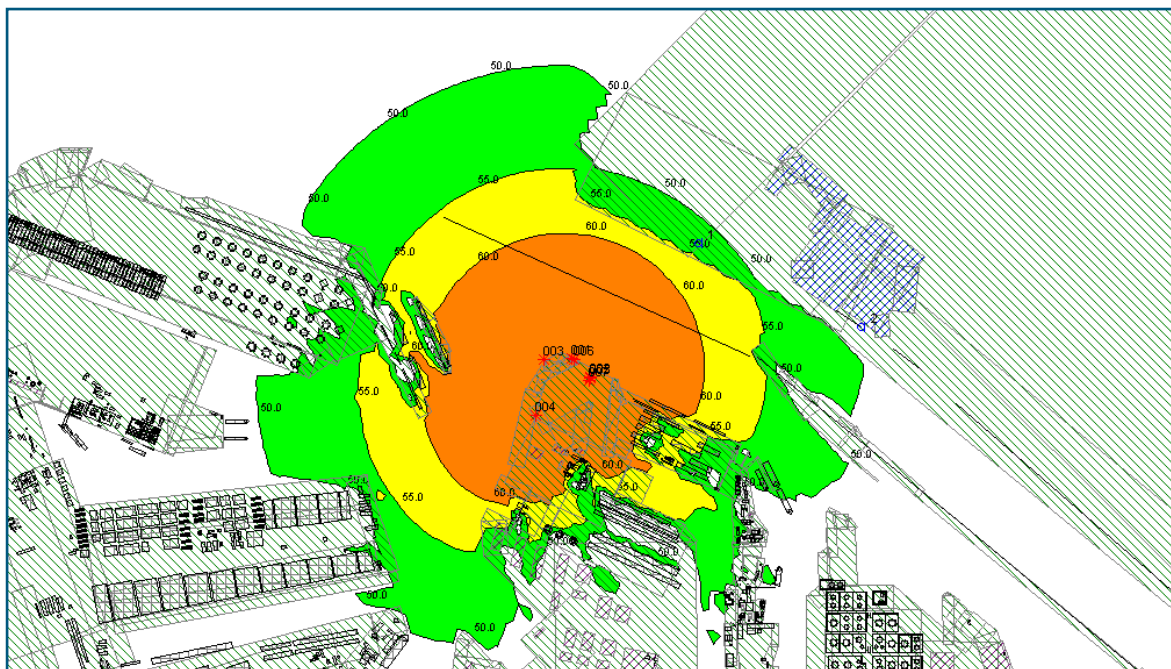


**Figuur 5.1** Luchtfoto gebied rondom insteekhaven



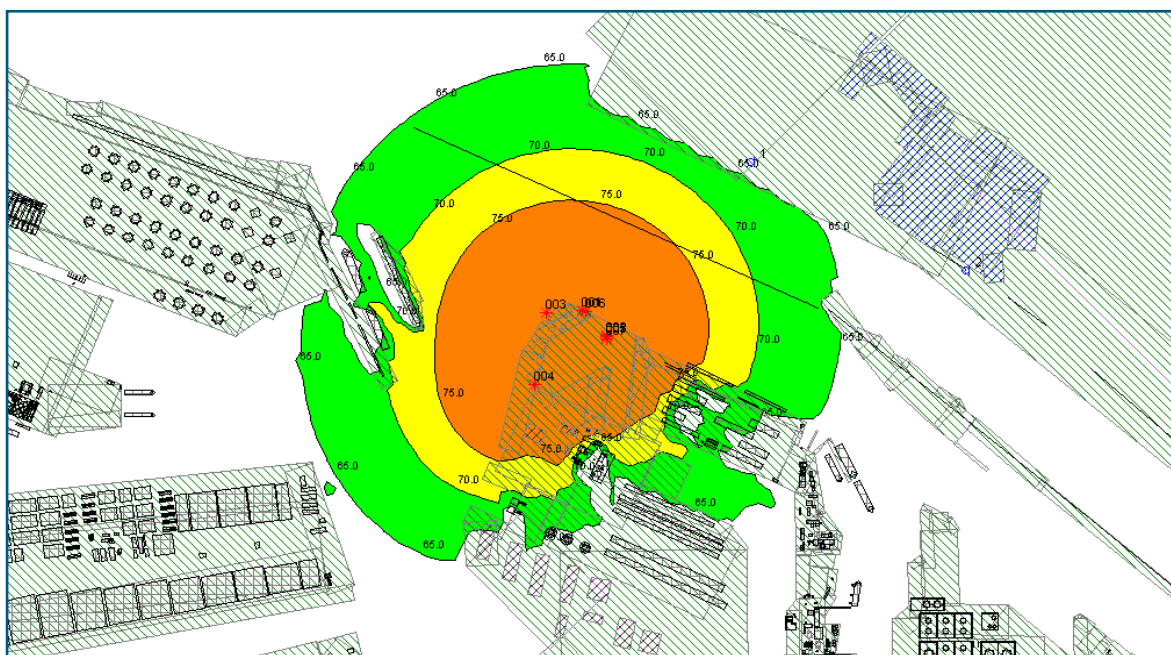
## 5.2 Basisalternatief (combiwand)

### 5.2.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus



Figuur 5.2 Geluidcontouren 60, 55 en 50 dB(A) in de dagperiode t.g.v het basisalternatief

### 5.2.2 Maximale geluidniveaus

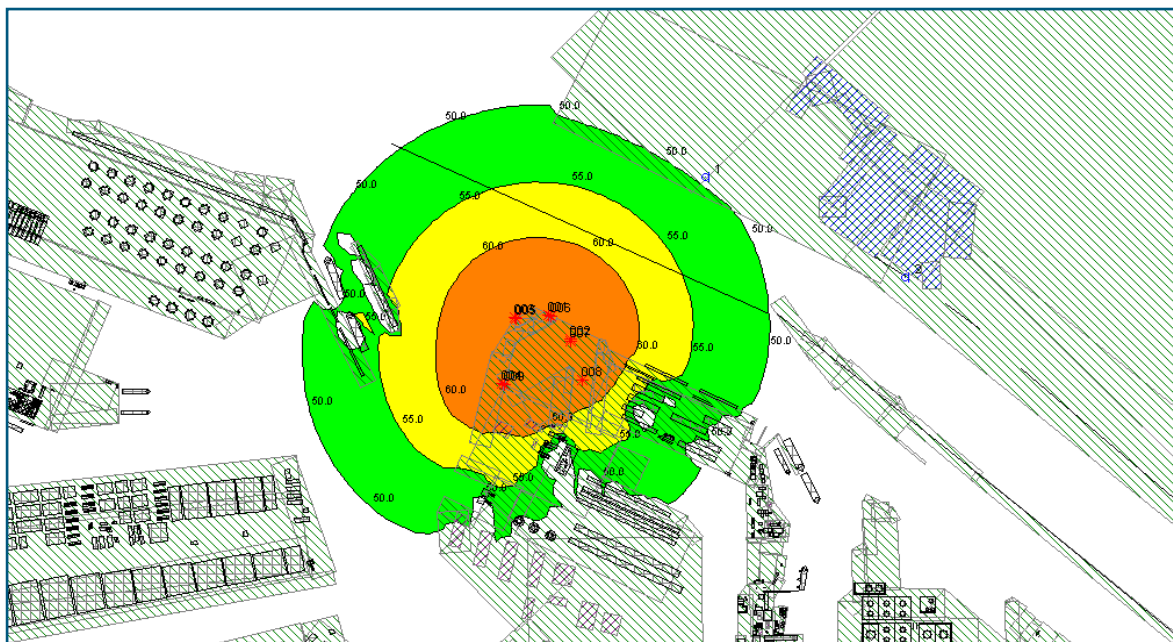


Figuur 5.3 Geluidcontouren 75, 70 en 65 dB(A) in de dagperiode t.g.v het basisalternatief



