

# Stille drijvende kranen: geluidreductie in de praktijk

**Bij de Lichtervoorziening IJ-Palen nabij IJmuiden wordt bulkmateriaal overgeslagen van zeeschepen naar (kleinere) binnenvaartschepen. Voor dit zogenaamde lichten wordt gebruik gemaakt van een viertal drijvende kranen met een overslagcapaciteit van 750 tot 1.500 ton/uur. Vanwege de geluidemissie konden deze kranen in eerste instantie niet op de gewenste overslagcapaciteit worden ingezet. Voor deze ogenschijnlijk vergelijkbare kranen blijkt in de praktijk een verschillende aanpak nodig te zijn om de geluidemissie te reduceren.**

Door: Jeroen van Hees

## Over de auteur:

Jeroen van Hees is adviseur bij Peutz bv, werkzaam bij de afdeling industrie, vestiging Zoetermeer.

## INLEIDING

De Buitenhaven van IJmuiden is bereikbaar voor schepen met een maximale diepgang van circa 18 meter. Voor schepen die verder via het Noordzeekanaal naar het Amsterdamse havengebied willen doorvaren mag de diepgang niet meer dan circa 13 meter bedragen. Voor bulkschepen die vanwege hun lading een te hoge diepgang hebben betekent dit dat ze eerst gelichter moeten worden voordat ze kunnen doorvaren. Een deel van de lading wordt hierbij in de Buitenhaven overgeslagen in binnenvaartschepen en duwbakken, waardoor de diepgang afneemt. Voor de overslag wordt gebruik gemaakt van drijvende kranen. Het onderzoek richt zich op een viertal dieselaangedreven drijvende kranen met de toepasselijke namen Zearend, Condor, Adelaar en Nijlpaard. De overslagcapaciteit van de eerste drie kranen betreft 750 ton/uur. De overslagcapaciteit van het Nijlpaard bedraagt met 1.500 ton/uur het dubbele. Deze drijvende kranen worden ingezet bij de Lichtervoorziening IJ-palen in de Buitenhaven bij IJmuiden.

## AANLEIDING

De Lichtervoorziening IJ-palen is gesitueerd op het gezonde industrieterrein IJmond. Relevante geluidgevoelige bestemmingen bevinden zich op circa 800 m afstand van de Lichtervoorziening.



AFBEELDING: SITUERING LICHTERVOORZIENING IJ-PALEN

Aan dit zogenaamde lichten zijn middels een omgevingsvergunning geluidvoorschriften verbonden. Aan de geluidvoorschriften hangt een akoestisch rekenmodel ten grondslag, waarbij uitgaande van een gelijktijdige inzet van twee kranen een bronsterkte van 104 dB(A) per kraan wordt aangehouden. Aangenomen is dat dit de ondergrens vormt qua bronsterkte voor bestaande drijvende kranen na het treffen van een relatief verregaand pakket aan akoestische voorzieningen. Bij nieuwe drijvende kranen met een vergelijkbare overslagcapaciteit wordt over het algemeen een bronsterkte van circa 100 dB(A) gehanteerd.

De omgevingsvergunning die in 2014 is verleend schrijft voor dat de bronsterktes van de vier drijvende kranen middels geluidmetingen dienen te worden gevalideerd.

## INVENTARISATIE

Medio 2014 is gestart met het onderzoek. Door een nulmeting is onder representatieve bedrijfsomstandigheden de bronsterkte van de afzonderlijke kranen tijdens overslag vastgesteld. De bronsterktes zijn hierbij bepaald door middel van directe immissiemetingen op enige afstand van de kraan. Vanwege diverse complicerende factoren kon hierbij op maximaal 60 m afstand van de kraan worden gemeten. Bepalend hierbij was het relatief hoge achtergrondgeluidniveau (55 tot 60 dB(A)) in combinatie met een beperkte keuzemogelijkheid aan geschikte meetposities. Ook was sprake van wisselende lokale omstandigheden zoals aangemeerde schepen, weegtrechters en bulkhopen. Deze onvermijdelijke factoren die optreden in de praktijk waren aanleiding voor het opstellen van een meetprotocol waarin de omgevingscondities ten tijde van de nulmeting zijn vastgelegd om latere controlemetingen aan deze kranen onder vergelijkbare omstandigheden uit te voeren.

