

# RUIMTE REGIE RESULTAAT



**R**  
Rho  
ADVISEURS  
VOOR  
LEEFRUIMTE

 Gemeente  
**Súdwest-Fryslân**  
Omgevingsvergunning

Besluit: OV20160152

Gemeentesecretaris

Datum: 30-1-2018





# Súdwest Fryslân

## Ruimtelijke Onderbouwing Garageboxen Workum - Turflan 11

omgevingsvergunning

### identificatie

identificatiecode:

NL.IMRO.1900.ROBWorkumTurflan11-DEF2

projectnummer:

20151440

projectleider:

### planstatus

datum:

status:

concept  
voorontwerp  
ontwerp





Ruimtelijke onderbouwing garageboxen Workum - Turflan

11

## Inhoudsopgave

|                                 |                                                               |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>RUIMTELIJKE ONDERBOUWING</b> | <b>5</b>                                                      |
| <b>Hoofdstuk 1</b>              | <b>Inleiding</b>                                              |
| 1.1                             | Aanleiding                                                    |
| 1.2                             | Ligging projectgebied                                         |
| 1.3                             | Planologische regeling                                        |
| <b>Hoofdstuk 2</b>              | <b>Beschrijving situatie en planologische wijziging</b>       |
| 2.1                             | Huidige situatie                                              |
| 2.2                             | Beoogde ontwikkeling                                          |
| 2.3                             | Ruimtelijke consequenties                                     |
| <b>Hoofdstuk 3</b>              | <b>Beleidskader</b>                                           |
| 3.1                             | Rijksbeleid                                                   |
| 3.2                             | Provinciaal beleid                                            |
| 3.3                             | Gemeentelijk beleid                                           |
| <b>Hoofdstuk 4</b>              | <b>Toets aan wet- en regelgeving</b>                          |
| 4.1                             | Wegverkeerslawaaï                                             |
| 4.2                             | Milieuzonering                                                |
| 4.3                             | Bodem                                                         |
| 4.4                             | Water                                                         |
| 4.5                             | Externe veiligheid                                            |
| 4.6                             | Luchtkwaliteit                                                |
| 4.7                             | Ecologie                                                      |
| 4.8                             | Archeologie en cultuurhistorie                                |
| <b>Hoofdstuk 5</b>              | <b>Juridische vormgeving</b>                                  |
| 5.1                             | Omgevingsvergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan |
| 5.2                             | Procedure                                                     |
| <b>Hoofdstuk 6</b>              | <b>Uitvoerbaarheid</b>                                        |
| 6.1                             | Maatschappelijke uitvoerbaarheid                              |
| 6.2                             | Economische uitvoerbaarheid en grondexploitatie               |
| <b>BIJLAGEN</b>                 | <b>27</b>                                                     |
| <b>Bijlage 1</b>                | <b>Akoestisch onderzoek</b>                                   |
| <b>Bijlage 2</b>                | <b>geluidnummer 3 (juli 2003)</b>                             |

|                  |                                |           |
|------------------|--------------------------------|-----------|
| <b>Bijlage 3</b> | <b>Watertoets</b>              | <b>91</b> |
| <b>Bijlage 4</b> | <b>Archeologisch onderzoek</b> | <b>95</b> |



## **RUIMTELIJKE ONDERBOUWING**



## Hoofdstuk 1 Inleiding

### 1.1 Aanleiding

Het voornemen is om aan de Turflân 11 te Workum 29 garageboxen te bouwen. Deze ontwikkeling is niet mogelijk op basis van het geldende bestemmingsplan 'Workum - Oer de Dolte'. In 2008 is door de voormalige gemeente Nijefurd en de initiatiefnemer een inspanningsverplichting aangegaan om de bouw van garageboxen op het beoogde projectgebied planologisch mogelijk te maken. De gemeente staat in principe dan ook positief tegenover het voornemen.

Om de beoogde ontwikkeling doorgang te kunnen laten vinden wordt een omgevingsvergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan aangevraagd. In deze ruimtelijke onderbouwing is aangetoond dat de beoogde ontwikkeling voldoet aan de eisen van een goede ruimtelijke ordening. Dit is een vereiste van de gemeente om toestemming te kunnen verlenen aan de beoogde ontwikkeling.

### 1.2 Ligging projectgebied

Het projectgebied betreft het perceel Turflan 11 te Workum. In figuur 1.1 is de ligging van het perceel weergegeven.



Figuur 1.1 Ligging projectgebied

### **1.3 Planologische regeling**

Het projectgebied valt binnen het bestemmingsplan 'Workum - Oer de Dolte' en heeft daarbij de bestemming 'Sport'. Binnen deze bestemming zijn sport- en recreatieterreinen met de daarbijbehorende parkeervoorzieningen toegestaan.

Binnen deze bestemming mogen echter geen garageboxen worden gebouwd. Tevens moeten gebouwen binnen een bouwvlak gebouwd worden.

## **Hoofdstuk 2      Beschrijving situatie en planologische wijziging**

Dit hoofdstuk bevat een beschrijving van de bestaande situatie van het plangebied. Daarna wordt beoogde ontwikkeling beschreven, alsmede de ruimtelijke consequenties die hieruit voortkomen. Tot slot wordt aangetoond dat de ontwikkeling - ruimtelijk gezien - voldoet aan de eisen van een goede ruimtelijke ordening.

### **2.1      Huidige situatie**

Het projectgebied wordt in de huidige situatie ingeklemd door woningbouw. De locatie betreft een oud tennis terrein en bestaat in de huidige situatie uit een grasveld met opgaande beplanting. Figuur 2.1 geeft een bovenaanzicht van de huidige locatie. Doordat het projectgebied in de huidige situatie ingeklemd is door woningbouw, is het projectgebied vanaf de openbare weg niet te zien. Figuur 2.2 geeft tussen de bebouwing door een aanzicht van het projectgebied.



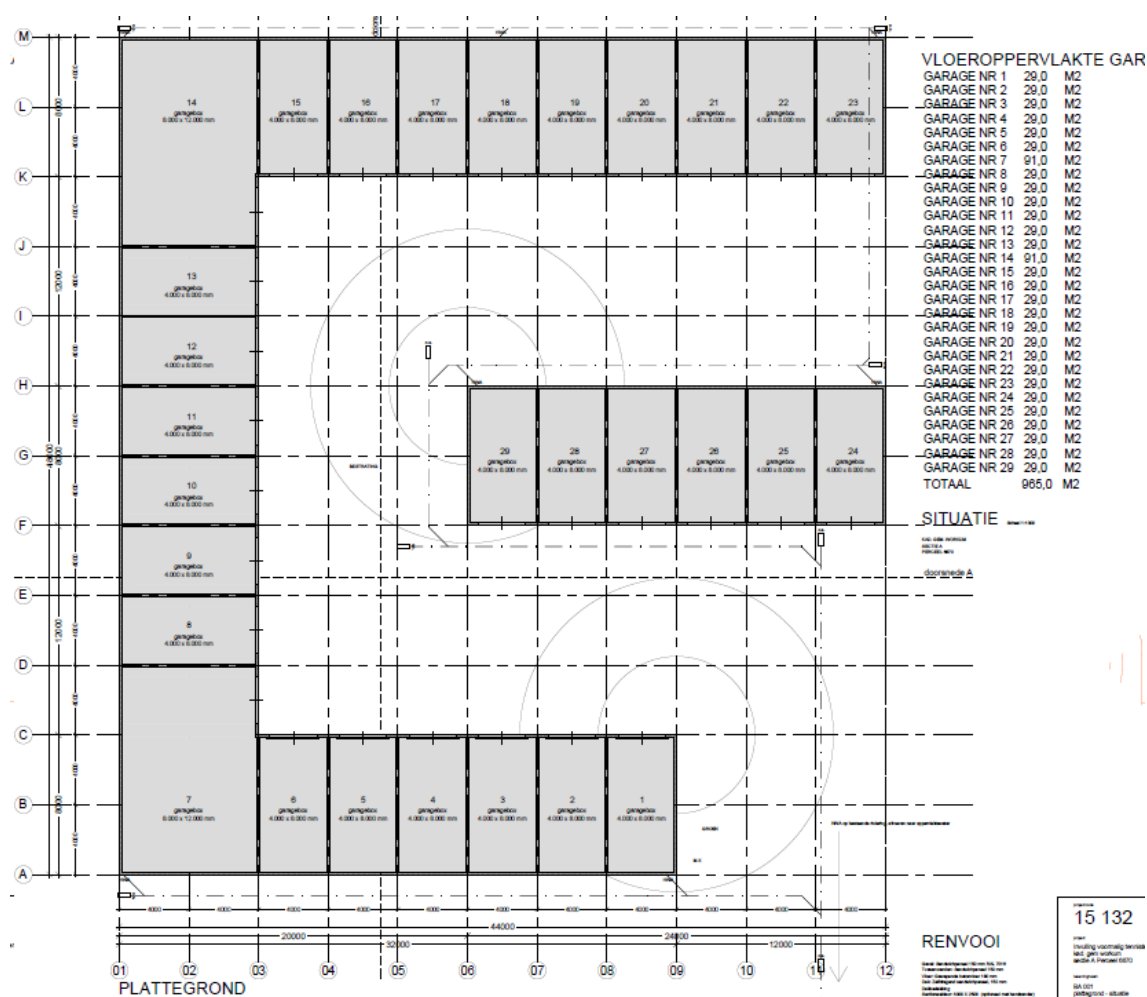
Figuur 2.1. Huidige situatie projectgebied (Bron: Bing Maps)



Figuur 2.2 Aanzicht op het projectgebied vanaf de Turflaan (bron: Google Streetview)

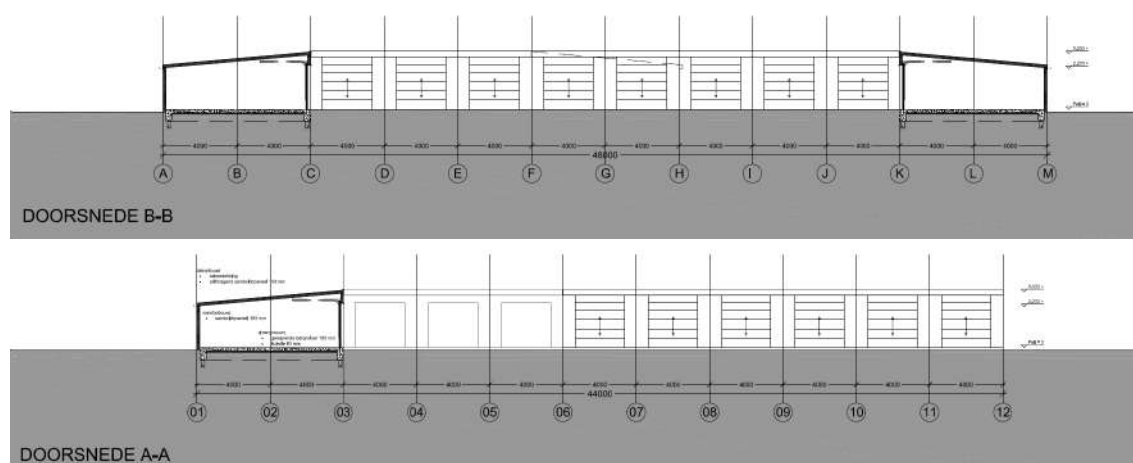
## 2.2 Beoogde ontwikkeling

Vanwege de parkeerdruk in de wijk en het gebrek aan mogelijkheden om dit op eigen erf op te kunnen vangen, is het voornemen om in het plangebied garageboxen te realiseren. In de toekomstige situatie worden garageboxencomplex met 29 garages gerealiseerd. De oppervlaktes van 27 garageboxen zijn 29 m<sup>2</sup> en twee garageboxen zijn 91 m<sup>2</sup>. De totale oppervlakte van het gebouw bedraagt 965 m<sup>2</sup>. Een plattegrond van het gebouw is in figuur 2.3 weergegeven.



Figuur 2.3 Plattegrond beoogde garageboxen (bron: Okma bouw)

De boxen worden uitgevoerd in baksteen, met een schuin dak. De hoogte varieert van 2,2 meter tot 3 meter. Een doorsnede van de verschillende garageboxen is in figuur 2.4 weergegeven.



figuur 2.4 Doorsneden garageboxen (bron: Okma bouw)

### **2.3 Ruimtelijke consequenties**

De nieuwbouw heeft beperkte consequenties op zijn omgeving daar het projectgebied in de bestaande en toekomstige situatie wordt omringd door bebouwing. Hierdoor is er zowel in de huidige als de nieuwe situatie sprake van een beperkt zicht op de nieuwe garages vanaf de openbare weg.