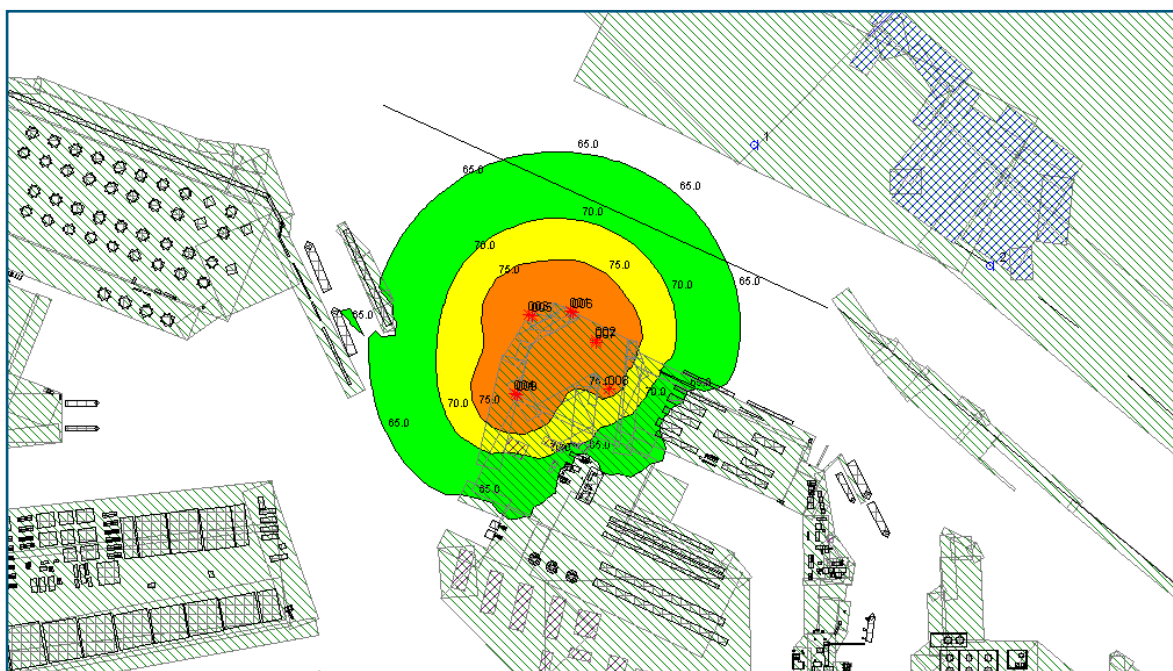
### 5.3 Variant 1 (diepwand)