De resultaten van de nulmeting aan de vier drijvende kranen zijn samengevat in onderstaande tabel. Hierbij is tevens aangegeven in welke mate de doelstelling van 104 dB(A) voor de bronsterkte wordt overschreden.

Kraan	Bronsterkte in dB(A)	Overschrijding t.o.v. doelstelling in dB
Nijlpaard	109	5
Condor	110	6
Adelaar	111	7
Zearend	110	6



AFBEELDING: VERSCHILLENDE OMSTANDIGHEDEN TIJDENS NULMETING OP DE KADE BIJ DE AANGEMEERDE SCHEPEN

Uit de resultaten van de nulmeting volgt dat geen van de kranen in 2014 nog voldeed aan de doelstelling van 104 dB(A). Wel blijken er geringe verschillen in bronsterkte (circa 2 dB) tussen de vier kranen onderling. Op basis van deze resultaten is een plan van aanpak met maatregelen opgesteld om de geluidemissie van de kranen te reduceren.

#### ANALYSE

De eerste volgende stap was het vaststellen van de relevante deelbronnen van de kranen. Hiertoe zijn onder regie metingen op afstand verricht tijdens te onderscheiden deelactiviteiten die de kranen tijdens overslag verrichten, te weten zwenken, hijsen/vieren en toppen.

Zwenken betreft het draaien van de kraan om de kraanas. Dit vindt plaats met behulp van meerdere aandrijvingen aan de binnenzijde van de kraanas. Boven de kraanas bevindt zich het lierhuis. In het lierhuis staan meerdere winches met aandrijvingen opgesteld waarmee de kraan kan hijsen en vieren. Toppen betreft het uitstrekken en terugtrekken van de kraanarm. Voor het toppen wordt gebruik gemaakt van (hydraulische) aandrijvingen boven het lierhuis die zijn voorzien van elektromotoren. De benodigde elektriciteit wordt opgewekt met dieselgeneratoren die staan opgesteld onder de waterlijn in het ponton van de kraan.

Als onderdeel van de analyse is tijdens de representatieve overslagactiviteiten van de kranen ook de effectieve bedrijfsduur van de afzonderlijke deelactiviteiten vastgesteld. Daarnaast zijn bij de vier kranen brongerichte geluidmetingen verricht aan diverse relevante onderdelen, zoals de rookgasuitlaat en de ventilatievoorziening van het lierhuis en de generatorruimte. Ook zijn de binnenniveaus en de geluidisolatie van de verschillende compartimenten van de kranen bepaald. Op basis van de meetresultaten is per kraan de bijdrage aan de totale bronsterkte van de afzonderlijke deelbronnen en activiteiten bepaald. Hierbij is afhankelijk van de vastgestelde effectieve bedrijfsduur een bedrijfstijdcorrectie op de deelbijdrage toegepast. De resultaten hiervan zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Deelbron	Deelbijdrage bronsterkte in dB(A), bedrijfsduurgecorrigeerd			
	Nijlpaard	Condor	Adelaar	Zeearend
Zwenken	101	98	99	99
Hijsen/vieren	104	108	109	94
Toppen	106	< 90	< 90	< 90
Rookgasuitlaat	95	102	105	100
Ventilatie	< 90	< 95	< 90	109
Totaal	109	110	111	110

Uit de resultaten blijkt dat bij de vier kranen relatief grote verschillen in bijdragen van de verschillende deelbronnen optreden. Bij het Nijlpaard is het toppen bepalend voor de totale bronsterkte. Bij de overige drie kranen is die bijdrage vrijwel verwaarloosbaar. Voor de Zeearend is de bijdrage van de ventilatie maatgevend. De Condor en Adelaar komen qua geluidbeeld aardig overeen.