Verder wordt gesteld dat het toekomstige gebouw qua schaal en maatvoering aansluit bij de achtererfbebouwing op de omliggende percelen. De garageboxen worden door middel van een nieuwe entree met de Turflan ontsloten. Alleen vanuit het punt waar de entree op de Turflan aansluit zijn de beoogde garageboxen te zien. Hierdoor is de beoogde ontwikkeling vrijwel geheel aan het straatbeeld onttrokken.

Er is geen sprake van negatieve ruimtelijke consequenties.

## Hoofdstuk 3      Beleidskader

### 3.1      Rijksbeleid

#### **Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte**

De Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR) is op 13 maart 2012 door de minister vastgesteld. Met de Structuurvisie zet het kabinet het roer om in het nationale ruimtelijke beleid. Om de bestuurlijke drukte te beperken brengt het Rijk de ruimtelijke ordening zo dicht mogelijk bij burgers en bedrijven, laat het meer over aan gemeenten en provincies en komen de burgers en bedrijven centraal te staan.

Het Rijk kiest voor een selectievere inzet van rijksbeleid op slechts 14 nationale belangen. Voor deze belangen is het Rijk verantwoordelijk en wil het resultaten boeken. Nationale belangen zijn bijvoorbeeld het beschermen van primaire waterkeringen, de ecologische hoofdstructuur en (inter)nationaal erfgoed. Buiten deze 13 belangen hebben decentrale overheden beleidsruimte voor het faciliteren van ontwikkelingen.

#### **Besluit algemene regels ruimtelijke ordening**

Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) stelt regels omtrent de 14 aangewezen nationale belangen die zijn genoemd in de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR).

#### **Ladder voor Duurzame Verstedelijking**

In de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte is 'de ladder voor duurzame verstedelijking' geïntroduceerd. De ladder is ook als procesvereiste opgenomen in het Besluit ruimtelijke ordening (Bro). Dat betekent dat overheden nieuwe stedelijke ontwikkelingen moeten motiveren met oog voor (trede 1) de onderliggende vraag in de regio, (trede 2) de beschikbare ruimte binnen het bestaande stedelijke gebied en (trede 3) multimodale ontsluiting.

In dit plan wordt een (kleinschalige) stedelijke ontwikkeling mogelijk gemaakt in de vorm van het oprichten van 29 garageboxen binnen bestaand stedelijk gebied. Om deze reden wordt onderstaand toepassing gegeven aan de ladder van duurzame verstedelijking.

##### *Trede 1: vraag in de regio*

Trede 1 vraagt de regionale ruimtevraag voor stedelijke ontwikkelingen te bepalen. Het gaat om de ruimtevraag waarin elders in de regio nog niet is voorzien. Met de regionale ruimtevraag in beeld, kan worden beoordeeld of een voorgenomen stedelijke ontwikkeling voorziet in een actuele regionale behoefte. Zo ja, dan is trede 2 aan de orde. In het voorliggende geval is er sprake van een lokale behoefte. Deze behoefte is om een eigen, droge parkeerplaats in de directe omgeving te hebben.

##### *Trede 2: de beschikbare ruimte binnen het bestaand stedelijke gebied*

Trede 2 motiveert of de beoogde ontwikkeling plaats kan vinden binnen het bestaand stedelijk gebied. Dit kan door op lege plekken de ruimte 'in te vullen', een andere bestemming te geven aan een gebied, door herstructurering van bestaande terreinen of door transformatie van bestaande gebouwen of gebieden. In het voorliggende geval is er sprake van een ontwikkeling binnen bestaand stedelijk gebied en voldoet hiermee aan trede 2.

### *Trede 3: multimodale ontsluiting*

In trede 3 gaat het om stedelijke uitleg en wel op een zodanige locatie dat het uitleggebiet (in potentie) multimodaal (op meerdere plaatsen) ontsloten is of kan worden. De resterende ruimtevrage, die resulteert uit trede 2 is kwalitatief en kwantitatief. In het voorliggende geval worden de garageboxen via de Turflan ontsloten. Deze straat gaat in noordoostelijke richting over in de Inthiemasingel en in oostelijk richting in de Tiaralaan.

Op grond van de toetsing aan de ladder, passen de ontwikkelingen in het bestemmingsplan binnen de SVIR.

### **Conclusie nationaal beleid**

De beoogde ontwikkeling raakt geen rijksbelangen. Er is geen strijdigheid met de SVIR of het Barro.

## **3.2 Provinciaal beleid**

Het provinciale beleid is uiteengezet in het Streekplan "Om de kwaliteit van de romte" (structuurvisie). De belangrijkste uitgangspunten uit het provinciale beleid zijn vastgelegd in de Verordening Romte Fryslân. Hierin zijn voor de provinciale belangen regels opgenomen, waar in ruimtelijke plannen rekening mee gehouden moet worden.

### **Streekplan Fryslân**

Het ruimtelijk beleid van de provincie is onder meer opgenomen in het Streekplan Fryslân, vastgesteld op 13 december 2006.

De provincie Fryslân zet, meer dan voorheen, in op de verhoging van de ruimtelijke kwaliteit bij veranderingen in het gebruik en de inrichting van de ruimte. Ruimtelijke kwaliteit dient zowel voor economische, sociale als culturele belangen en is daarmee voor alle functies in Fryslân essentieel. Met ruimtelijke kwaliteit wordt bedoeld dat in ruimtelijke plannen, in ontwerpen en in de uitvoering, expliciet de gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde in stand wordt gehouden en verder wordt ontwikkeld.

Ruimtelijke ontwikkelingen worden zoveel mogelijk eerst in het bestaande bebouwde gebied van kernen opgevangen. Door het bestaand bebouwde gebied optimaal te benutten wordt bijgedragen aan een efficiënt gebruik van de ruimte en daarmee aan een duurzame ruimtelijke inrichting. Hier wordt ook onder verstaan dat rekening wordt gehouden met de ruimtelijke kwaliteiten en milieukwaliteit in het bestaande bebouwde gebied.

De bouw van garageboxen binnen bestaand stedelijk gebied sluit dus goed aan bij het uitgangspunt om het bestaand bebouwd gebied optimaal te benutten (toekomstwaarde). Daarnaast dragen de garageboxen bij aan het beperken van de parkeerdruk in de openbare ruimte. Dit komt de gebruiks- en belevingswaarde ten goede.

### **Grutsk op 'e Romte**

De provincie zet in op het in stand houden en verder ontwikkelen van de belangrijke landschappelijke kwaliteiten en waarden in de provincie. Hiervoor heeft de provincie op 26 maart 2014 de structuurvisie 'Grutsk op é Romte' vastgesteld. Het plangebied maakt deel uit van het deelgebied 'kleigebied Westergo'. Voor dit gebied is een aantal kernkwaliteiten (ofwel: provinciale belangen) gedefinieerd.

Dit project bestaat uit een beperkte, perceelsgebonden ontwikkeling in de bebouwde kom, die geen afbreuk doet aan de provinciale belangen.

### **Verordening Romte Fryslân**

Op 25 juni 2014 hebben Provinciale Staten de geactualiseerde Verordening Romte Fryslân 2014 vastgesteld. In deze verordening is het beleid, zoals verwoord in het Streekplan, vertaald naar regels voor bestemmingsplannen.

In artikel 1 van de verordening zijn de regels gericht op het bundelen van stedelijke functies in stedelijk gebied. Indien dit niet mogelijk is, kan aansluitend op bestaand stedelijk gebied een uitbreidingslocatie worden toegestaan. Volgens de verordening valt de projectlocatie binnen het bestaand stedelijk gebied. Hier kunnen stedelijke functies, zoals garageboxen, toegevoegd worden.

Op basis van het voorgaande kan geconcludeerd worden dat het plan in overeenstemming is met de Verordening Romte Fryslân 2014.

### **Conclusie provinciaal beleid**

De beoogde ontwikkeling ligt binnen bestaand stedelijk gebied en is dermate klein van aard dat er geen strijdigheid met het provinciaal beleid aan de orde is.

## **3.3 Gemeentelijk beleid**

### **Visie Gemeentelijk verkeer- en vervoerplan**

In de visie gemeentelijke verkeer- en vervoerplan wordt een visie gegeven op het gebied van verkeer en vervoer. De visie wordt gebruikt als kader om het aspect verkeer bij nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen te toetsen. Het doel is het creëren van een verkeersveilige, leefbare en optimaal bereikbare gemeente. Voor nieuwe ontwikkelingen wordt het uitgangspunt gehanteerd dat er voor parkeren voldoende ruimte gereserveerd wordt. Voorgenomen ontwikkeling draagt bij aan de realisatie van voldoende parkeerplaatsen in de omgeving.

### **Ontwikkelvisie gemeente Súdwest-Fryslân**

Op 22 maart 2012 heeft de gemeenteraad de Ontwikkelvisie gemeente Súdwest-Fryslân vastgesteld. In de visie staan de ambities van de gemeente op het gebied van sociale, ruimtelijke en economische ontwikkelingen. De visie vormt een belangrijke basis voor nieuw beleid en plannen. In de ontwikkelvisie wordt uitgegaan van zes peilers. Voor dit project is de peiler 'Verscheidenheid in de kernen' van belang.

In Súdwest-Fryslân is er de rust van het kleine dorp, de dynamiek van de stad of van beide een beetje in het grotere dorp of de kleinere stad. De verscheidenheid betekent een grote rijkdom aan verschillende types woon- en werkmilieus. Binnen de gemeente zullen er grote verschillen ontstaan met betrekking tot de bevolkingsgroei, krimp en toename in huishoudens.

In onderhavige situatie is sprake van een ontwikkeling in bestaand stedelijk gebied. Voor dit soort specifieke voorzieningen geeft de Ontwikkelvisie geen aanwijzingen, anders dan dat bij nieuwe ontwikkelingen sprake moet zijn van aantrekkelijke stedelijke woonmilieus. Door de ontwikkeling ontstaat een meer aantrekkelijk stedelijk woonmilieu. Geconcludeerd wordt dat de voorgenomen ontwikkeling goed past binnen de gemeentelijke ontwikkelingsvisie.

### **Visie ruimtelijke kwaliteit 'Mei soarch foar ús lânskip' (2013)**

De gemeenteraad heeft in juni 2013 de gemeentelijke visie Ruimtelijke kwaliteit 'Mei soarch foar ús lânskip' vastgesteld. De visie gaat vooral over de ruimtelijke kwaliteit van het landschap. Hoofduitgangspunt is dat bij alle ruimtelijke ontwikkelingen de kenmerken en kernkwaliteiten van de verschillende landschapstypen leidend zijn.

Het projectgebied ligt volgens de visie in het kleigebied. Het open kleiterpengebied met een hoge dichtheid aan terpen en terpdorpen en vaak verhoogde boerderijerven is van een grote schoonheid in dit gebied.

Het projectgebied ligt in de rand van Workum en betreft dan ook een binnenstedelijk ontwikkeling. In de visie zijn geen concrete kwaliteitseisen voor de afzonderlijke kernen van de gemeente opgenomen.

## Hoofdstuk 4 Toets aan wet- en regelgeving

### 4.1 Wegverkeerslawaaï

Ten aanzien van geluidhinder is de Wet geluidhinder (Wgh) van kracht. Doel van deze wet is het terugdringen van hinder als gevolg van geluid en het voorkomen van een toename van geluidhinder in de toekomst. In de wet is bepaald dat elke weg in principe een zone heeft, waar aandacht aan geluidhinder moet worden besteed. De Wgh onderscheidt geluidsgevoelige objecten enerzijds en niet-geluidsgevoelige objecten anderzijds. De Wgh stelt dat op de gevels van geluidsgevoelige objecten voldaan moet worden aan de voorkeursgrenswaarde van 48 dB.

Een complex met garageboxen wordt niet aangemerkt als een geluidsgevoelige functie. Onderzoek naar de geluidbelasting kan daarmee achterwege blijven.

### 4.2 Milieuzonering

In het kader van een goede ruimtelijke ordening is ruimtelijke afstemming tussen bedrijfsactiviteiten, voorzieningen en gevoelige functies (waaronder woningen) noodzakelijk. Bij deze afstemming kan gebruik worden gemaakt van de richtafstanden uit de basiszoneringslijst van de VNG-brochure 'Bedrijven en milieuzonering' (2009).

Een complex met garageboxen is niet hindergevoelig. Daarnaast is de hinder van garageboxen dusdanig beperkt, dat dit zonder problemen is in te passen in de omgeving van woningen. Om te kunnen toetsen of er bij de omliggende woningen sprake zal zijn van een aanvaardbaar akoestisch klimaat is een akoestisch onderzoek uitgevoerd. Deze is als bijlage 1 bij de toelichting toegevoegd. Uit de resultaten van dit akoestisch onderzoek blijkt dat er maximale geluidsniveaus  $L_{Amax}$  ontstaan op de omliggende woningen van ten hoogste 68 dB(A) in de avond- en nachtperiode ten gevolge van het dichtslaan van portieren.