#### 5.3.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus



Figuur 5.4 Geluidcontouren 60, 55 en 50 dB(A) in de dagperiode t.g.v. variant 1

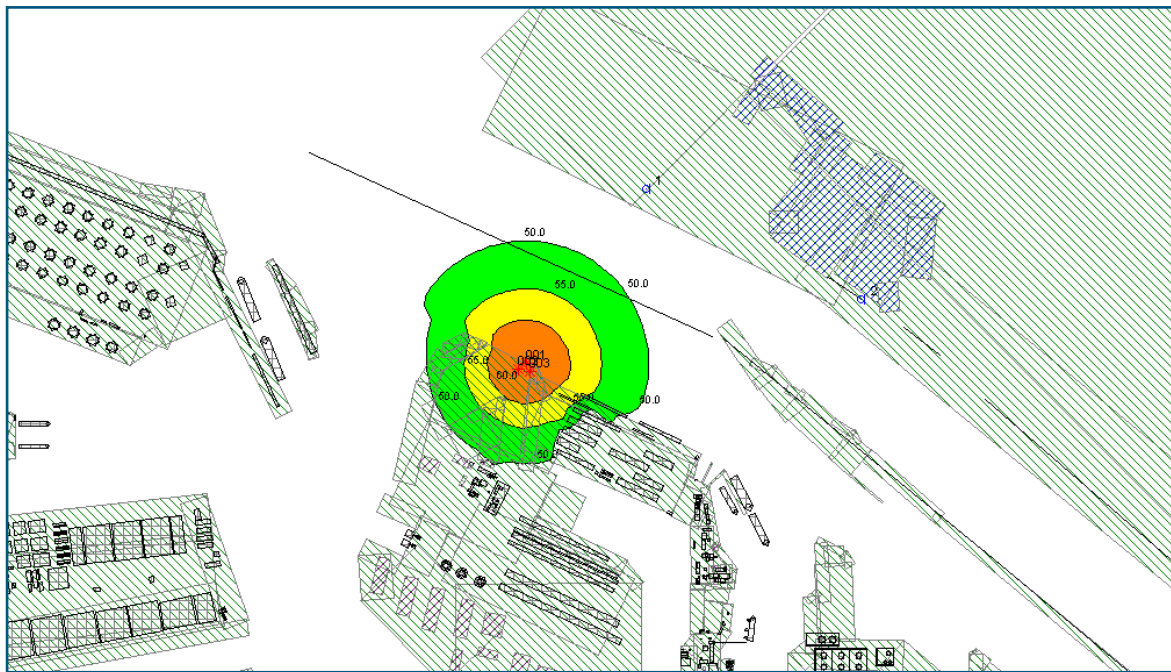
#### 5.3.2 Maximale geluidniveaus



Figuur 5.5 Geluidcontouren 75, 70 en 65 dB(A) in de dagperiode t.g.v. variant 1

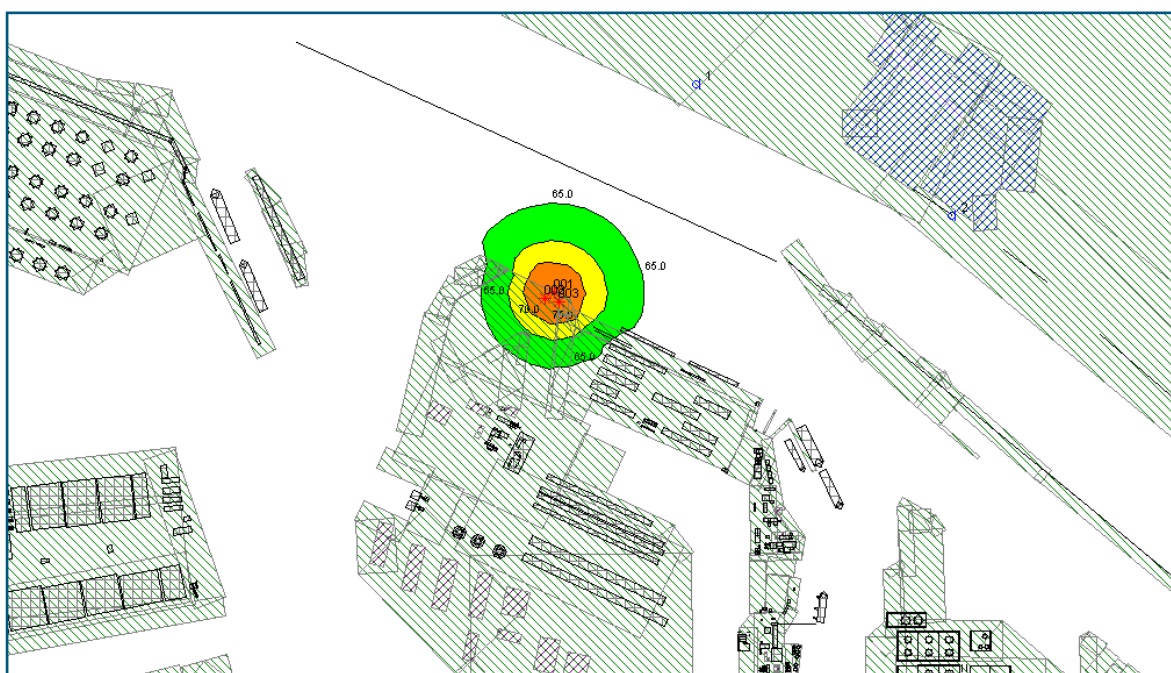
## 5.4 Baggeren

### 5.4.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus



Figuur 5.6 Geluidcontouren 60, 55 en 50 dB(A) etmaalwaarde t.g.v. het baggeren

### 5.4.2 Maximale geluidniveaus

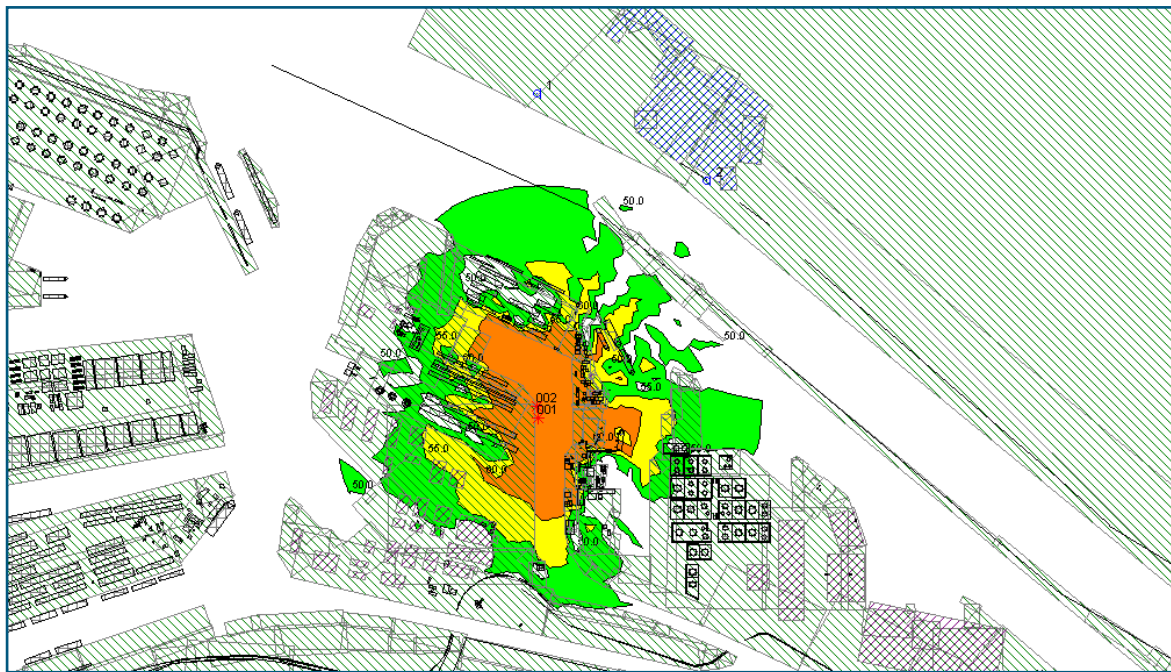


Figuur 5.7 Geluidcontouren 75, 70 en 65 dB(A) t.g.v. het baggeren



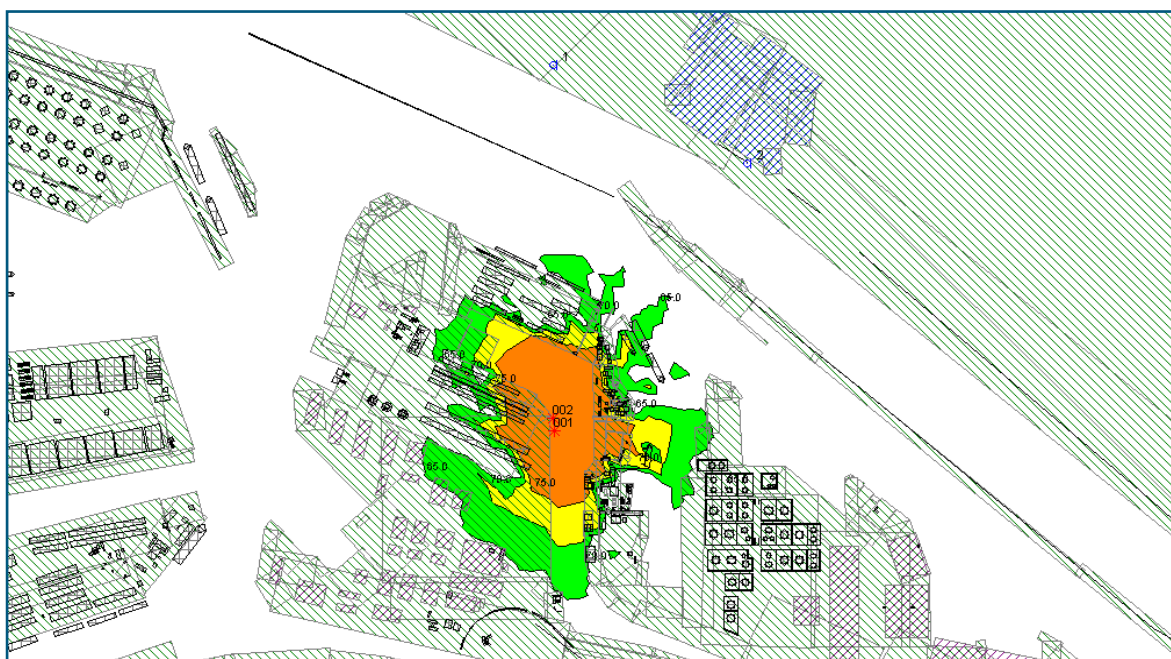
## 5.5 Constructie binnenvaartkade (combiwand)

### 5.5.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus



Figuur 5.8 Geluidcontouren 60, 55 en 50 dB(A) in de dagperiode t.g.v. constructie binnenvaartkade

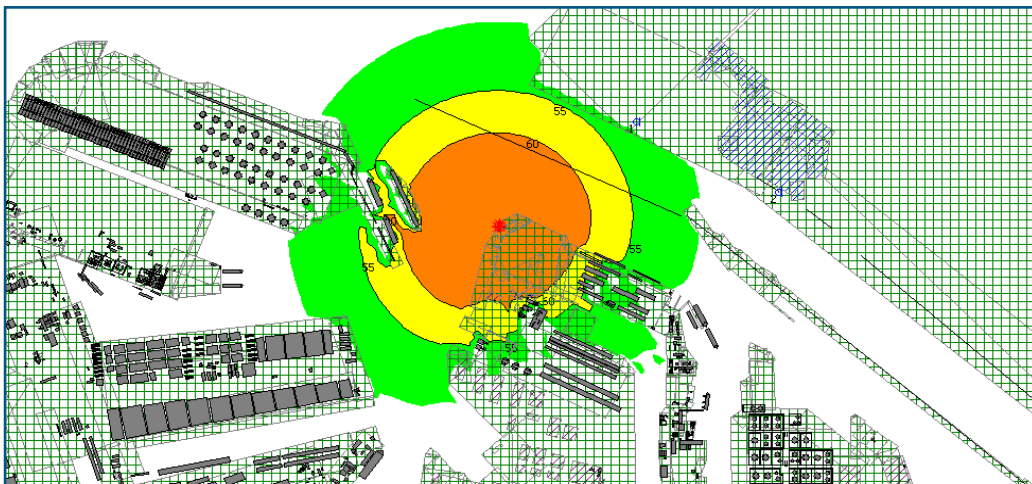
### 5.5.2 Maximale geluidniveaus



Figuur 5.9 Geluidcontouren 75, 70 en 65 dB(A) in de dagperiode t.g.v. constructie binnenvaartkade

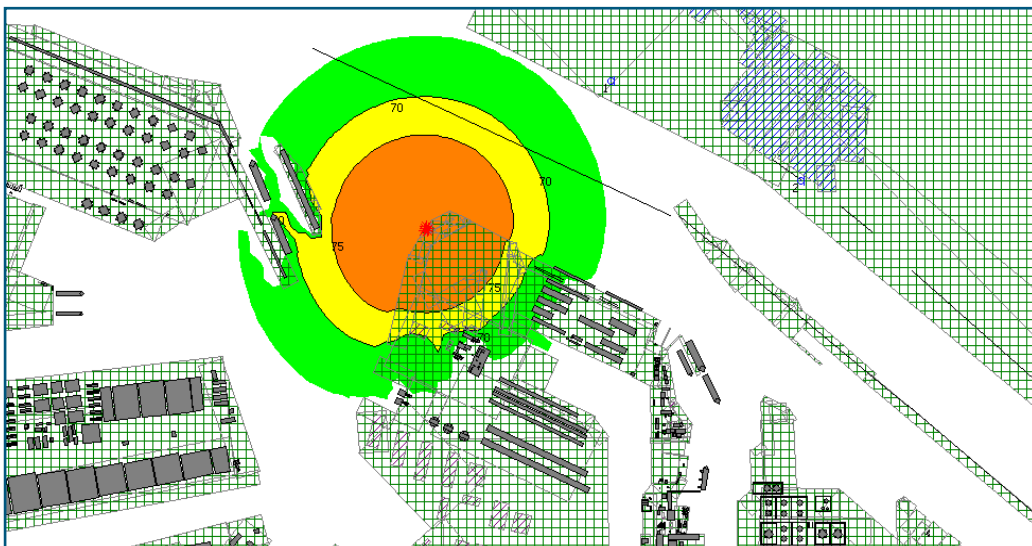
### Constructie zeekade aan het Beerkanaal: golfdempende constructies

#### 5.5.3 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus



Figuur 5.10 Geluidcontouren 60, 55 en 50 dB(A) in de dagperiode t.g.v. constructie golfdempende constructie

#### 5.5.4 Maximale geluidniveaus



Figuur 5.11 Geluidcontouren 75, 70 en 65 dB(A) in de dagperiode g.v. constructie golfdempende constructie

### 5.6 Overzicht rekenresultaten

In onderstaande tabellen staan de rekenresultaten weergegeven ter plaatse van de 4 meest dichtbij de bouwlocatie gelegen beoordelingsposities uit het zonemodel. Er is gerekend op 1,5, 5 en 10 meter hoogte boven plaatselijk maaiveld.