#### VAN METINGEN NAAR MAATREGELEN

Op basis van de analyse en de reductiedoelstelling is per kraan in overleg met de fabrikant en het overslagbedrijf een maatregelenpakket vastgesteld. Bij de Zeearend moest een totale geluidreductie van 6 dB worden gerealiseerd. De maatgevende deelbronnen zijn hierbij de zogenaamde ballastventilatoren, de rookgasuitlaat van de dieselgenerator en de zwenkmotoren in de kraanas. De geluidemissie van de rookgasuitlaat kon op eenvoudige wijze afdoende worden gereduceerd door middel van een adequate geluiddemper. Bij de zwenkmotoren was sprake van een constructiegeluidprobleem veroorzaakt door starre verbindingen van deze motoren met de kraanas. Maatregelen aan deze deelbron neigden naar slopershoogte en werden verder niet als haalbaar beschouwd. De ballastventilatoren bleken uiteindelijk wel een eenvoudige deelbron om te elimineren: door toepassing van zogenaamde supercaps bij de dieselgeneratoren.

De elektriciteitsbehoefte en daarmee samenhangend de inzet van de dieselgeneratoren wordt bepaald door de verschillende hande-



AFBEELDING: DEELACTIVITEITEN DRIJVENDE KRAAN



AFBEELDING: RELEVANTE DEELBRONNEN ZEEAREND V.L.N.R. BALLASTVENTILATOREN, ZWENKMOTOREN BINNEN IN KRAANAS, ROOKGASUITLAAT

lingen die de kraan verricht en kent relatief grote fluctuaties. Het teveel aan gegenereerde elektriciteit wordt hierbij afgevoerd via loadbanks (grote weerstanden) die worden ondersteund door de ballastventilatoren. Mede geïnitieerd vanuit een programma om de emissies van schadelijke stoffen (NOx en fijnstof) te reduceren en het energieverbruik terug te dringen, zijn bij de dieselgeneratoren van de Zeearend supercaps geïnstalleerd. Supercaps zijn grote condensatoren die tijdelijk het overschot aan elektriciteit kunnen bufferen. De supercaps zorgen ervoor dat de dieselgeneratoren op een vrijwel constant toerental kunnen opereren. De loadbanks en daarmee ook de inzet van de ballastventilatoren is door de installatie van de supercaps als deelbron komen te vervallen. Uit controlemetingen na maatregelen bleek dat de bronsterkte van de Zeearend was gereduceerd tot 104 dB(A) waarmee aldus aan de doelstelling werd voldaan. De emissie van schadelijke stoffen en het energieverbruik is met circa 20% gereduceerd.

Bij de Condor en de Adelaar moest de geluidemissie met respectievelijk 6 en 7 dB worden gereduceerd. Bij beide kranen vormden het lierhuis en de rookgasuitlaat van de dieselgeneratoren de bepalende deelbronnen. De geluidemissie van beide rookgasuitlaten is evenals bij de Zeearend met een geluiddemper op effectieve wijze gereduceerd. In beide kranen was in het lierhuis sprake van een constructiegeluidprobleem veroorzaakt door starre verbindingen van de whiches met de vloerconstructie. Geluidafstraling vond hierbij plaats via de buitenwanden en de onderzijde van het lierhuis. Op basis van de massa van de vloerconstructie en het aldaar opgestelde hijswerk zou voor beide kranen naar verwachting een verzwaring van het vloerbed met

circa 14 ton wenselijk zijn om het constructiegeluid afdoende te reduceren. Vanwege praktische bezwaren kon uiteindelijk een verzwaring van het vloerbed met circa 9 ton in de vorm van een betonnen opstorting worden gerealiseerd. Daarnaast werden de stalen wanden van het lierhuis aan de binnenzijde verstijfd met behulp van stalen profielen.