De garageboxen zijn geen inrichting in de zin van de Wet milieubeheer. Echter in het kader van goede ruimtelijke ordening is een afweging gemaakt om aan te tonen dat toch sprake is van een goed woon- en leefklimaat voor de woningen in de omgeving. Bij deze afweging is het aspect "slaapverstoring" betrokken.

In het rapport "Beoordeling van geluidpieken in de woonomgeving" van TNO uit 1999 is op blz. 15 voor "ontwaken" het volgende aangegeven:

*"Personen die aan een situatie met bepaalde nachtelijke geluiden gewend zijn, hebben globaal pas kans wakker te worden door een geluidsgebeurtenis als deze een SEL waarde heeft van ten minste 55 dB(A) ter plaatse van hun hoofd. Deze waarde van 55 dB(A) is door de Gezondheidsraad (1997) voorgesteld. Een SEL waarde van 55 dB(A) in een slaapkamer komt voor de meeste vormen van verkeers- en industrie-geluid globaal overeen met:*

- 70 dB(A) (SEL) buiten aan de gevel met een raam op een kier (15 dB(A) isolatie)

- 76 dB(A) (SEL) buiten aan de gevel met gesloten ramen (21 dB(A) isolatie)."

In het rapport van het akoestisch onderzoek is geen waarde gegeven voor de SEL waarden van de optredende maximale geluidsniveaus. Gezien de definitie van SEL ten opzichte van L<sub>Amax</sub> (zie bijlage 1) is in de praktijk de SEL vaak lager of gelijk dan de L<sub>Amax</sub>, zeker niet hoger.

In Geluid nummer 3 van juli 2003 (zie bijlage 2) wordt aandacht besteed aan een onderzoek dat o.a. in gaat op de relatie tussen L<sub>Amax</sub> en SEL waarden van voorkomende piekniveaus. Hieruit is af te leiden dat voor het dichtslaan van portieren een SEL waarde van 66 – 70 dB(A) is aangegeven. Dit komt overeen met een L<sub>Amax</sub> van 71 – 75 dB(A). Deze waarden gelden weliswaar voor vrachtwagens maar zijn ook goed toepasbaar voor het dichtslaan van portieren van personenwagens.

Wanneer de lijn van het TNO rapport gevolgd wordt en de relatie tussen SEL en L<sub>Amax</sub> uit het artikel Geluid ook geldt voor het dichtslaan van portieren van personenwagens kan het volgende geconcludeerd worden. Op basis van de ten hoogste berekende L<sub>Amax</sub> van 68 dB(A) op de gevels van de omliggende woningen komt dit overeen met een SEL waarde van  $68 - 5 = 63$  dB(A). Nu de SEL waarde lager is dan 70 dB(A) wordt er vanuit gegaan dat de SEL waarde bij het hoofd niet hoger is dan 55 dB(A). Er zal dan geen sprake zijn slaapverstoring.

#### *Conclusie*

Op grond van het huidige bestemmingsplan Workum – Oer de Dolte zijn op de locatie van de garageboxen sport- en recreatieterreinen mogelijk tot milieucategorie 6. Daarnaast zijn er parkeervoorzieningen mogelijk. Nu is het voornemen om garageboxen te gaan realiseren die zelf geen geluid veroorzaken. Het geluid dat ontstaat ten gevolge van deze ontwikkeling is afkomstig van aan- en afrijdend verkeer en het dichtslaan van portieren van auto's. Per definitie wordt de akoestische situatie met de komst van de garageboxen niet slechter ten opzichte van wat op grond van de huidige bestemming mogelijk is. De SEL waarde die optreedt ten gevolge van het dichtslaan van portieren is lager dan 70 dB(A). Er wordt daarom vanuit gegaan dat de SEL waarde bij het hoofd niet hoger is dan 55 dB(A). Er zal dan ook geen sprake zijn van slaapverstoring. De realisatie van de garageboxen is hiermee niet in strijd met goede ruimtelijke ordening.

### **4.3 Bodem**

Met het oog op een goede ruimtelijke ordening moet in geval van ruimtelijke ontwikkelingen worden aangetoond dat de bodem geschikt is voor het beoogde functiegebruik. Ter plaatse van locaties die verdacht worden van bodemverontreiniging, moet ten minste verkennend bodemonderzoek worden uitgevoerd. In geval van verontreinigingen is de Wet bodembescherming van toepassing. In de wet is geregeld dat indien ter plaatse van een plangebied ernstige verontreinigingen worden aangetroffen, er sprake is van een saneringsgeval.

Naar verwachting is de bodemkwaliteit voldoende voor de beoogde functie, aangezien de gronden in het verleden een sportfunctie hebben gehad. Een complex met garageboxen is immers geen bodemgevoelige functie. Tevens is in 2003 een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd. Uit dit onderzoek is geconcludeerd dat de gronden geen verontreinigingen bevatten die nadelig zijn voor het beoogde gebruik. Onderzoek naar de bodemkwaliteit kan daarom achterwege blijven.

### **4.4 Water**

Vanwege het grote belang van het water in de ruimtelijke ordening wordt van waterschappen een vroege en intensieve betrokkenheid bij het opstellen van ruimtelijke plannen verwacht. De watertoets is een verplicht onderdeel in de bestemmingsplanprocedure.

Het projectgebied ligt in het beheersgebied van het Wetterskip Fryslân. Het project is via de digitale

watertoets kenbaar gemaakt bij het waterschap. Het plan heeft een beperkte invloed op de waterhuishouding.

Voor de ontwikkeling wordt daarom de korte procedure gevolgd. Dit betekent dat de beperkte invloed van het plan op de waterhuishouding. Bij de uitwerking van het bouwplan wordt rekening gehouden met de volgende uitgangspunten. Een samenvatting van de watertoets is opgenomen in bijlage 3.

#### **Probeer regenwater langzaam weg te laten lopen**

Regenwater dat op een verhard oppervlak valt, gaat sneller naar het riool of een sloot dan regenwater dat op onverhard oppervlak valt (zoals gras of een groenstrook). Wanneer opeens veel water in de riolen en sloten komt kan dit wateroverlast geven. Het is daarom belangrijk dat het regenwater langzaam wegloopt. Bij dit initiatief wordt hiermee rekening gehouden door regen op het oppervlakte ten noorden van het projectgebied te lozen.

#### **Regenwater niet op het riool lozen**

Geadviseerd wordt om regenwater direct op een sloot te lozen en niet op het vuilwaterriool. De rioolwaterzuivering wordt dan niet onnodig belast met schoon regenwater. In dit geval ligt langs het perceel een oppervlaktewater waar het regenwater, via de bestaande riolering, over afgevoerd wordt.

#### **Gebruik schone bouwmaterialen, gebruik geen chemische onkruidbestrijding**

Regenwater dat op het plangebied valt, komt uiteindelijk altijd in het grondwater of in het oppervlaktewater. Watervervuiling wordt voorkomen door geen uitlogende bouwmaterialen zoals zink, koper en lood te gebruiken. Deze materialen zijn een belangrijke bron voor de vervuiling van het water. De initiatiefnemer maakt voor de garageboxen geen gebruik van dergelijke materialen.

#### **Vloeren minimaal een meter boven het grondwater**

Geadviseerd wordt om het vloerpeil (bovenkant vloer) van woningen en andere bouwwerken minimaal een meter boven het grondwaterpeil aan te leggen. Hierdoor wordt grondwateroverlast voorkomen. Hiermee wordt bij de uitvoering van het plan rekening gehouden.

### **4.5 Externe veiligheid**

Externe veiligheid gaat over het beheersen van de risico's voor de omgeving bij gebruik, opslag en vervoer van gevaarlijke stoffen als vuurwerk, lpg en munitie over weg, water en spoor en door buisleidingen.

Een complex van garageboxen is geen object waar in het kader van externe veiligheid rekening mee gehouden hoeft te worden. Er is namelijk geen gevaarlijke stoffen opgeslagen (risicovolle inrichting) en er geen sprake van langdurig verblijf van mensen (kwetsbare object). Er zijn bovendien geen risicovolle inrichtingen of transportroutes aanwezig in de nabijheid van het projectgebied. Het aspect externe veiligheid staat daarmee het verlenen van de omgevingsvergunning niet in de weg.

### **4.6 Luchtkwaliteit**

Een onderdeel van de Wet milieubeheer betreft luchtkwaliteit. De wet is bedoeld om de negatieve effecten op de volksgezondheid, als gevolg van te hoge niveaus van luchtverontreiniging, aan te pakken.

Overschrijdingen van de grenswaarden voor luchtkwaliteit zijn veelal het gevolg van het aantal verkeersbewegingen in een gebied. Op grond van de algemene maatregel van bestuur "niet in betekenende mate" (NIBM) vormen luchtkwaliteitseisen geen belemmeringen voor projecten die niet in betekenende mate bijdragen aan de verslechtering van de luchtkwaliteit. Een project komt hiervoor in aanmerking als het voor minder dan 3% van de grenswaarden voor NO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> bijdraagt aan de verslechtering van de luchtkwaliteit. Alleen bij een toename van enkele honderden verkeersbewegingen

per etmaal wordt hier niet aan voldaan.

Het complex met 29 garageboxen heeft een dermate beperkte verkeersaantrekkende werking dat de bijdrage aan de verslechtering van de luchtkwaliteit ruimschoots onder grenswaarden van het besluit Nibm blijven. Bovendien zal er in belangrijke mate sprake zijn van de verplaatsing van bestaande verkeersbewegingen. De garageboxen worden immers gebruikt door bestaande bewoners, die nu in de straat parkeren. Verdere toetsing aan de grenswaarden voor luchtkwaliteit is daardoor niet aan de orde.

## 4.7 Ecologie

Bij elk ruimtelijk plan dient met het oog op de natuurbescherming rekening te worden gehouden met de Natuurbeschermingswet en de Flora- en faunawet. Hierbij dient te worden aangetoond dat als gevolg van de geplande activiteiten de gunstige staat van instandhouding van waardevolle dier- en plantensoorten niet in het geding komt. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in gebiedsbescherming en soortenbescherming.

### Gebiedsbescherming

De bescherming van Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten is geregeld in de Natuurbeschermingswet. Indien ontwikkelingen (mogelijk) leiden tot aantasting van de natuurwaarden binnen deze gebieden, moet een vergunning worden aangevraagd. Daarnaast moet rekening worden gehouden met het beleid ten aanzien van de Ecologisch Hoofdstructuur (EHS). Ten aanzien van ontwikkelingen binnen de EHS geldt het 'nee, tenzij-principe'.

Het projectgebied ligt op ca. 2,3 km van het Natura 2000-gebied IJsselmeer en het dichtstbijzijnde EHS gebied ligt op ca. 1,1 km. Vanwege deze afstanden heeft de beoogde ontwikkeling geen invloed op deze natuurgebieden en is er zodoende geen strijdigheid met de Natuurbeschermingswet.

### Soortenbescherming

Op grond van de Flora- en faunawet geldt een algemeen verbod voor het verstoren en vernietigen van beschermde plantensoorten, beschermde diersoorten en hun vaste rust- of verblijfplaatsen. Onder voorwaarden is ontheffing van deze verbodsbepalingen mogelijk. Voor soorten die vermeld staan in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en een aantal Rode-Lijst-soorten zijn deze voorwaarden zeer streng. Voor de uitvoering van het plan wordt een groot deel van de beplanting verwijderd. Het betreft hier lichte struweel. Het projectgebied ligt temidden van een woonsituatie. Het is niet uit te sluiten dat het projectgebied onderdeel is van een habitat van (beschermde) soorten. Het gaat dan vooral om licht beschermde soorten zoals mol, egel, huis-spitsmuis en veldmuis. De beplanting zijn vanwege de omvang ongeschikt voor verblijfplaatsen voor beschermde soorten of jaarrond beschermde nesten. Het projectgebied kan wel een deel van een habitat vormen. In de directe omgeving van het projectgebied is voldoende gelijkwaardig habitat aanwezig. Het projectgebied vormt geen doorgaande lijnvormige structuur, zodat het geen deel uitmaakt van een vaste vlieg- of migratieroute van vleermuizen.

Het verwijderen van het struweel veroorzaakt dus geen conflicten met de Flora- en faunawet. Wel geldt de zorgplicht (artikel 2) uit de Flora- en faunawet: het doden, verwonden, verstoren of beschadigen van wilde flora en fauna moet worden voorkomen of zoveel als mogelijk worden beperkt. Dit betekent dat het struweel en de jonge bomen zorgvuldig worden verwijderd.