**Tabel 5.1 Langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus**

Variant	Hoogte	Rekenresultaat (dB(A)) in de dag/avond/nacht per rekenpositie											
		1 Hoek van Holland WEST			2 Hoek van Holland OOST			26 Oostvoorne OOST			27 Oostvoorne WEST		
		Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht	Dag	Avond	Nacht
Basis-alternatief	1.5	52	23	23	45	15	15	33	<10	<10	34	<10	<10
	5	54	25	25	47	18	18	35	<10	<10	36	<10	<10
	10	55	26	26	49	18	18	38	<10	<10	39	<10	<10
Variant 1	1.5	46	23	23	39	15	15	24	<10	<10	25	<10	<10
	5	49	25	25	42	18	18	28	<10	<10	30	<10	<10
	10	50	26	26	43	18	18	29	<10	<10	30	<10	<10
Variant2	1.5	40	23	23	39	15	15	34	<10	<10	32	<10	<10
	5	43	25	25	42	18	18	37	<10	<10	35	<10	<10
	10	45	26	26	43	18	18	39	<10	<10	37	<10	<10
Baggeren	1.5	30	30	30	24	24	24	13	13	13	13	13	13
	5	33	33	33	27	27	27	14	14	14	14	14	14
	10	33	33	33	27	27	27	15	15	15	15	15	15
Constructie golf-dempende constructie	1.5	48	23	23	40	15	15	30	<10	<10	31	<10	<10
	5	49	25	25	43	18	18	33	<10	<10	33	<10	<10
	10	31	26	26	45	18	18	36	<10	<10	36	<10	<10

**Tabel 5.2 Maximale geluidniveaus in de dagperiode**

Variant	hoogte	Rekenresultaat (dB(A)) per rekenpositie			
		1 Hoek van Holland WEST	2 Hoek van Holland OOST	26 Oostvoorne OOST	27 Oostvoorne WEST
Basis- alternatief	1.5	62	55	43	44
	5	64	57	45	46
	10	65	59	48	49
Variant 1	1.5	56	49	34	35
	5	59	52	38	40
	10	60	53	39	40
Variant2	1.5	50	49	44	42
	5	53	52	47	45
	10	55	53	49	47
Baggeren	1.5	40	34	23	23
	5	43	37	24	24
	10	43	37	25	24
Constructie golf- dempende constructie	1.5	58	50	40	41
	5	59	53	43	43
	10	61	55	46	46

## 5.7 Toetsing

Op grond van de geformuleerde uitgangspunten en de berekeningen concluderen we dat:

- de equivalente geluidimmissie vanwege het basialternatief significant hoger is dan vanwege variant 1;
- voor zowel het basialternatief als variant 1 geen woonbebouwing binnen de 50 dB(A) geluidcontour is gelegen. De door de gemeente Rotterdam gehanteerde normstelling wordt daarmee gerespecteerd;
- gedurende de constructie van de golfdempende constructies geen woonbebouwing binnen de 50 dB(A) geluidcontour is gelegen. De door de gemeente Rotterdam gehanteerde normstelling wordt daarmee gerespecteerd;
- de equivalente geluidimmissie vanwege het baggeren en de constructie van de binnenvaartkade een geringe(-re) impact heeft op de omgeving. De 50 dB(A) geluidcontour is in de beide situaties (aan de geluidrelevante noordzijde van de insteekhaven) globaal gesitueerd ter hoogte van de scheiding Calandkanaal en Nieuwe Waterweg. De door de gemeente Rotterdam gehanteerde normstelling wordt daarmee gerespecteerd;
- in het kader van het toepassen van mitigerende maatregelen is variant 1 van belang. Deze variant betreft op akoestisch vlak het basialternatief inclusief toepassing van de meest geluidarme technieken;
- in de geest van de Circulaire bouwlawaai d.d. 2010 zou werk in de avond- en de nachtperiode zoveel mogelijk vermeden moeten worden. Mochten om bepaalde (technische) redenen toch luidruchtige werkzaamheden in de avond en de nacht noodzakelijk zijn dan is extra aandacht benodigd teneinde geluidhinder in de omgeving te voorkomen. De berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus in het basialternatief en variant 1 vormen overigens getalsmatig geen belemmering om werk in (een deel van) de avond en de nacht toe te laten;
- de normen voor de maximale geluidniveaus in alle onderzochte situaties worden in alle beoordelingsperioden bij geluidgevoelige bestemmingen gerespecteerd.

## 5.8 Conclusie

Op grond van de toetsing is de conclusie dat alle onderzochte situaties voldoen aan de gestelde normering.



## 6 EFFECTBESCHRIJVING

Het Basisalternatief verhoogt het geluidsniveau in de omgeving, maar voldoet aan de streefwaarden. Daarmee krijgt dit alternatief dezelfde score als de overige varianten. Het basisalternatief dient wel beschouwd te worden als het meest luidruchtig en is de minst gunstige situatie.

### **Basisalternatief versus Variant 1**

In het basisalternatief is de maatgevende activiteit heien met een heihamer. In Variant 1 is de maatgevende activiteit het gebruik van een trilblok. Een heihamer heeft een geluidvermogen van 140 dB(A). Een trilblok is 15 dB(A) stiller. Wanneer voor Variant 1 wordt gekozen is dit akoestisch gezien een enorme winst.

## 7 MITIGERENDE MAATREGELEN

### **Trillen in plaats van heien**

Het intrillen van de damwanden en buispalen is een mitigerende maatregel om het negatieve effect op bouwgeluid te verzachten. Een trilblok is ca. 15 dB(A) stiller dan een heihamer. Wanneer de damwanden en/of buispalen worden ingetrild is dit akoestisch gezien een enorme winst. Berekeningen en ervaring geven verder aan dat trillingssnelheden vanwege trilblokken lager zijn dan vanwege heihamers ter realisatie van hetzelfde werk, waardoor het gebruik van trilblokken leidt tot een lagere onderwatergeluidsbelasting dan heihamers. Trillen verdient voorkeur boven heien. Echter gezien de bodemopbouw en diepte is heien (deels) noodzakelijk.

### **Avond- en nachtperiode**

Streven om de luidruchtige werkzaamheden zo min mogelijk in de avond- en de nachtperiode uit te voeren (hei- en trilwerkzaamheden worden in principe niet in de avond- en nachtperiode uitgevoerd, baggeren wel). Mochten om bepaalde (technische) redenen toch werkzaamheden in de avond- en de nachtperiode noodzakelijk zijn, dan is extra aandacht nodig om geluidhinder in de omgeving te voorkomen.

### **Selectie van aannemer**

Bij de selectie van de aannemer wordt de inzet van stille technieken en organisatorische maatregelen t.a.v. geluid meegenomen. Hierbij wordt opgemerkt dat voor sommige werkzaamheden unieke installaties nodig zijn waardoor de keus beperkt is.

## **8 LEEMTEN IN KENNIS**

De methoden om bouwgeluid in beeld te brengen en te toetsen zijn over het algemeen gangbaar en geaccepteerd.

## **9 MONITORING**

De geluidniveaus vanwege de bouwactiviteiten zijn dusdanig dat ze ter plaatse van woningen ten opzichte van het achtergrond geluidniveau gemaskeerd worden.

Monitoring bij woningen is hierdoor nauwelijks haalbaar. Controle van de berekende geluidniveaus zou in principe op korte afstand van de geluidbronnen kunnen plaatsvinden. In de onderhavige situatie bestaat op grond van de prognoses hiertoe geen noodzaak.

## 10 TRILLINGEN TEN GEVOLGE VAN HEISTELLINGEN

### 10.1 Omschrijving situatie

De heiwerkzaamheden worden uitgevoerd voor de aanleg van de zeekade.

### 10.2 Uitgangspunten heistellingen

Het in te zetten heiblok is een IHC SC 500 voor het naheien van de buispalen van de combiwand. Het in te zetten trilblok is een PVE 110 M voor het intrillen van de buispalen en de damwanden is minder maatgevend.