Een mogelijke aanvullende maatregel betrof het afdichten van de opening aan de onderzijde van het lierhuis met ontdreunde beplating. In overleg met het overslagbedrijf werd besloten om deze maatregel vooralsnog achter de hand te houden. Uit de resultaten van controlemetingen eind 2016 bleek dat de bronsterkte van de Condor na maatregelen afdoende was gereduceerd tot 104 dB(A). De bronsterkte van de Adelaar bleek met slechts 3 dB te zijn afgenomen tot 108 dB(A). Bij deze kraan is alsnog de onderzijde van het lierhuis afgedicht. Uit controlemetingen na realisatie eind 2017 bleek dat hiermee ook door de Adelaar aan de 104 dB(A) doelstelling werd voldaan.

De geluidemissie van het Nijlpaard diende met 5 dB gereduceerd te worden. Hiertoe waren maatregelen noodzakelijk om zowel de bijdrage van het toppen, hijsen/vieren en het zwenken te reduceren. Evenals bij de Zeearend waren er geen realistisch haalbare maatregelen om de bijdrage van het zwenken te reduceren. Een eerste conclusie was dan ook dat een bronsterkte van 104 dB(A) voor deze kraan mogelijk een te ambitieuze doelstelling betrof. In tegenstelling tot de andere drie kranen wordt voor het toppen gebruik gemaakt van een buiten opgesteld hydraulisch systeem. Bepalend voor de geluidemissie was hierbij met name de hydrauliekcontainer en het aangesloten leidingwerk. Alle pompen in



AFBEELDING: WHINCES LIERHUIS LINKS VOOR EN RECHTS NA VERZWAREN VLOERBED ADELAAR EN CONDOR



AFBEELDING: HYDRAULIEKCONTAINER NIJLPAARD; LINKS SITUATIE VOOR MAATREGEN, RECHTS NIEUWE CONTAINER MET TRILLINGGEÏSOLEERDE OPSTELLING EN BEVESTIGING LEIDINGWERK.

deze container waren star met deze container verbonden en gaven aanleiding tot constructiegeluid. Als maatregel is deze container vervangen door een geluidsisolerende omkasting waarin de pompen en het leidingwerk trillinggeïsoleerd zijn opgesteld c.q. bevestigd.

De geluidemissie ten gevolge van het hijsen/vieren wordt evenals bij de Adelaar en de Condor met name veroorzaakt door constructiegeluid vanwege de starre bevestiging van de winches met de vloerconstructie in het lierhuis. Een dubbele bodem, deels

open uitgevoerd, aan de onderzijde van het lierhuis fungeerde hierbij als klankkast. Het verzwaren van het vloerbed was bij deze kraan geen haalbare maatregel. Uiteindelijk is ervoor gekozen om de opening aan de onderzijde van het lierhuis af te dichten met ontdreunde beplating. Na de getroffen maatregelen is bij controlemetingen medio 2017 een bronsterkte van 107 dB(A) vastgesteld oftewel 3 dB hoger dan de oorspronkelijke doelstelling van 104 dB(A). De bronsterkte van het Nijlpaard komt hiermee overeen met de bronsterkte van twee andere kranen na maatregelen. Aangezien de overslagcapaciteit van het Nijlpaard met 1.500 ton/uur twee keer zo hoog is als die van de andere kranen (750 ton/uur per kraan), kon dit eindresultaat toch als acceptabel worden beschouwd.

#### CONCLUSIE

De vier drijvende kranen zijn bij de start van het onderzoek onderling gelijkwaardig qua bronsterkte en na te streven reductiedoelstelling. Evenwel blijken er tussen de kranen grote verschillen te zijn in de bijdrage van de afzonderlijke deelbronnen en te daarmee te treffen voorzieningen. Uiteindelijk is bij drie van de vier kranen de oorspronkelijk geformuleerde reductiedoelstelling behaald. Na de getroffen maatregelen zijn alle vier de kranen op de gewenste overslagcapaciteit inzetbaar bij de Lichtervoorziening IJ-palen.