Bij de werkzaamheden dient onder andere rekening gehouden te worden met alle broedende vogels (actieve nesten van vogels mogen niet worden aangetast of verstoord). Voor de algemeen voorkomende broedvogels in het gebied geldt dat beplantingen rondom het perceel buiten het broedseizoen verwijderd moeten worden. Hier wordt bij de verdere uitvoering van het project rekening mee gehouden.

Op grond van de Flora- en faunawet geldt een algemeen verbod voor het verstoren en vernietigen van beschermde plantensoorten, beschermde diersoorten en hun vaste rust- of verblijfplaatsen. Onder voorwaarden is ontheffing van deze verbodsbepalingen mogelijk. Voor soorten die vermeld staan in Bijlage IV van de Habitatrichtlijn en een aantal Rode-Lijst-soorten zijn deze voorwaarden zeer streng.

## 4.8 Archeologie en cultuurhistorie

### Archeologie

Ter bescherming van archeologische waarden in de bodem is de Monumentenwet van toepassing. De kern van deze wet is dat archeologische resten zoveel mogelijk in situ moeten worden bewaard of moeten worden gedocumenteerd (wanneer dit niet mogelijk is).

De provincie Friesland hanteert de Friese Archeologische Monumenten Kaart Extra, waarop een archeologische verwachtingswaarde is weergegeven. Figuur 4.1 betreft een uitsnede van deze kaart.



figuur 4.1 uitsnede FAMKE

Volgens de provinciale archeologische waardenkaart FAMKE ligt het projectgebied in een gebied waar zich archeologische resten (kunnen) bevinden uit de periode ijzertijd - middeleeuwen. De provincie beveelt aan om bij ingrepen van meer dan 500 m<sup>2</sup> een karterend archeologisch onderzoek te laten uitvoeren. Derhalve is een archeologisch onderzoek uitgevoerd. Deze is als bijlage 4 bij de toelichting toegevoegd. Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat in het plangebied geen dekzandkoppen aanwezig zijn. Het dekzand vormt hier een min of meer vlakke plaat waarvan de top rond 2,7 meter beneden het maaiveld ligt. De in dit dekzand gevormde podzolbodems zijn in het laat-neolithicum overgroeid geraakt met veen. Hierbij heeft vernatting van de top van het dekzand plaatsgevonden. Over dit veen is vervolgens klei afgezet. De top van de klei is op de meeste delen van het plangebied vergraven en vermengd met een geringe hoeveelheid slooppuin. Boven het vergraven kleipakket zijn ophogings- en verhardingslagen aangebracht die bestaan uit zand, industriële slakken en baksteengruis. Hieruit valt af te leiden dat het plangebied in de twintigste eeuw gebruikt zal zijn als parkeer- en/of opslagterrein.

In geen van de boringen zijn in de top van het dekzand archeologische indicatoren aangetroffen. Zelfs verkoold plantendeeltjes ontbreken volledig. In de top van het veen en in de hierboven gelegen klei zijn evenmin archeologische indicatoren gevonden.

In verband met het volledig ontbreken van archeologische indicatoren, de lage ligging van het dekzandlandschap en het ontbreken van dekzandkoppen, geven de resultaten van het uitgevoerde onderzoek geen aanleiding tot het adviseren van beschermende en/of beperkende maatregelen of archeologisch vervolgonderzoek.

### Cultuurhistorie

De rol van cultuurhistorie in de ruimtelijke ordening is de laatste jaren sterk toegenomen. Het Besluit

ruimtelijke ordening (Bro) stelt in dat verband specifieke eisen aan het opstellen van bestemmingsplannen. Waar mogelijk moeten cultuurhistorische waarden worden behouden of versterkt. Cultuurhistorie is daarmee een sturend onderdeel geworden in de ruimtelijke ordening.

Het projectgebied wordt aan de west-, noord- en oostzijde begrensd door een rij woningen die kort na de Tweede Wereldoorlog zijn gebouwd. De waarde van de Wederopbouwarchitectuur ligt vooral in de stedenbouwkundige structuren en de ruimtelijke opbouw van de wijk en de positie van de woonblokken en de ruime groenaanleg hierbinnen. Dit is ook van toepassing op het groene binnenterrein zoals dat hier gelegen heeft voor de aanleg van de tennisbaan. Het bouwplan doet afbreuk aan deze historische stedenbouwkundige structuren. In plaats van dat het binnenterrein een recreatieve functie heeft en groene uitstraling had, krijgt het gebied nu een harde uitstraling in de vorm van garageboxen. Echter, omdat deze stedenbouwkundige waarden door het vigerende bestemmingsplan niet beschermd worden, heeft dit geen gevolgen voor de planvorming. Vanuit cultuurhistorisch oogpunt kan deze ontwikkeling dan ook als acceptabel worden beschouwd.

## Hoofdstuk 5      Juridische vormgeving

### 5.1      Omgevingsvergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan

De beoogde ontwikkeling past niet binnen het geldende bestemmingsplan (zie hoofdstuk 1). Op grond van artikel 2.12 Wabo kan door middel van een omgevingsvergunning afgeweken worden van het geldende bestemmingsplan. Een belangrijke voorwaarde om te mogen afwijken is dat er wordt aangetoond dat de beoogde ontwikkeling niet in strijd is met de beginselen van een goede ruimtelijke ordening. Deze ruimtelijke onderbouwing toont aan dat de beoogde ontwikkeling voldoet aan de eisen van een goede ruimtelijke ordening.

### 5.2      Procedure

Bij een omgevingsvergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan is de uitgebreide Wabo-procedure van toepassing. Bij de uitgebreide procedure moet binnen 6 maanden op een aanvraag worden beslist. Bij afwijken van het bestemmingsplan moet de gemeenteraad een verklaring van geen bedenkingen afgeven voordat het college van B&W op de aanvraag kan beslissen. Tegen een omgevingsvergunning kan door belanghebbenden in twee instanties beroep worden ingesteld, eerst bij de Rechtbank en in hoger beroep bij de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State.



## Hoofdstuk 6      Uitvoerbaarheid

### 6.1      Maatschappelijke uitvoerbaarheid

De ontwerpomgevingsvergunning wordt toegezonden aan een aantal vaste overleg- en adviespartners. Daarnaast wordt deze gedurende zes weken ter inzage gelegd voor een ieder. Tijdens deze periode kan een ieder zijn of haar zienswijze geven. Na de terinzagelegging van de ontwerpomgevingsvergunning zal het college beslissen op de aanvraag.

### 6.2      Economische uitvoerbaarheid en grondexploitatie

In de Wet ruimtelijke ordening zijn regels opgenomen over de grondexploitatie van bouwplannen. Wanneer een gemeente kosten maakt voor het bouwrijp maken van gronden en het aanleggen van infrastructuur, kan zij die door het opstellen van een exploitatieplan verhalen bij partijen die hier gebruik van maken. Het opstellen van een exploitatieplan is niet nodig, wanneer het kostenverhaal 'anderszins' verzekerd is.

De beoogde ontwikkeling betreft een particulier initiatief. De grond waarop het garageboxencomplex komt te staan is in eigendom van de ontwikkelende partij. De initiatiefnemer draagt verder de kosten van de nieuwbouw en de procedurele kosten. Voor het afwentelen van eventuele kosten voor planschade, moet een overeenkomst afgesloten worden tussen de initiatiefnemer en de gemeente. Daarmee zijn (eventuele) kosten voor de gemeente afgedekt.



## BIJLAGEN



## **Bijlage 1   Akoestisch onderzoek**



**Súdwest-Fryslân**  
29 garageboxen, Turflân 11

**AKOESTISCH ONDERZOEK  
INRICHTINGSLAWAAI**



**Rho**

—  
**ADVISEURS  
VOOR  
LEEFRUIMTE**



# Súdwest-Fryslân

29 garageboxen, Turflân 11

akoestisch onderzoek inrichtingslawaaï

## identificatie

projectnummer:

20151440.2

projectleider:

mevr. mr. T. Rodenhuis

auteur(s):

ing. A.R.J. Kramer

## planstatus

datum:

16-03-2016

opdrachtgever:

Lautenbach Architectuur Hindeloopen



# Inhoud

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Inleiding</b>                        | <b>3</b>  |
| <b>2. Toetsingskader</b>                   | <b>5</b>  |
| 2.1. Normstelling                          | 5         |
| 2.2. Gebiedstypering                       | 5         |
| 2.3. Indirecte hinder                      | 6         |
| <b>3. Berekeningsuitgangspunten</b>        | <b>7</b>  |
| 3.1. Rekenmethodiek                        | 7         |
| 3.2. Uitgangspunten                        | 7         |
| 3.3. Geluidbronnen                         | 7         |
| 3.4. Ruimtelijke gegevens                  | 8         |
| <b>4. Rekenresultaten</b>                  | <b>9</b>  |
| 4.1. Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau  | 9         |
| 4.2. Maximaal geluidniveau ( $L_{A,max}$ ) | 9         |
| 4.3. Indirecte hinder                      | 10        |
| <b>5. Beschouwing maatregelen</b>          | <b>11</b> |
| <b>6. Motivering</b>                       | <b>13</b> |
| <b>7. Conclusie</b>                        | <b>15</b> |

## Bijlagen:

- 1 Invoergegevens
- 2 Rekenresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau  $L_{A,r,LT}$
- 3 Rekenresultaten maximaal geluidniveau  $L_{A,max}$
- 4 Rekenresultaten indirecte hinder
- 5 Artikel Blad Geluid, nummer 3, 2003



# 1. Inleiding

Het voornemen is om aan de Turflân 11 te Workum 29 garageboxen te bouwen. Deze ontwikkeling is niet mogelijk op basis van het geldende bestemmingsplan 'Workum - Oer de Dolte'. Om de beoogde ontwikkeling doorgang te kunnen laten vinden wordt een omgevingsvergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan aangevraagd. Hierbij hoort een ruimtelijke onderbouwing.

Om te onderbouwen dat er sprake is van een goed akoestisch woon- en leefklimaat in de omgeving van de garageboxen, is akoestisch onderzoek verricht naar de geluiduitstraling van de plan, en de daarbij behorende geluidbelasting op de omliggende woningen.



Figuur 1: Locatie Van de garageboxen in Workum

In het onderzoek is gerekend voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ( $L_{A,r,LT}$ ), het maximale geluidniveau ( $L_{A,max}$ ) en voor indirecte hinder ten gevolge van het komen en gaan van verkeer.

## Leeswijzer

In hoofdstuk 2 is het toetsingskader beschreven en hoofdstuk 3 geeft de berekeningsuitgangspunten weer. In hoofdstuk 4 zijn de rekenresultaten weergegeven en in hoofdstuk 5 zijn maatregelen beschouwd. In hoofdstuk 6 volgt een motivering en in hoofdstuk 7 volgen de conclusies.



## 2. Toetsingskader

### 2.1. Normstelling

Om te kunnen toetsen of er bij de omliggende woningen sprake zal zijn van een aanvaardbaar akoestisch klimaat is gebruik gemaakt van de VNG-publicatie Bedrijven en milieuzonering (editie 2009). In deze uitgave is een lijst opgenomen met allerlei activiteiten en bijbehorende richtafstanden en milieunormen die gehanteerd worden voor gevoelige functies. Hoewel de garageboxen geen bedrijfsmatige activiteiten ondersteunen, is dit toetsingskader als het best passend beoordeeld.

### 2.2. Gebiedstypering

De VNG-brochure hanteert twee soorten omgevingstypen. Een rustige woonwijk en gemengd gebied, voor beide omgevingstypen gelden andere richtafstanden en/of normen.

De definitie van een rustige woonwijk/ rustig buitengebied is:

“Een woonwijk die is ingericht volgens het principe van functiescheiding. Afgezien van wijkgebonden voorzieningen komen vrijwel geen andere functies (zoals bedrijven of kantoren) voor. Langs de randen (in de overgang naar mogelijke bedrijfsfuncties) is weinig verstoring door verkeer. Een vergelijkbaar omgevingstype qua aanvaardbare milieubelasting is een rustig buitengebied (eventueel inclusief verblijfsrecreatie), een stiltegebied of een natuurgebied.”

De definitie van een gemengd gebied is:

“Een gebied met een matige tot sterke functiemenging. Direct naast woningen komen andere functies voor zoals winkels, horeca en kleine bedrijven. Ook lintbebouwing in het buitengebied met overwegend agrarische en andere bedrijvigheid kan als gemengd gebied worden beschouwd. Gebieden die direct langs de hoofdinfrastructuur liggen, behoren eveneens tot het omgevingstype gemengd gebied. Hier kan de verhoogde milieubelasting voor geluid de toepassing van kleinere richtafstanden en hogere milieunormen rechtvaardigen. Geluid is voor de te hanteren afstand van milieubelastende activiteiten meestal bepalend.”

De woningen in het gebied rond de garageboxen liggen in een gebied met een rustige klinkerweg en de waterweg Diepe Dolte. Er is geen sprake van relevante functiemenging. Daarmee kan de omgeving van de woningen worden getypeerd als rustige woonwijk.