### 10.3 Prognose berekening

Op basis van een prognosemodel conform de Europese richtlijn ENV-1993-5:P 1998 is een berekening gemaakt. Dit prognosemodel is gebaseerd op de theoretische overdracht op basis van de empirische formule van Barkan voor trillingen in het veld van een homogene isotrope halfruimte bepaald. Voor de overdracht van trillingen door de bodem wordt gebruikgemaakt van de formule van Barkan [5].

$$V_R = V_{R0} * \left[ \frac{R_0}{R} \right]^n e^{-\alpha(R-R_0)}$$

Waarin:

- $V_R$  trillingssterkte (m/s) op een afstand R van de bron;
- $V_{R0}$  trillingssterkte (m/s) op een afstand  $R_0$  van de bron;
- R afstand tussen immissiepunt en de bron;
- $R_0$  afstand tussen meetpunt en de bron;
- $\alpha$  materiaaldemping in de bodem (1/m);
- n n = 1 tot 2 voor P- en S-golven;  
n = 0.5 voor R-golven.

De geometrische demping is afhankelijk van het type golf en de richting vanuit de bron waarin de trillingsuitbreiding plaatsvindt. Voor de R (Rayleigh)-golven of oppervlaktegolven (n = 0.5) is de geometrische demping kleiner dan voor de P- (pressure) golven of compressiegolven en de S-(shear) golven of schuifgolven. Dit geeft voor de Rayleigh-golven op grotere afstand van de bron ten opzichte van de P- en S-golf de grootste energie (>67%).

Er is uitgegaan van de worst case aanname dat de bodemdemping  $\alpha = 0.01$  [--] bedraagt.

Voor de berekening voor hinder tgv trillingen is uitgegaan van een worst case aanname dat de opslingerfactor van de vloeren 4 bedraagt.

## 10.4 Rekenresultaten bodemtrillingen

Doel is het trillingsniveau ter hoogte van Hoek van Holland voor hinder te prognosticeren. Doel is het trillingsniveau ter hoogte van de bedrijven EECV en Indorama voor gebouwschade te prognosticeren.

In tabel 1 zijn de prognose rekenresultaten samengevat weergegeven. Gezien de worst case aanname kunnen de prognose resultaten als een prognose van de bovengrens worden beschouwd.

**Tabel 10.1 Rekenresultaten trillingssnelheid  $V_{max}$  [mm/s] van een drukgolf in het water ter hoogte van de kade t.g.v. de heistelling**

Object	Heistelling	Afstand tot eerste- lijnsbebouwing [m]	Trillingssnelheid $V_{top}$ [mm/s]	Trillingssnelheid $V_{max}$ [--]
Indorama	IHC SC 500	240	2.2	--
EECV	IHC SC 500	435	1.2	--
Woningen Hoek van Holland	IHC SC 500	1470	--	0.00

Uit de prognose rekenresultaten, blijkt dat bij het naheien van een buispaal in de bodem trillingssnelheden tot 2.2 mm/s zijn te verwachten. Dit geldt voor als de heistelling op het dichtstbijzijnde punt t.o.v. Indorama staat op 240 m afstand van de erfgrans van Indorama.

Uit de prognose rekenresultaten, blijkt dat bij het naheien van een buispaal in de bodem trillingssnelheden tot 1.2 mm/s zijn te verwachten. Dit geldt voor als de heistelling op het dichtstbijzijnde punt t.o.v. EECV staat op 240 m afstand van het dichtstbijzijnde gebouw op de kavel van EECV.

We gaan uit van de worst case aanname dat de gebouwen bij Indorama en EECV categorie 2 objecten betreft in de zin van de SBR A richtlijn schade aan gebouwen door trillingen.

De rekenwaarde van de grenswaarde voor een categorie 2 object (traditioneel gemetseld object) bedraagt 6.7 mm/s. De rekenwaarde van de grenswaarde voor een stalen buisleiding bedraagt 67 mm/s. De trillingsprognose voor de bebouwing bij Indorama en EECV voldoet ruim (minimaal factor 3) aan de grenswaarden voor gebouwschade.

Hiermee is aangetoond dat er geen sprake is van een verhoogde kans op schade in de zin van de SBR A richtlijn schade aan gebouwen door trillingen.

## 10.5 Conclusie

De prognose van de maximale trillingssnelheid  $V_{max}$  op de eerstelijnsbebouwing van Hoek van Holland bedraagt 0.00 [--] hiermee is aangetoond dat aan de hinder voorschriften voor trillingen conform het bouwbesluit wordt voldaan.

## 11 LITERATUUR

### Geluid

- [1] Circulaire Bouwlawaaai 2010, VROM;
- [2] Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai 1999 (HMRI '99), VROM;
- [3] Uitgangspunten notitie ten behoeve van Bouwwerkzaamheden Maasvlakte 2, Royal Haskoning.
- [4] Kenmerken materieel, Royal Haskoning, kenmerk 9X2667.01/R0010/Rev3/Rott, d.d. 9 augustus 2012

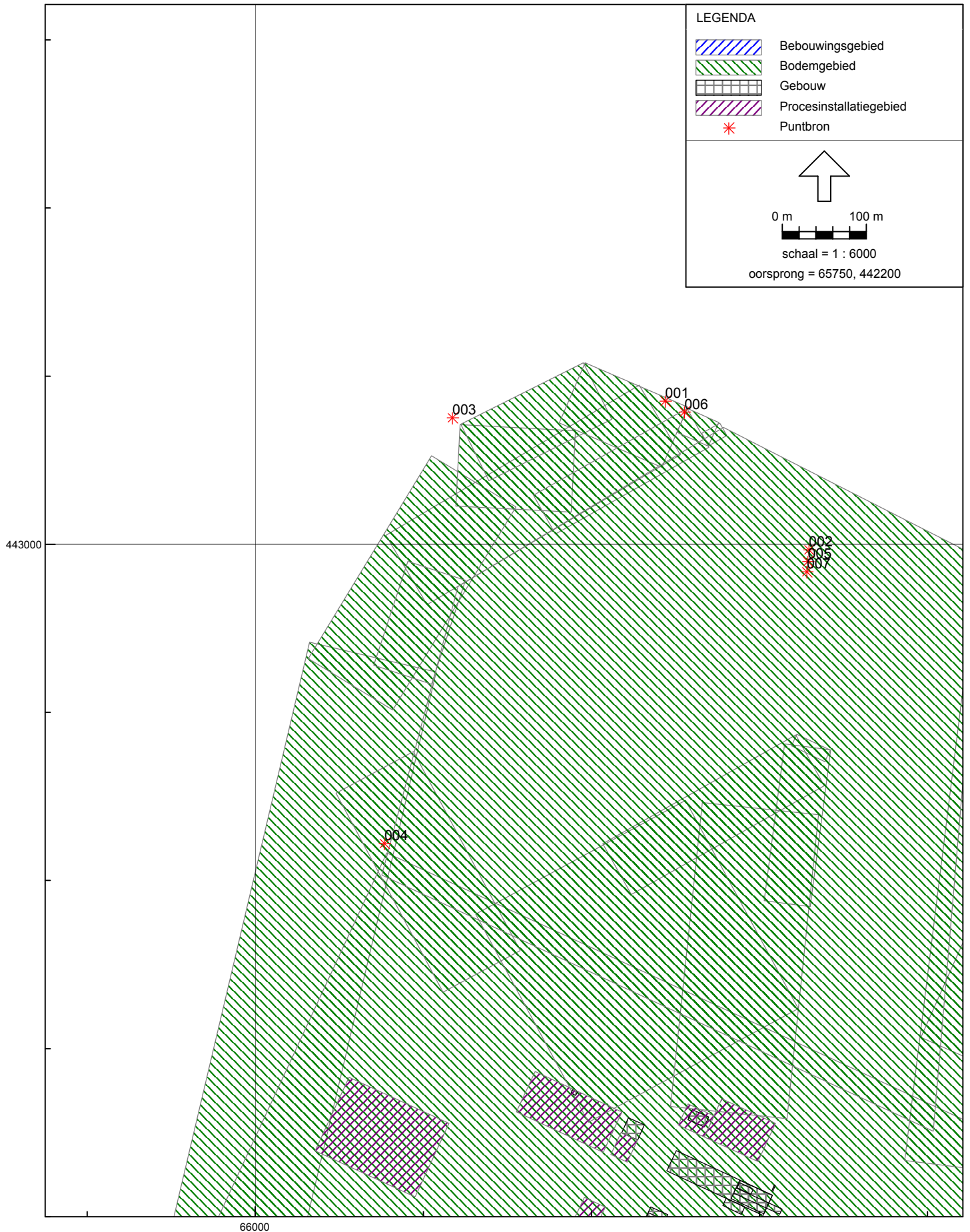
### Trillingen

- [5] Dynamics of bases and foundations, D.D. Barkan 1962
- [6] Vibration of soils and foundations Richart, Hall en Woods Prentice Hall 1970
- [7] Europese richtlijn ENV-1993-5: 1998
- [8] TNO-rapport B-88-601, "Trillingsreducerende werking van een diepwand", TNO Delft, 1988