## K N I P S E L K R A N T

### Campagne geluidsoverlast motorrijders

De Actiegroep Geluidsoverlast Krimpenerwaard startte een bewustwordingscampagne onder motorrijders die door het gebied rijden. Vooral in het weekend bij mooi weer is de Krimpenerwaard populair bij dagjesmensen, waaronder ook veel motorrijders. De actiegroep benadrukt dat het de bewoners niet gaat om motorrijders die rustig door het gebied heenrijden. 'Waar wij last van hebben, zijn motorrijders die het gas zo ver openzetten dat mensen in hun tuin of op het balkon het gesprek moeten staken omdat ze elkaar niet meer kunnen horen.' De afgelopen maanden zijn borden in de openbare ruimte neergezet waarop motorrijders wordt gevraagd het wat rustiger aan te doen. Ook deelt de actiegroep flyers uit en zoekt het de media op om de geluidsoverlast onder de aandacht te brengen. Bron: *omroepwest.nl*, 11 augustus 2019

### Geluidswal voor bijtjes

Farm Frites in Oudendoorn maakt een natuurvriendelijke geluidswal tussen het Farm Frites- fabrieksterrein, het sportcomplex Vlotbrug en de woonwijk Kooistee. Farm Frites wil met de wal de geluidsoverlast voor de woonwijk verminderen en tegelijkertijd een bijdrage leveren aan de groei van de bijenstand. In oktober 2019 wordt de geluidswal ingezaaid en aangeplant. De geluidswal is zo'n 500 meter lang, 7 meter hoog en 12 meter breed. De grond voor de geluidswal bestaat uit grondresten die zijn meegekomen met de aangeleverde aardappelen. De geluidswal is een schakel in de ontwikkeling van een groot Zuid-Hollands bijenlandschap. Bron: *www.farmfrites.com*, 6 augustus 2019

### Rechter verbiedt muziek

De optredens van The Rolling Beat Machine op het terras bij de Tox Bar op Schiermonnikoog zijn door de voorzieningen-

rechter verboden. De gemeente heeft in de ontheffing geen duidelijke en meetbare grenzen gesteld aan het geluidsniveau, constateert de rechter. Daarmee houdt de gemeente onvoldoende rekening met de belangen van omwonenden. De gemeente vroeg de Tox Bar om het volume zo laag mogelijk te houden, maar verrichtte geen akoestisch onderzoek om te bepalen hoe hard het geluid redelijkerwijs kon zijn. Schiermonnikoog beschikt niet over expertise op dit gebied. Er is ook geen onafhankelijk deskundige ingeschakeld. Daarmee heeft de gemeente de ontheffing voor de optredens onzorgvuldig behandeld, aldus de rechter. De belangen van omwonenden zijn onvoldoende gewogen, terwijl die al meermalen aan de bel getrokken hadden over geluidsoverlast. Burgemeester Ineke van Gent denkt niet dat de uitspraak gevolgen heeft voor meer ontheffingen voor live-muziek op het eiland. De Tox Bar liet weten dat de optredens wel doorgaan; ze worden van buiten naar binnen verplaatst. Bron: *Leeuwarder Courant*, 13 augustus 2019

### 'Klokgelui hoort bij kerk'

De lokale partij Inwonersbelangen in Woerden legt zich niet neer bij de beslissing van het college om de klokken van de Bonaventurakerk 's nachts stil te leggen. Een bewoonster had een klacht ingediend. Dat was aanleiding voor een onderzoek en een geluidsmeting. Daaruit bleek dat de klokken 's nachts meer geluid produceren dan wettelijk is toegestaan. De klokken mogen nu niet meer slaan tussen 23.00 en 07.00 uur. Hendrie van Assem van Inwonersbelangen kan zich er niet in vinden. "De klokken luiden al 126 jaar, wat mij betreft blijft het gewoon zoals het is." De partij onderzoekt of er mogelijkheden zijn om de Algemene Plaatselijke Verordening (APV) aan te passen. Daarin staat de gemeentelijke regelgeving op het gebied van openbare orde en veiligheid. Bron: *rtvutrecht.nl*, 19 augustus 2019