De richtwaarden die gelden voor woningen in een rustige woonwijk zijn in tabel 2.1 weergegeven.

Tabel 2.1 Richtwaarden voor een rustige woonwijk

| Periode                      | Langtijdgemiddeld<br>beoordelingsniveau ( $L_{Ar,LT}$ ) | Maximale geluidbelasting<br>( $L_{A,max}$ ) |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Dagperiode (07:00 - 19:00)   | 45 dB(A)                                                | 65dB(A)                                     |
| Avondperiode (19:00 - 23:00) | 40 dB(A)                                                | 60 dB(A)                                    |
| Nachtperiode (23:00 - 07:00) | 35 dB(A)                                                | 55 dB(A)                                    |

### 2.3. Indirecte hinder

De verkeersbewegingen op de openbare weg, die worden veroorzaakt door de aanwezigheid van de garageboxen, kunnen zorgen voor geluidhinder. Bij inrichtingen wordt deze hinder echter niet direct toegerekend aan de inrichting. Deze lijn wordt ook gevolgd bij dit onderzoek vanwege de garageboxen. In het kader van een goede ruimtelijke ordening wordt de indirecte hinder echter wel inzichtelijk gemaakt.

Wegens het ontbreken van een toetsingskader voor de ruimtelijke ordening, wordt aangesloten bij het toetsingskader voor vergunningverlening in het kader van de Wet milieubeheer/Wabo. Dit toetsingskader betreft de Circulaire *Beoordeling geluidhinder wegverkeer in verband met vergunningverlening Wm* (VROM, 29 februari 1996), ook wel bekend als de Schrikkelcirculaire.

De voorkeursgrenswaarde voor indirecte hinder bedraagt volgens de circulaire 50 dB(A) en de maximale grenswaarde bedraagt 65 dB(A) etmaalwaarde. De etmaalwaarde is de hoogste waarde van de geluidbelasting in de dagperiode, de geluidbelasting in de avondperiode + 5 dB(A) en de geluidbelasting in de nachtperiode + 10 dB(A).

### 3. Berekeningsuitgangspunten

#### 3.1. Rekenmethodiek

Het akoestisch onderzoek is uitgevoerd volgens de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai (VROM, 1999). De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het softwareprogramma GeoMilieu versie 4.01 van DGMR.

De geluidbelasting als gevolg van de garageboxen hangt af van verschillende factoren. Voor een deel hebben deze factoren betrekking op de activiteiten (geluiduitstraling); voor een ander deel op de omgeving van de inrichting (geluidoverdracht). Hieronder volgt een korte omschrijving van de belangrijkste factoren.

#### 3.2. Uitgangspunten

De akoestisch relevante activiteiten in het plangebied zijn voertuigbewegingen van en naar de garageboxen en het dichtslaan van de autoportieren in de buitenlucht.

##### Voertuigbewegingen

Als uitgangspunt is gekozen dat er gemiddeld één keer per etmaal gebruik wordt gemaakt van elke garagebox. Dit uitgangspunt is in lijn met CROW uitgave 317. Als gevolg hiervan vinden er per etmaal 58 voertuigbewegingen plaats. Deze voertuigbewegingen vinden voor 70 % plaats in de dagperiode, voor 25 % in de avondperiode en voor 5 % in de nachtperiode.

Op de oprit en rond de garageboxen wordt een gemiddelde snelheid van 10 kilometer per uur gehanteerd. Op de openbare weg is de maximum snelheid 30 kilometer per uur.

##### Dichtslaan van het autoportier

Het dichtslaan van een autoportier gaat gepaard met een kortstondige piek in het geluidniveau. Hiervoor zijn geluidbronnen in het model opgenomen op enkele representatieve plaatsen.

##### Indirecte hinder

De geluidbelasting van voertuigen op de openbare weg is inzichtelijk gemaakt tot het punt waarop de voertuigen zijn opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Dit betekent in deze situatie dat de maximum snelheid is bereikt.

#### 3.3. Geluidbronnen

Om zowel het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau, de maximale piekgeluiden als de indirecte hinder te berekenen is het model voorzien van drie groepen. Een groep  $L_{Ar,LT}$ , een groep  $L_{A,max}$  en een groep indirecte hinder. De bronnen zijn verdeeld over deze drie groepen.

In het akoestisch rekenmodel zijn de volgende geluidbronnen ingevoerd:

- arriverende en vertrekkende personenauto's;
- dichtslaan van autoportieren;

De geluidbronnen zijn ingevoerd op basis van de volgende gegevens, zie tabel 3.1.

### Tabel 3.1 Gehanteerde bronvermogens

| Bron                   | Bronvermogen<br>L <sub>w</sub> [dB(A)] | Toepassing         |                    |                  | Herkomst |
|------------------------|----------------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|----------|
|                        |                                        | L <sub>Ar,LT</sub> | L <sub>A,max</sub> | Indirecte hinder |          |
| Personenauto 10 km/h   | 90                                     | X                  |                    |                  | Kental   |
| Personenauto 30 km/h   | 92                                     |                    |                    | X                | Kental   |
| Dichtslaan autoportier | 100                                    |                    | X                  |                  | Kental   |

### 3.4. Ruimtelijke gegevens

In de geluidberekeningen is rekening gehouden met alle relevante gebouwde ruimtelijke objecten in de omgeving en de aanwezigheid van hard bodemgebied (bijvoorbeeld verhard oppervlak of water) of zacht bodemgebied (bijvoorbeeld zandgrond of grasland). In figuur 3.1 is een weergave van het model getoond. In bijlage 1 wordt een volledig overzicht gegeven van het rekenmodel en de invoergegevens.

Figuur 3.1: Weergave rekenmodel



## Toetspunten

Voor grondgebonden woningen geldt dat de toetsing in de dagperiode plaatsvindt op een waarneemhoogte van 1,5 meter en in de avond- en nachtperiode op de hogere bouwlagen, 1,5 meter boven het vloerniveau.

## Bodemfactor

Het bodemgebied is standaard hard (Bf=0,0) ingevoerd. Zachte bodemgebieden (gras) zijn zacht ingevoerd (Bf=1,0).

## 4. Rekenresultaten

### 4.1. Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau

In tabel 4.1 zijn de rekenresultaten weergegeven voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau. Deze resultaten worden getoetst aan de richtwaarden uit de VNG-publicatie Bedrijven en milieuzonering (zie hoofdstuk 2). Voor de volledige rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 2.

Tabel 4.1: Rekenresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau

| Adres      | Dagperiode | Avondperiode | Nachtperiode | Etmaalwaarde |
|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
|            | [dB(A)]    | [dB(A)]      | [dB(A)]      | [dB(A)]      |
| Turflân 10 | 43         | <u>42</u>    | 32           | <u>47</u>    |
| Turflân 15 | 44         | <u>43</u>    | 33           | <u>48</u>    |
| Turflân 16 | 39         | 39           | 29           | 36           |
| Turflân 17 | 24         | 26           | 16           | 31           |
| Turflân 18 | 22         | 24           | 14           | 29           |

Uit tabel 4.1 blijkt dat de norm van 45 dB(A) etmaalwaarde voor het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau wordt overschreden ter plaatse van Turflân 10 en Turflân 15. Deze overschrijdingen worden veroorzaakt door het passeren van personenauto's in de avondperiode. Voor de invoergegevens van deze berekening wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

### 4.2. Maximaal geluidniveau ( $L_{A,max}$ )

In tabel 4.2 zijn de rekenresultaten weergegeven voor het maximaal geluidniveau. Deze resultaten worden getoetst aan de richtwaarden uit de VNG-publicatie Bedrijven en milieuzonering (zie hoofdstuk 2). Voor de volledige rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 3.

Tabel 4.2: Rekenresultaten maximaal geluidniveau

| Adres      | Dagperiode | Avondperiode | Nachtperiode |
|------------|------------|--------------|--------------|
|            | [dB(A)]    | [dB(A)]      | [dB(A)]      |
| Turflân 10 | <u>71</u>  | <u>68</u>    | <u>68</u>    |
| Turflân 15 | 61         | <u>62</u>    | <u>62</u>    |
| Turflân 16 | 59         | <u>61</u>    | <u>61</u>    |
| Turflân 17 | 53         | 57           | <u>57</u>    |
| Turflân 18 | 53         | 57           | <u>57</u>    |

Uit de berekeningen blijkt dat in de norm van 65/60/55 dB(A) in alle perioden wordt overschreden. Dit wordt veroorzaakt doordat de autoportieren worden dichtgeslagen in de buitenlucht. Voor de invoergegevens van deze berekening wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

#### 4.3. Indirecte hinder

In tabel 4.3 is een overzicht van de rekenresultaten voor de indirecte hinder weergegeven. Deze resultaten worden getoetst aan de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) uit de Schrikkelcirculaire (zie hoofdstuk 2). Voor de volledige rekenresultaten wordt verwezen naar bijlage 4.

Tabel 4.3: Rekenresultaten indirecte hinder

| Adres      | Dagperiode | Avondperiode | Nachtperiode | Etmaalwaarde |
|------------|------------|--------------|--------------|--------------|
|            | [dB(A)]    | [dB(A)]      | [dB(A)]      | [dB(A)]      |
| Turflân 10 | 23         | 24           | 14           | 29           |
| Turflân 15 | 36         | 36           | 26           | 41           |
| Turflân 16 | 36         | 36           | 26           | 41           |
| Turflân 17 | 35         | 36           | 26           | 41           |
| Turflân 18 | 34         | 35           | 25           | 40           |

Uit tabel 4.3. blijkt dat de voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde nergens wordt overschreden. Voor de invoergegevens van deze berekening wordt verwezen naar hoofdstuk 3.

## 5. Beschouwing maatregelen

Aangezien de richtwaarden worden overschreden, is het noodzakelijk om te beoordelen of er maatregelen mogelijk zijn.

### *Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau*

Het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau bij de omliggende woningen in de avond- en nachtperiode wordt bepaald door het langsrijden van personenauto's. Maatregelen aan de bron, in dit geval de motoren van de auto's, zijn niet mogelijk, omdat de auto's niet in eigendom zijn van de ontwikkelaar van de garageboxen.

Geluidschermen met een hoogte tot 2 meter hebben onvoldoende effect, omdat in de avond- en nachtperiode de verdiepingen beoordeeld worden. Om de verdiepingen af te schermen zijn (aanzienlijk) hogere schermen nodig. Deze zijn vanuit stedenbouwkundig oogpunt ongewenst.

Het is derhalve niet mogelijk om doelmatige maatregelen te treffen.

### *Maximaal geluidniveau*

Het maximaal geluidniveau wordt veroorzaakt door het dichtslaan van autoportieren. Dit vindt plaats vanwege het in- en uitstappen om de garagedeuren te kunnen sluiten. Besloten is om alle garagedeuren te voorzien van elektrische deuren, die vanuit de auto bediend kunnen worden. De bestuurder hoeft dan minder vaak de auto uit. Hiermee wordt het aantal geluidpieken sterk gereduceerd. Er kan echter niet worden uitgesloten dat er nog autoportieren worden gesloten in de buitenlucht. De hoogte van het maximaal geluidniveau blijft daarom gelijk. Het aantal optredende pieken zal wel dalen.

Afschermdende maatregelen kennen dezelfde bezwaren als besproken bij het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau.

Er zijn geen maatregelen mogelijk die de overschrijding van de richtwaarde voor het maximaal geluidniveau volledig wegnemen.



## 6. Motivering

Uit het voorgaande blijkt dat het niet mogelijk is om maatregelen toe te passen die de overschrijding van de richtwaarden opheffen. De berekende geluidbelastingen worden echter aanvaardbaar geacht, om de volgende redenen.

De geluiden wijken niet af van de geluiden van openbare parkeerplaatsen en het gebruik van privé parkeerplaatsen aan huis. Deze geluiden horen daarom thuis in een woonomgeving. Daarnaast is het aantal bewegingen in de avond- en nachtperiode beperkt. Het gaat om gemiddeld respectievelijk 15 en 3 bewegingen. Het aantal geluidpieken zal zelfs nog kleiner zijn, vanwege het gebruik van elektrische garagedeuren.

Voor de volledigheid is beschouwd of de geluidbelasting op de gevels niet leidt tot een onaanvaardbaar binnenklimaat.

Voor het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau is een binnenwaarde van 35 dB(A) algemeen geaccepteerd<sup>1</sup>. Bij een etmaalwaarde van 48 dB(A) volstaat een gevelwering van 13 dB. Zelfs als er in de gevel een geopende ventilatievoorziening aanwezig is, zal de binnenwaarde van 35 dB(A) worden gerespecteerd.