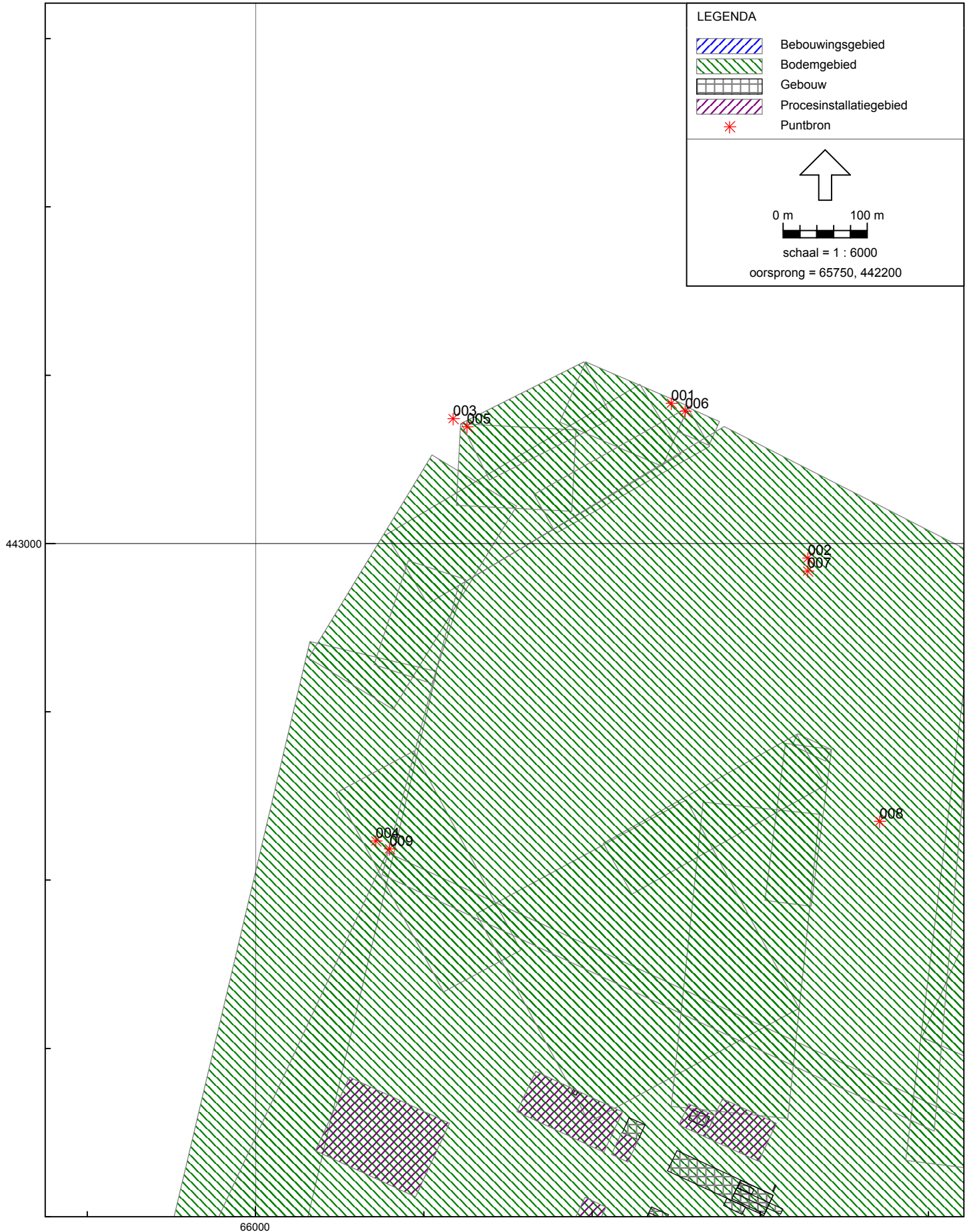


## Figuren

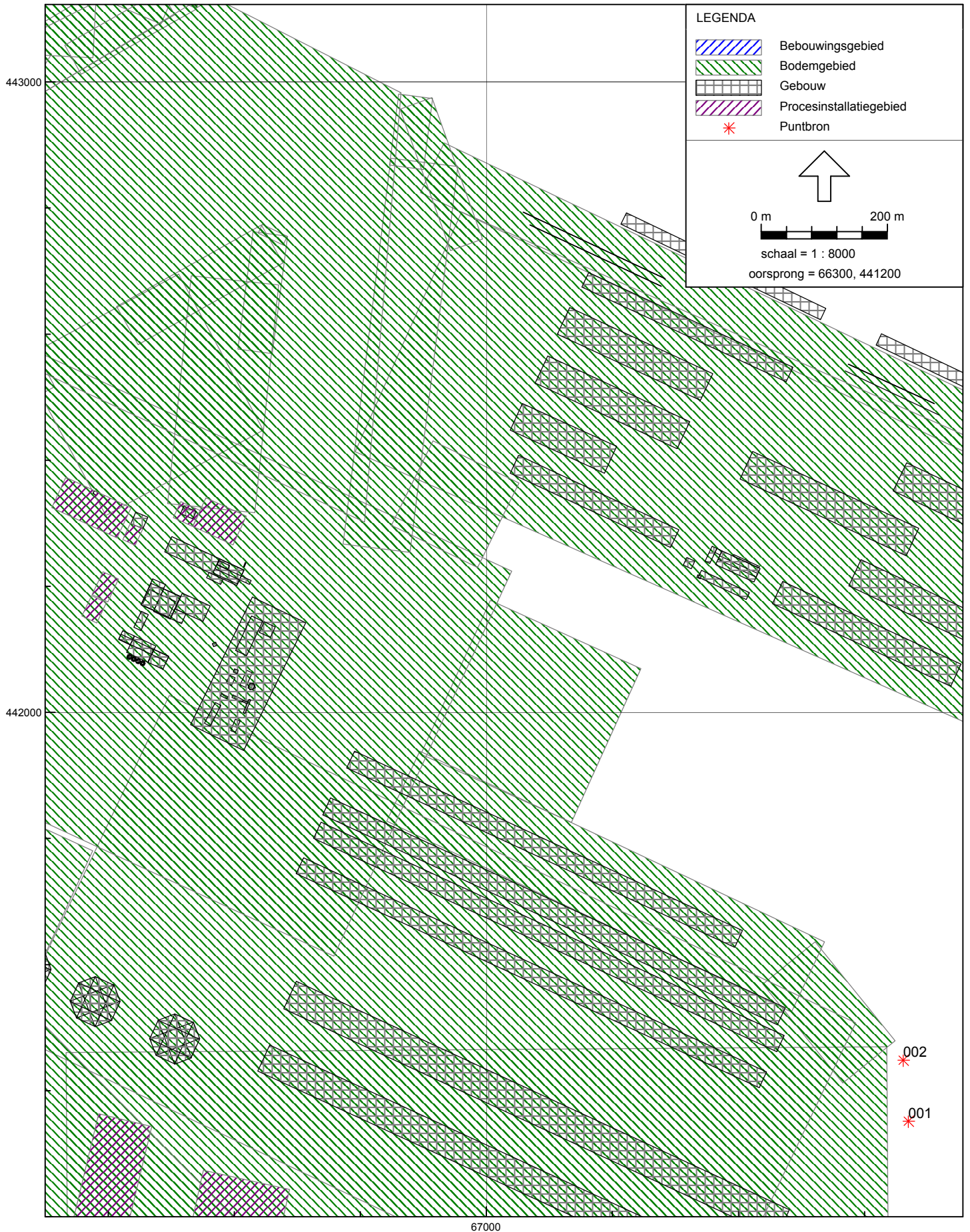
Figuur 1  
Overzicht geluidbronnen basisalternatief



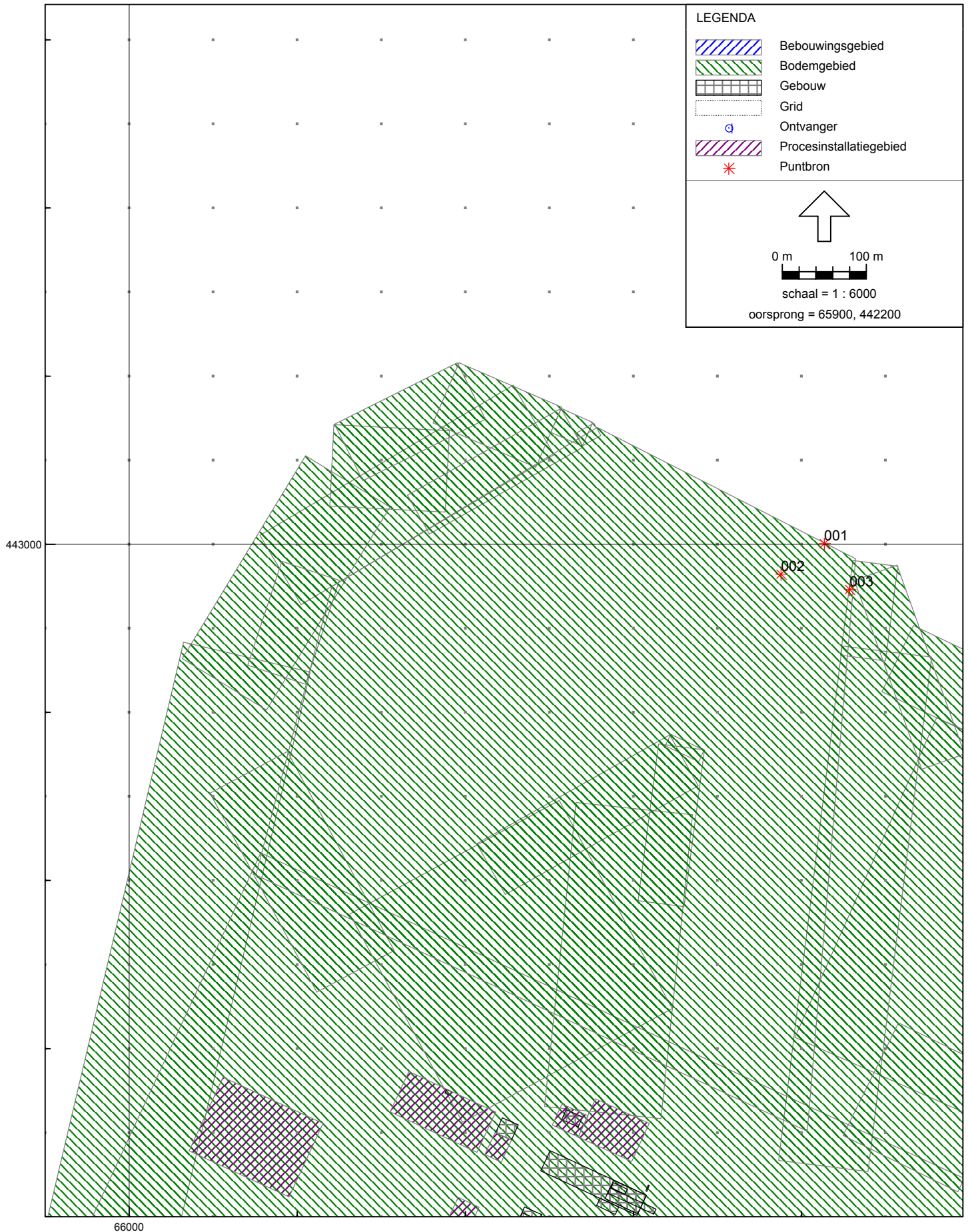
Figuur 2  
Overzicht geluidbronnen Variant 1



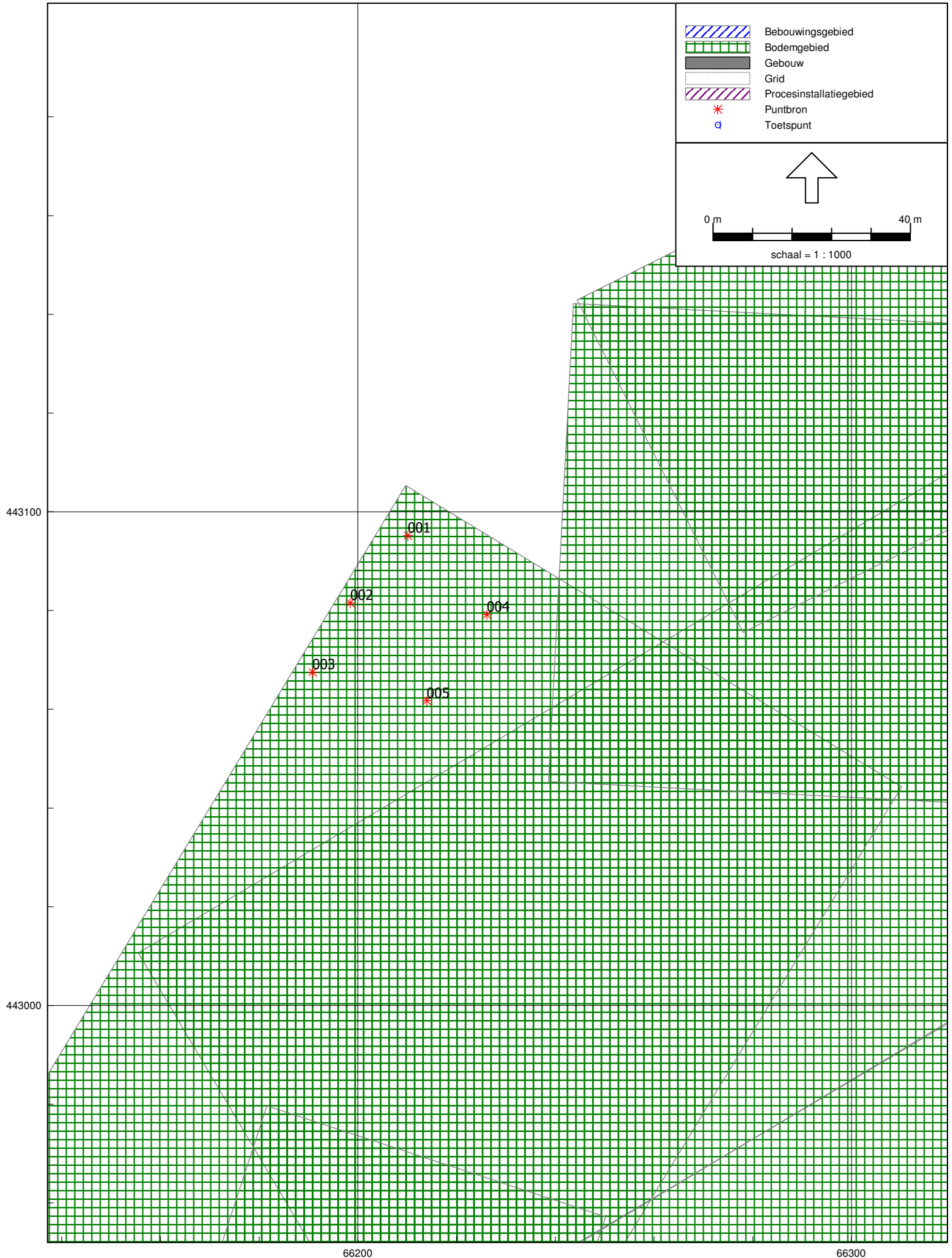
Figuur 3  
 Overzicht geluidbronnen binnenvaartkade Variant 2



Figuur 4  
Overzicht geluidbronnen baggeren Basis alternatief



Overzicht geluidbronnen constructie woelkamers



**Bijlage 1**  
**Invoergegevens basisalternatief zeekade (combiwand)**

Invoergegevens  
Basis alternatief (combiwand)

Bijlage 1

Model:Basis alternatief  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Hoogte	Maaiveld	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500
001	heien buispaal	10.00	0.00	78.00	96.00	122.00	113.00	118.00
002	heien buispaal	10.00	0.00	78.00	96.00	122.00	113.00	118.00
003	heien buispaal	10.00	0.00	78.00	96.00	122.00	113.00	118.00
004	heien buispaal	10.00	0.00	78.00	96.00	122.00	113.00	118.00
005	heien ankers	10.00	0.00	66.00	84.00	110.00	101.00	106.00
006	intrillen damwand	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00
007	intrillen damwand	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00