Voor de beoordeling van het maximaal geluidniveau is onderzocht of er sprake zal zijn van ontwaakreacties. In het rapport “Beoordeling van geluidpieken in de woonomgeving” van TNO uit 1999 is op blz. 15 voor “ontwaken” het volgende aangegeven:

Personen die aan een situatie met bepaalde nachtelijke geluiden gewend zijn, hebben globaal pas kans wakker te worden door een geluidsgebeurtenis als deze een SEL waarde heeft van ten minste 55 dB(A) ter plaatse van hun hoofd. Deze waarde van 55 dB(A) is door de Gezondheidsraad (1997) voorgesteld. Een SEL waarde van 55 dB(A) in een slaapkamer komt voor de meeste vormen van verkeers- en industriegeluid globaal overeen met:

- 70 dB(A) (SEL) buiten aan de gevel met een raam op een kier (15 dB(A) isolatie)
- 76 dB(A) (SEL) buiten aan de gevel met gesloten ramen (21 dB(A) isolatie).

De hoogst berekende geluidpiek ten gevolge van het dichtslaan van autoportieren bedraagt 68 dB(A).

In geluid nummer 3 van juli 2003 (zie bijlage 5) wordt aandacht besteed aan een onderzoek dat o.a. in gaat op de relatie tussen L<sub>max</sub> en SEL waarden van voorkomende piekniveaus. Hieruit is af te leiden dat voor het dichtslaan van portieren de SEL circa 5 dB lager is dan het maximaal geluidniveau. De relatie tussen het SEL en het maximaal geluidniveau is voor het dichtslaan van portieren van personenauto's waarschijnlijk gelijk aan die van vrachtwagens. Bij een maximaal geluidniveau van 68 dB(A) op de gevels van de omliggende woningen komt dit overeen met een SEL waarde van  $68 - 5 = 63$  dB(A). Nu de SEL waarde lager is dan 70 dB(A) wordt ervan uitgegaan dat de SEL waarde bij het hoofd niet hoger is dan 55 dB(A). Er zal dan geen sprake zijn slaapverstoring.

<sup>1</sup> Bijvoorbeeld in de Wet geluidhinder en het Activiteitenbesluit

Uit de bovenstaande overwegingen wordt geconcludeerd dat de beoogde ontwikkeling niet leidt tot een onaanvaardbaar akoestisch klimaat.

## 7. Conclusie

Voor de ontwikkeling van 29 garageboxen aan de Turflân in Workum is akoestisch onderzoek verricht ter beoordeling van het woon- en leefklimaat ter plaatse van de omliggende woningen. Hieruit blijkt dat de ontwikkeling zorgt voor een overschrijding van de richtwaarden uit de VNG-publicatie Bedrijven en milieuzonering. Deze overschrijdingen leiden echter niet tot een onaanvaardbaar akoestisch woon- en leefklimaat. Het aspect geluid is daarom geen belemmering voor de uitvoering van dit plan.





**Rho**

—  
ADVISEURS  
VOOR  
LEEFRUIMTE

**Bijlagen**



## **Bijlage 1 Invoergegevens**



## Rho Adviseurs

### Modelinfo

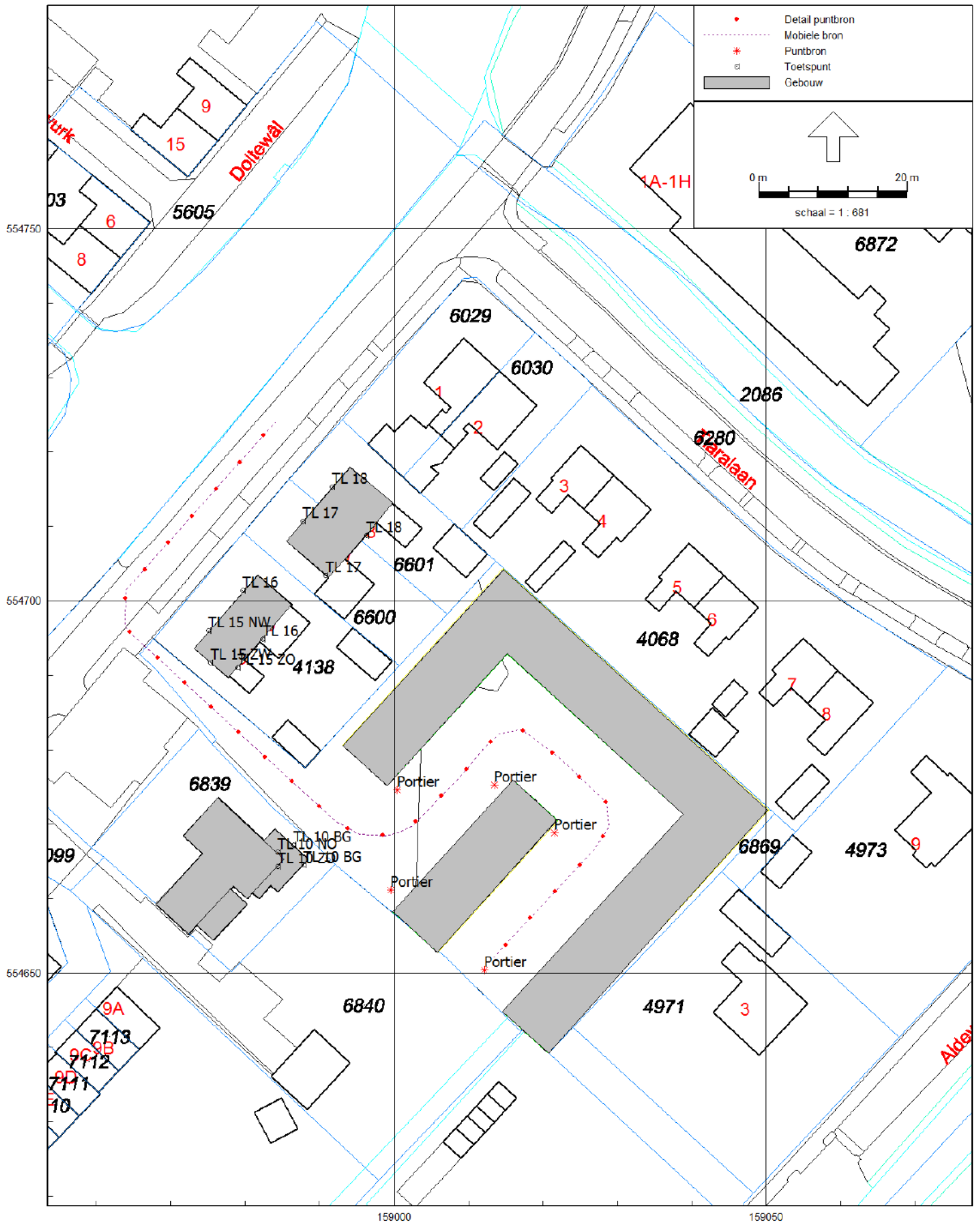
---

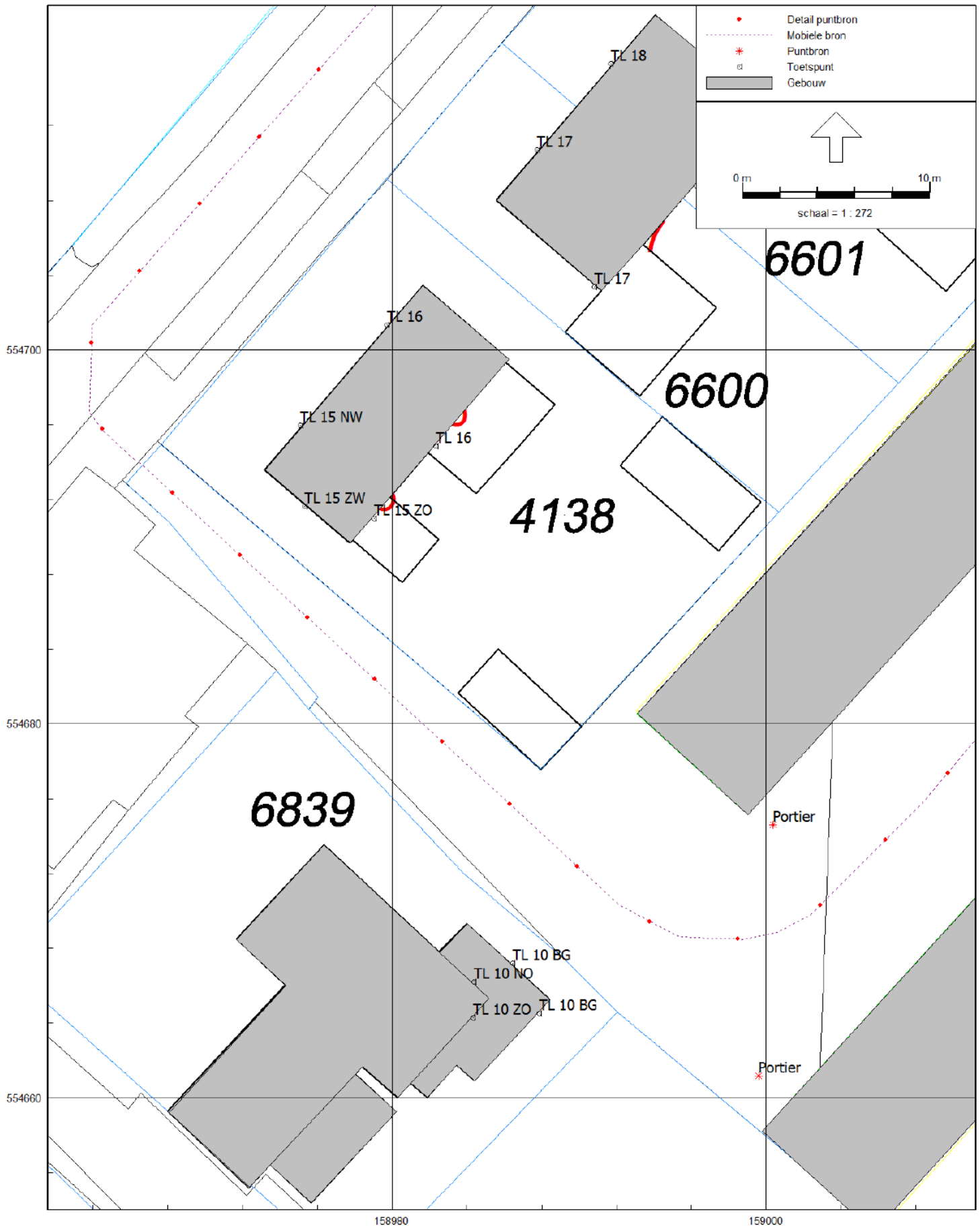
Rapport: Lijst van model eigenschappen  
Model: Basismodel

#### Model eigenschap

|                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Omschrijving                      | Basismodel               |
| Verantwoordelijke                 | akramer                  |
| Rekenmethode                      | IL                       |
| Aangemaakt door                   | akramer op 10-8-2016     |
| Laatst ingezien door              | dkoster op 19-12-2016    |
| Model aangemaakt met              | Geomilieu V4.00          |
| Standaard maaiveldhoogte          | 0                        |
| Rekenhoogte contouren             | 4                        |
| Detailniveau toetspunt resultaten | Bronresultaten           |
| Detailniveau resultaten grids     | Groepsresultaten         |
| Meteorologische correctie         | Toepassen standaard, 5,0 |
| Standaard bodemfactor             | 0,0                      |
| Absorptiestandaarden              | HMRI-II.8                |







## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
versie van Gebied - Startproject  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam    | Omschr.                  | Hoogte | Maaiveld | Hdef.    | Type             | Richt. | Hoek   | Cb(D) | Cb(A) |
|---------|--------------------------|--------|----------|----------|------------------|--------|--------|-------|-------|
| Portier | Lamax dichtslaan portier | 0,75   | 0,00     | Relatief | Normale puntbron | 0,00   | 360,00 | 99,00 | 99,00 |
| Portier | Lamax dichtslaan portier | 0,75   | 0,00     | Relatief | Normale puntbron | 0,00   | 360,00 | 99,00 | 99,00 |
| Portier | Lamax dichtslaan portier | 0,75   | 0,00     | Relatief | Normale puntbron | 0,00   | 360,00 | 99,00 | 99,00 |
| Portier | Lamax dichtslaan portier | 0,75   | 0,00     | Relatief | Normale puntbron | 0,00   | 360,00 | 99,00 | 99,00 |
| Portier | Lamax dichtslaan portier | 0,75   | 0,00     | Relatief | Normale puntbron | 0,00   | 360,00 | 99,00 | 99,00 |

## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
versie van Gebied - Startproject  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam    | Cb(N) | GeenRefl. | GeenDemping | GeenProces | Lw 31 | Lw 63 | Lw 125 | Lw 250 | Lw 500 | Lw 1k | Lw 2k |
|---------|-------|-----------|-------------|------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|
| Portier | 99,00 | Nee       | Nee         | Nee        | --    | 67,00 | 88,00  | 91,00  | 94,00  | 93,00 | 92,00 |
| Portier | 99,00 | Nee       | Nee         | Nee        | --    | 67,00 | 88,00  | 91,00  | 94,00  | 93,00 | 92,00 |
| Portier | 99,00 | Nee       | Nee         | Nee        | --    | 67,00 | 88,00  | 91,00  | 94,00  | 93,00 | 92,00 |
| Portier | 99,00 | Nee       | Nee         | Nee        | --    | 67,00 | 88,00  | 91,00  | 94,00  | 93,00 | 92,00 |
| Portier | 99,00 | Nee       | Nee         | Nee        | --    | 67,00 | 88,00  | 91,00  | 94,00  | 93,00 | 92,00 |

## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
versie van Gebied - Startproject  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Puntbronnen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam    | Lw 4k | Lw 8k | Red 31 | Red 63 | Red 125 | Red 250 | Red 500 | Red 1k | Red 2k | Red 4k | Red 8k |
|---------|-------|-------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Portier | 89,00 | 87,00 | 0,00   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| Portier | 89,00 | 87,00 | 0,00   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| Portier | 89,00 | 87,00 | 0,00   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| Portier | 89,00 | 87,00 | 0,00   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| Portier | 89,00 | 87,00 | 0,00   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |

## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
versie van Gebied - Startproject  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam | Omschr.              | ISO_H | ISO M | Hdef.    | Aantal(D) | Aantal(A) | Aantal(N) | Cb(D) | Cb(A) | Cb(N) |
|------|----------------------|-------|-------|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|
| PA   | Personenauto 10 km/h | 0,50  | 0,00  | Relatief | 41        | 15        | 3         | 27,75 | 27,35 | 37,35 |
| PA   | Personenauto 30 km/h | 0,50  | 0,00  | Relatief | 41        | 15        | 3         | 32,61 | 32,21 | 42,21 |

## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
versie van Gebied - Startproject  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam | Gem.snelheid | Max.afst. | Lw 31 | Lw 63 | Lw 125 | Lw 250 | Lw 500 | Lw 1k | Lw 2k | Lw 4k | Lw 8k | Red 31 |
|------|--------------|-----------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|--------|
| PA   | 10           | 5,00      | --    | 75,00 | 77,00  | 79,00  | 83,00  | 85,00 | 83,00 | 80,00 | 70,00 | 0,00   |
| PA   | 30           | 5,00      | --    | 77,00 | 79,00  | 81,00  | 85,00  | 87,00 | 85,00 | 82,00 | 72,00 | 0,00   |

## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
versie van Gebied - Startproject  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Mobiele bron, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam | Red 63 | Red 125 | Red 250 | Red 500 | Red 1k | Red 2k | Red 4k | Red 8k |
|------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| PA   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
| PA   | 0,00   | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |

## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
 versie van Gebied - Startproject  
 Groep: (hoofdgroep)  
 Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam     | Omschr.                 | Maaiveld | Hdef.    | Hoogte A | Hoogte B | Hoogte C | Hoogte D | Hoogte E | Hoogte F |
|----------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| TL 10 BG | Turflan 10 begane grond | 0,00     | Relatief | 1,50     | --       | --       | --       | --       | --       |
| TL 10 NO | Turflan 10 noordoost    | 0,00     | Relatief | --       | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 10 ZO | Turflan 10 zuidoost     | 0,00     | Relatief | --       | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 10 BG | Turflan 10 begane grond | 0,00     | Relatief | 1,50     | --       | --       | --       | --       | --       |
| TL 15 ZW | Turflan 15 ZW           | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 15 NW | Turflan 15 NW           | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 16    | Turflan 16              | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 17    | Turflan 17              | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 18    | Turflan 18              | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 15 ZO | Turflan 15 ZO           | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 16    | Turflan 16              | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 17    | Turflan 17              | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       |
| TL 18    | Turflan 18              | 0,00     | Relatief | 1,50     | 4,50     | --       | --       | --       | --       |

## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
versie van Gebied - Startproject  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Toetspunten, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam     | Gevel |
|----------|-------|
| TL 10 BG | Ja    |
| TL 10 NO | Ja    |
| TL 10 ZO | Ja    |
| TL 10 BG | Ja    |
| TL 15 ZW | Ja    |
| TL 15 NW | Ja    |
| TL 16    | Ja    |
| TL 17    | Ja    |
| TL 18    | Ja    |
| TL 15 ZO | Ja    |
| TL 16    | Ja    |
| TL 17    | Ja    |
| TL 18    | Ja    |

## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
versie van Gebied - Startproject  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam  | Omschr.    | Hoogte | Maaiveld | Hdef.    | Gebruiksfunctie | Cp   | Refl. 31 | Refl. 63 | Refl. 125 | Refl. 250 |
|-------|------------|--------|----------|----------|-----------------|------|----------|----------|-----------|-----------|
| TL 10 | Turflan 10 | 3,00   | 0,00     | Relatief |                 | 0 dB | 0,80     | 0,80     | 0,80      | 0,80      |
|       |            | 3,00   | 0,00     | Relatief |                 | 0 dB | 0,80     | 0,80     | 0,80      | 0,80      |
| 1     |            | 3,00   | 0,00     | Relatief |                 | 0 dB | 0,80     | 0,80     | 0,80      | 0,80      |
| 2     |            | 7,00   | 0,00     | Relatief |                 | 0 dB | 0,80     | 0,80     | 0,80      | 0,80      |
|       |            | 7,00   | 0,00     | Relatief |                 | 0 dB | 0,80     | 0,80     | 0,80      | 0,80      |
| 1     |            | 7,00   | 0,00     | Relatief |                 | 0 dB | 0,80     | 0,80     | 0,80      | 0,80      |

## Rho Adviseurs

### Modelinfo

---

Model: Basismodel  
versie van Gebied - Startproject  
Groep: (hoofdgroep)  
Lijst van Gebouwen, voor rekenmethode Industrielawaai - IL

| Naam  | Refl. 500 | Refl. 1k | Refl. 2k | Refl. 4k | Refl. 8k |
|-------|-----------|----------|----------|----------|----------|
| TL 10 | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
|       | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 1     | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 2     | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
|       | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |
| 1     | 0,80      | 0,80     | 0,80     | 0,80     | 0,80     |

## **Bijlage 2    Rekenresultaten langtijdgemiddeld beoordelingsniveau $L_{Ar,LT}$**



# Rho Adviseurs

## Rekenresultaten

Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau

Rapport: Resultatentabel  
 Model: Basismodel  
 Laeq totaalresultaten voor toetspunten  
 Groep: Lar,lt  
 Groepsreductie: Nee

| Naam       |                         |        |      |       |       |        |
|------------|-------------------------|--------|------|-------|-------|--------|
| Toetspunt  | Omschrijving            | Hoogte | Dag  | Avond | Nacht | Etmaal |
| TL 10 BG_A | Turflan 10 begane grond | 1,50   | 40,2 | 40,6  | 30,6  | 45,6   |
| TL 10 BG_A | Turflan 10 begane grond | 1,50   | 43,3 | 43,7  | 33,7  | 48,7   |
| TL 10 NO_B | Turflan 10 noordoost    | 4,50   | 41,4 | 41,8  | 31,8  | 46,8   |
| TL 10 ZO_B | Turflan 10 zuidoost     | 4,50   | 38,0 | 38,4  | 28,4  | 43,4   |
| TL 15 NW_A | Turflan 15 NW           | 1,50   | 35,8 | 36,2  | 26,2  | 41,2   |
| TL 15 NW_B | Turflan 15 NW           | 4,50   | 34,9 | 35,3  | 25,3  | 40,3   |
| TL 15 ZO_A | Turflan 15 ZO           | 1,50   | 41,1 | 41,5  | 31,5  | 46,5   |
| TL 15 ZO_B | Turflan 15 ZO           | 4,50   | 40,7 | 41,1  | 31,1  | 46,1   |
| TL 15 ZW_A | Turflan 15 ZW           | 1,50   | 44,3 | 44,7  | 34,7  | 49,7   |
| TL 15 ZW_B | Turflan 15 ZW           | 4,50   | 42,9 | 43,3  | 33,3  | 48,3   |
| TL 16_A    | Turflan 16              | 1,50   | 38,3 | 38,7  | 28,7  | 43,7   |
| TL 16_A    | Turflan 16              | 1,50   | 30,4 | 30,8  | 20,8  | 35,8   |
| TL 16_B    | Turflan 16              | 4,50   | 38,7 | 39,1  | 29,1  | 44,1   |
| TL 16_B    | Turflan 16              | 4,50   | 30,3 | 30,7  | 20,7  | 35,7   |
| TL 17_A    | Turflan 17              | 1,50   | 33,3 | 33,7  | 23,7  | 38,7   |
| TL 17_A    | Turflan 17              | 1,50   | 24,3 | 24,7  | 14,7  | 29,7   |
| TL 17_B    | Turflan 17              | 4,50   | 35,4 | 35,8  | 25,8  | 40,8   |
| TL 17_B    | Turflan 17              | 4,50   | 25,8 | 26,2  | 16,2  | 31,2   |
| TL 18_A    | Turflan 18              | 1,50   | 31,0 | 31,4  | 21,4  | 36,4   |
| TL 18_A    | Turflan 18              | 1,50   | 21,8 | 22,2  | 12,2  | 27,2   |
| TL 18_B    | Turflan 18              | 4,50   | 34,2 | 34,6  | 24,6  | 39,6   |
| TL 18_B    | Turflan 18              | 4,50   | 23,9 | 24,3  | 14,3  | 29,3   |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

## **Bijlage 3    Rekenresultaten maximaal geluidniveau $L_{Amax}$**



Rapport: Resultatentabel  
Model: Basismodel  
Lamax totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: Lamax

| Naam<br>Toetspunt | Omschrijving            | Hoogte | Dag  | Avond | Nacht |
|-------------------|-------------------------|--------|------|-------|-------|
| TL 10 BG_A        | Turflan 10 begane grond | 1,50   | 70,6 | 70,6  | 70,6  |
| TL 10 BG_A        | Turflan 10 begane grond | 1,50   | 69,1 | 69,1  | 69,1  |
| TL 10 NO_B        | Turflan 10 noordoost    | 4,50   | 67,8 | 67,8  | 67,8  |
| TL 10 ZO_B        | Turflan 10 zuidoost     | 4,50   | 68,3 | 68,3  | 68,3  |
| TL 15 NW_A        | Turflan 15 NW           | 1,50   | 40,0 | 40,0  | 40,0  |
| TL 15 NW_B        | Turflan 15 NW           | 4,50   | 43,1 | 43,1  | 43,1  |
| TL 15 ZO_A        | Turflan 15 ZO           | 1,50   | 60,7 | 60,7  | 60,7  |
| TL 15 ZO_B        | Turflan 15 ZO           | 4,50   | 61,5 | 61,5  | 61,5  |
| TL 15 ZW_A        | Turflan 15 ZW           | 1,50   | 60,2 | 60,2  | 60,2  |
| TL 15 ZW_B        | Turflan 15 ZW           | 4,50   | 62,4 | 62,4  | 62,4  |
| TL 16_A           | Turflan 16              | 1,50   | 59,0 | 59,0  | 59,0  |
| TL 16_A           | Turflan 16              | 1,50   | 40,2 | 40,2  | 40,2  |
| TL 16_B           | Turflan 16              | 4,50   | 61,0 | 61,0  | 61,0  |
| TL 16_B           | Turflan 16              | 4,50   | 42,3 | 42,3  | 42,3  |
| TL 17_A           | Turflan 17              | 1,50   | 53,1 | 53,1  | 53,1  |
| TL 17_A           | Turflan 17              | 1,50   | 39,9 | 39,9  | 39,9  |
| TL 17_B           | Turflan 17              | 4,50   | 57,4 | 57,4  | 57,4  |
| TL 17_B           | Turflan 17              | 4,50   | 43,8 | 43,8  | 43,8  |
| TL 18_A           | Turflan 18              | 1,50   | 53,5 | 53,5  | 53,5  |
| TL 18_A           | Turflan 18              | 1,50   | 38,9 | 38,9  | 38,9  |
| TL 18_B           | Turflan 18              | 4,50   | 57,2 | 57,2  | 57,2  |
| TL 18_B           | Turflan 18              | 4,50   | 41,2 | 41,2  | 41,2  |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