Invoergegevens  
Basis alternatief (combiwand)

Bijlage 1

Model:Basis alternatief  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Pb(u) (D)	Pb(u) (A)	Pb(u) (N)
001	124.00	126.00	139.00	111.00	139.47	6.000	--	--
002	124.00	126.00	139.00	111.00	139.47	6.000	--	--
003	124.00	126.00	139.00	111.00	139.47	6.000	--	--
004	124.00	126.00	139.00	111.00	139.47	6.000	--	--
005	112.00	114.00	127.00	99.00	127.47	6.000	--	--
006	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	6.000	--	--
007	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	6.000	--	--

Invoergegevens  
Basis alternatief (combiwand)

Bijlage 1

Model:Basis alternatief  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Groep	Gevel	Demp. ID
001		--	--
002		--	--
003		--	--
004		--	--
005		--	--
006		--	--
007		--	--

Invoergegevens  
Basis alternatief (combiwand)

Bijlage 1

Model:Basis alternatief  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Negeer demping - omschrijving	Geen reflectie item - omschrijving	Red. 31	Red. 63
001	--	--	0.00	0.00
002	--	--	0.00	0.00
003	--	--	0.00	0.00
004	--	--	0.00	0.00
005	--	--	0.00	0.00
006	--	--	0.00	0.00
007	--	--	0.00	0.00

Invoergegevens  
Basis alternatief (combiwand)

Bijlage 1

Model:Basis alternatief  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Red. 125	Red. 250	Red. 500	Red. 1k	Red. 2k	Red. 4k	Red. 8k
001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
007	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



**Bijlage 2**  
**Invoergegevens variant 1 (diepwand)**



Invoergegevens  
Variant 1 (diepwand)

Bijlage 2

Model:Variant 1  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Omschrijving	Hoogte	Maaiveld	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500
001	intrillen ankers	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00
002	intrillen ankers	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00
003	intrillen ankers	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00
004	intrillen ankers	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00
005	intrillen damwand	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00
006	intrillen damwand	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00
007	intrillen damwand	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00
008	betonietcentrale	2.00	0.00	73.00	87.00	92.00	99.00	105.00
009	intrillen damwand	10.00	0.00	0.00	86.00	99.00	113.00	120.00

Invoergegevens  
Variant 1 (diepwand)

Bijlage 2

Model:Variant 1  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Pb(u) (D)	Pb(u) (A)	Pb(u) (N)
001	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	8.398	--	--
002	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	8.398	--	--
003	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	8.398	--	--
004	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	8.398	--	--
005	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	6.000	--	--
006	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	6.000	--	--
007	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	6.000	--	--
008	109.00	109.00	105.00	97.00	113.75	6.000	--	--
009	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	6.000	--	--

Invoergegevens  
Variant 1 (diepwand)

Model:Variant 1  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Groep	Gevel	Demp. ID
001		--	--
002		--	--
003		--	--
004		--	--
005		--	--
006		--	--
007		--	--
008		--	--
009		--	--

Invoergegevens  
Variant 1 (diepwand)

Bijlage 2

Model:Variant 1  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Negeer demping - omschrijving	Geen reflectie item - omschrijving	Red. 31	Red. 63
001	--	--	0.00	0.00
002	--	--	0.00	0.00
003	--	--	0.00	0.00
004	--	--	0.00	0.00
005	--	--	0.00	0.00
006	--	--	0.00	0.00
007	--	--	0.00	0.00
008	--	--	0.00	0.00
009	--	--	0.00	0.00

Invoergegevens  
Variant 1 (diepwand)

Bijlage 2

Model:Variant 1  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Red. 125	Red. 250	Red. 500	Red. 1k	Red. 2k	Red. 4k	Red. 8k
001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
007	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



## **Bijlage 3** **Invoergegevens baggeren**



Invoergegevens  
Baggeren

Bijlage 3

Model:Baggeren  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - II

Id	Omschrijving	Hoogte	Maaiveld	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500
001	snijkopzuiger	2.00	0.00	88.00	93.00	98.00	104.00	103.00
002	beunbak	2.00	0.00	81.00	86.00	89.00	96.00	96.00
003	beunbak	2.00	0.00	81.00	86.00	89.00	96.00	96.00

Invoergegevens  
Baggeren

Bijlage 3

Model:Baggeren  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Pb(u) (D)	Pb(u) (A)	Pb(u) (N)
001	107.00	106.00	99.00	94.00	111.89	12.000	4.000	8.000
002	100.00	100.00	92.00	87.00	104.96	12.000	4.000	8.000
003	100.00	100.00	92.00	87.00	104.96	12.000	4.000	8.000

Invoergegevens  
Baggeren

Bijlage 3

Model:Baggeren  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Groep	Gevel	Demp. ID
001		--	--
002		--	--
003		--	--

Invoergegevens  
Baggeren

Bijlage 3

Model:Baggeren  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Negeer demping - omschrijving	Geen reflectie item - omschrijving	Red. 31	Red. 63
001	--	--	0.00	0.00
002	--	--	0.00	0.00
003	--	--	0.00	0.00

Invoergegevens  
Baggeren

Bijlage 3

Model:Baggeren  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Red. 125	Red. 250	Red. 500	Red. 1k	Red. 2k	Red. 4k	Red. 8k
001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



**Bijlage 4**  
**Invoergegevens basisalternatief binnenvaartkade**

Invoergegevens  
Basis alternatief binnenvaartkade (combiwand)

Bijlage 4

Model:Binnenvaartkade  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - II

Id	Omschrijving	Hoogte	Maaiveld	Lwr 31	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500
001	intrillen buispaal	10.00	0.00	68.00	104.00	109.00	123.00	127.00
002	heien buispaal	10.00	0.00	78.00	96.00	122.00	113.00	118.00



Invoergegevens  
Basis alternatief binnenvaartkade (combiwand)

Bijlage 4

Model:Binnenvaartkade  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Pb(u) (D)	Pb(u) (A)	Pb(u) (N)
001	126.00	131.00	129.00	121.00	135.17	6.000	--	--
002	124.00	126.00	139.00	111.00	139.47	6.000	--	--

Invoergegevens  
Basis alternatief binnenvaartkade (combiwand)

Bijlage 4

Model:Binnenvaartkade  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Groep	Gevel	Demp. ID
001		--	--
002		--	--

Invoergegevens  
Basis alternatief binnenvaartkade (combiwand)

Bijlage 4

Model:Binnenvaartkade  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Negeer demping - omschrijving	Geen reflectie item - omschrijving	Red. 31	Red. 63
001	--	--	0.00	0.00
002	--	--	0.00	0.00

Invoergegevens  
Basis alternatief binnenvaartkade (combiwand)

Bijlage 4

Model:Binnenvaartkade  
Groep:hoofdgroep  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

Id	Red. 125	Red. 250	Red. 500	Red. 1k	Red. 2k	Red. 4k	Red. 8k
001	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



## **Bijlage 5**

### **Invoergegevens golfdempende constructie**

Model: Constructie woelkamers  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - II

Naam	Omschr.	Hoogte	Maaiveld	Type	Richt.	Hoek	Pb (u) (D)	Pb (u) (A)	Pb (u) (N)	Lwr	31
001	intrillen damwand	13.00	0.00	Normale puntbron	0.00	360.00	6.000	--	--		0.00
002	heien buispaal	13.00	0.00	Normale puntbron	0.00	360.00	6.000	--	--		83.00
003	heien buispaal	13.00	0.00	Normale puntbron	0.00	360.00	6.000	--	--		83.00
004	shovel	1.50	0.00	Normale puntbron	0.00	360.00	8.398	--	--		81.00
005	graafmachine	1.50	0.00	Normale puntbron	0.00	360.00	8.398	--	--		31.00

Model: Constructie woelkamers  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - II

Naam	Lwr 63	Lwr 125	Lwr 250	Lwr 500	Lwr 1k	Lwr 2k	Lwr 4k	Lwr 8k	Lwr Totaal	Groep
001	86.00	99.00	113.00	120.00	121.00	117.00	110.00	105.00	124.91	
002	101.00	127.00	118.00	123.00	129.00	131.00	144.00	116.00	144.47	
003	101.00	127.00	118.00	123.00	129.00	131.00	144.00	116.00	144.47	
004	86.00	93.00	96.00	96.00	102.00	101.00	95.00	87.00	106.29	
005	55.00	72.00	86.00	97.00	101.00	101.00	92.00	84.00	105.11	