## **Bijlage 4    Rekenresultaten indirecte hinder**



Rapport: Resultatentabel  
Model: Basismodel  
Laeq totaalresultaten voor toetspunten  
Groep: Indirecte hinder  
Groepsreductie: Nee

| Naam       |                         |        |      |       |       |        |
|------------|-------------------------|--------|------|-------|-------|--------|
| Toetspunt  | Omschrijving            | Hoogte | Dag  | Avond | Nacht | Etmaal |
| TL 10 BG_A | Turflan 10 begane grond | 1,50   | 12,7 | 13,1  | 3,1   | 18,1   |
| TL 10 BG_A | Turflan 10 begane grond | 1,50   | 23,1 | 23,5  | 13,5  | 28,5   |
| TL 10 NO_B | Turflan 10 noordoost    | 4,50   | 24,1 | 24,5  | 14,5  | 29,5   |
| TL 10 ZO_B | Turflan 10 zuidoost     | 4,50   | 10,9 | 11,3  | 1,3   | 16,3   |
| TL 15 NW_A | Turflan 15 NW           | 1,50   | 36,3 | 36,7  | 26,7  | 41,7   |
| TL 15 NW_B | Turflan 15 NW           | 4,50   | 36,0 | 36,4  | 26,4  | 41,4   |
| TL 15 ZO_A | Turflan 15 ZO           | 1,50   | 17,5 | 17,9  | 7,9   | 22,9   |
| TL 15 ZO_B | Turflan 15 ZO           | 4,50   | 14,8 | 15,2  | 5,2   | 20,2   |
| TL 15 ZW_A | Turflan 15 ZW           | 1,50   | 31,7 | 32,1  | 22,1  | 37,1   |
| TL 15 ZW_B | Turflan 15 ZW           | 4,50   | 31,3 | 31,7  | 21,7  | 36,7   |
| TL 16_A    | Turflan 16              | 1,50   | 18,8 | 19,2  | 9,2   | 24,2   |
| TL 16_A    | Turflan 16              | 1,50   | 36,2 | 36,6  | 26,6  | 41,6   |
| TL 16_B    | Turflan 16              | 4,50   | 15,0 | 15,4  | 5,4   | 20,4   |
| TL 16_B    | Turflan 16              | 4,50   | 35,9 | 36,3  | 26,3  | 41,3   |
| TL 17_A    | Turflan 17              | 1,50   | 31,2 | 31,6  | 21,6  | 36,6   |
| TL 17_A    | Turflan 17              | 1,50   | 35,4 | 35,8  | 25,8  | 40,8   |
| TL 17_B    | Turflan 17              | 4,50   | 31,0 | 31,4  | 21,4  | 36,4   |
| TL 17_B    | Turflan 17              | 4,50   | 35,2 | 35,6  | 25,6  | 40,6   |
| TL 18_A    | Turflan 18              | 1,50   | 17,3 | 17,7  | 7,7   | 22,7   |
| TL 18_A    | Turflan 18              | 1,50   | 34,3 | 34,7  | 24,7  | 39,7   |
| TL 18_B    | Turflan 18              | 4,50   | 12,8 | 13,2  | 3,2   | 18,2   |
| TL 18_B    | Turflan 18              | 4,50   | 34,2 | 34,6  | 24,6  | 39,6   |

Alle getoonde dB-waarden zijn A-gewogen

## **Bijlage 5   Artikel Blad Geluid, nummer 3, 2003**



# Stijgende belangstelling voor piekgeluiden

Naast tonaal geluid en impulsachtig geluid is is piekgeluid het meest bediscussieerde onderwerp als het gaat om de beoordeling van specifieke geluidsgrootheden bij vergunningverlening en handhaving. Onderzoeken om beter zicht te krijgen op het ontstaan van piekgeluiden, mogelijke reducties en beleving zijn in de loop van de tijd uitgevoerd, waaronder het onderzoekprogramma 'PIEK', en een onderzoek naar beleving van piekgeluiden, beide geïnitieerd door het Ministerie van VROM. In laatstgenoemd onderzoek wordt de huidige beoordelingssystematiek van piekgeluiden op basis van toelaatbare maxima in relatie met hinder ter discussie gesteld, en wordt de stijgsnelheid (in de volksmond spreken we over stijgtijd) van piekgeluid als mogelijk toetsingscriterium naar voren geschoven. Het onderhavige artikel beschrijft kort de achtergronden, en gaat in op de resultaten van metingen aan stijgtijden van piekgeluiden.

Chris Nierop

## BEOORDELING VAN PIEKGELUID

Op dit moment vindt beoordeling van piekgeluid plaats op basis van het vastleggen van een maximaal toelaatbare waarde in de vergunning (de  $L_{max}$ , meterstand 'fast'), en vervolgens meettechnische beoordeling bij handhaving. Deze methode lijkt simpel, zowel in de vergunningverleningsfeer als bij de handhaving. Maar, zelfs simpelheid is niet altijd wat het schijnt te zijn. Er liggen vele (val)kuilen op de weg naar een verantwoorde toepassing van de beoordeling van piekgeluiden in een geluidsgevoelige omgeving, net zoals dit geldt voor de beoordeling van tonaalgeluid en impulsachtig geluid.

Ook het meten van het bronvermogen van piekgeluiden als basis voor modelvorming is niet zo eenvoudig als het lijkt. Met name bij discontinue activiteiten kunnen geluidspieken sterk variëren. Denk maar eens aan het vullen van een container met steenachtig of metaalachtig materiaal. De emissie wordt mede bepaald door de mate van vulling van de container, de grootte en het type stortmateriaal de wijze van stort (gedragshandeling)

### Over de auteur:

Ing. C.A. Nierop is redactiefid en werkzaam in de vestiging Aalsmeer van M+P Raadgevende Ingenieurs als senior adviseur industriële geluidsbeheersing met als werkerrein onder meer strategisch en beleidsonderbouwend onderzoek.

etc. De op basis van een momentane meting vergaarde gegevens zijn dan ook niet meer dan een momentopname.

In opdracht van het Ministerie van VROM werd in 1999 een onderzoek uitgevoerd naar de invloed van piekgeluid op de beleving. De centrale vraag daarbij was is in hoeverre het nodig is om de individuele geluidsgebeurtenissen te verbinden aan een op het  $L_{Aeq}$  aanvullende geluidsmaat zoals een maximale waarde of een SEL waarde, of dat de  $L_{Aeq}$ -waarde op zich voldoende bescherming biedt, al dan niet met een 'straffactor' voor het optreden van piekgeluiden, in analogie met tonaal en impulsachtig geluid.

In het rapport van TNO<sup>1</sup> wordt beschreven dat de extra invloed van geluidsgebeurtenissen op 'hinder' als verwacht mag worden op grond van een  $L_{Aeq}$  onder meer bepaald wordt door angst, schrik en aandachtsreacties, tussentijds ontwaken, gespreksonderbreking, trillingen en niet in de laatste plaats vermijdbaarheid.

Vooraf schrikreacties worden veroorzaakt door een onverwachte, snelle toename van het geluidsniveau.

Ontwaken, het meest als negatief te beschouwen andere effect, treedt pas op bij een SEL-waarde binnen de slaapkamer van 55 dB(A) of hoger. Dit komt (volgens genoemd rapport<sup>1</sup>) overeen met een gevelbelasting boven de 70 dB(A) voor verkeer en industrielawaai bij een praktisch gesloten gevel (enige ventilatie).

Ontwaken wordt in de praktijk in de meeste gevallen dan ook niet bepaald door de maxima.

Daarnaast wordt verwacht dat de kans op ontwaken groter is bij onverwachte geluidsgebeurtenissen waar het niveau snel toeneemt. Bij gespreksonderbrekingen wordt naast de 'SEL-waarde' tevens de  $L_{Amax}$  als mogelijk toetscriterium genoemd. Al met al lijkt de snelheid van toename van een piekgeluid een belangrijk criterium voor de mate van hinder te zijn, meer dan de absolute hoogte van het niveau.

Uit laboratoriumonderzoek van McKinley et al.<sup>2</sup> is een relatie gevonden tussen het extra negatieve effect van piekgeluiden en de 'stijgtijd' van het geluidsniveau. Daarin wordt gesteld dat tot een snelheid van optredend piekgeluid van ca 15 dB/sec. er geen extra negatief effect te verwachten is. Daaronder kunnen worden gerangschikt onder meer geluiden van verkeer (weg, rail en vliegverkeer). Tussen 15 en 150 dB/sec. neemt het negatieve effect ongeveer lineair toe met de logaritme van de stijgtijd. Tot deze groep behoren bijvoorbeeld straaljagers, inglijdende pieken door bijvoorbeeld (piepend) remmen van voertuigen etc. Boven de 150 dB/sec. wordt geen toename in 'hinderscore' verwacht. Dit zijn onder meer impulsachtige geluiden bij slaan op staal (uitdeuken containers, scheepswerven, storten van metaal op metaal, schietoefeningen etc.). Gesteld wordt dat aan hoge stijgtijden een systematiek van toeslagen (straffactoren) zou kunnen

worden verbonden, zoals wordt geadviseerd door de Gezondheidsraad (1997).<sup>2</sup>

Dit overziend is bij het Ministerie van VROM de gedachte ontstaan om de beoordeling van piekgeluiden niet zozeer te baseren op de nu vigerende systematiek van toelaatbare maximale waarden, maar op een beoordeling van de snelheid van de toename van het geluidsniveau in de vorm van een 'toeslag' op het equivalente geluidsniveau. Daarmee wordt het effect van piekgeluid op schrikreacties, alsmede slaapverstoring beter beschreven.

Door M+P Raadgevende ingenieurs is een meetprogramma uitgevoerd, en zijn van een aantal veel voorkomende piekgeluid veroorzakende activiteiten zowel de stijgtijd, als ook de SEL-waarde en het LA<sub>max</sub> vastgesteld.

#### KEUZE PIEKGELUIDVEROORZAKENDE ACTIVITEITEN

De keuze van de te meten piekgeluidveroorzakende activiteiten is gebaseerd op veel voorkomende gebeurtenissen bij industriële activiteiten, relevant in procedures bij vergunningverlening en handhaving. De keuze werd mede begrensd door de beschikbare onderzoekstijd.

In de brochure 'Bedrijven en milieuzonering' van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten staat een categorie-indeling met milieukennmerken van vrijwel alle voorkomende bedrijfstypen. Op basis van de genoemde lijst en de kennis en ervaring werden de volgende bedrijfscategorieën met piekgeluidsniveau veroorzakende activiteiten als potentieel interessant aangemerkt, waarbij binnen de beschikbare tijd zo veel mogelijk informatie zou kunnen worden verkregen.

- Een groothandel;
- Een scheepswerf;
- Een containerreparatiebedrijf;
- Recyclingbedrijven waaronder schroot en GFT;
- Een rangeerterrein en een opstelempacement.

Binnen de geselecteerde bedrijven konden de volgende activiteiten meettechnisch worden onderzocht:

- Containerreparatie en plaatsing: hameren en zetten, openen en sluiten containers, verplaatsen containers. Deze typen activiteiten komen veelvuldig voor in de milieudienstverlening, grote constructiebedrijven, vatenfabrieken, containerreparatiebedrijven etc.
- Grondverzet: manoeuvreren en werken met grondverzetmachines, rijden en manoeuvreren vorkheftrucks. Deze activiteiten komen veelvuldig voor in een groot aantal omstandigheden zoals in de milieudienstverlening, op bouwplaatsen, bij recyclingbedrijven etc.

- Vrachtwagens: manoeuvreren, laden en lossen van vrachtwagens, gebruik laadvloeren; gebruik transportmaterieel zoals rolcontainers. Deze activiteiten komen voor bij de detail- en groothandel, winkelbevoorrading, transportbedrijven en handelsbedrijven etc.

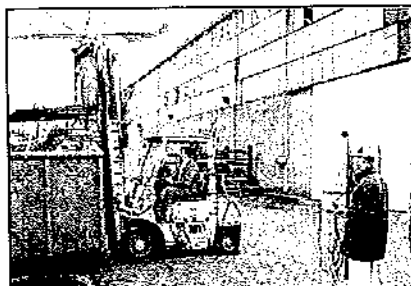
- Recyclinginstallaties: schroot, puin en groenrecycling, shredderinstallaties, stort van materiaal. Deze activiteiten vinden we onder meer bij de milieudienstverlening en de recycling-bedrijven.

- Scheepsreparatie: slijpen, hameren, roestbikken en gritten. Deze typische metaalbewerkingactiviteiten aan grote (veelal buiten opgestelde) elementen vinden plaats bij onder meer scheepsreparatieterreinen, grote constructiebedrijven, vatenfabrieken.

- Rangeeractiviteiten: booggeluid, wissels, stoten, remmen. Deze activiteiten kunnen (deels) zowel op rangeerterreinen als op opstelreinen plaatsvinden.

De bemeeten activiteiten kunnen los worden gezien van het onderzochte type inrichting, maar staan model voor soortgelijke geluidsgebeurtenissen in bredere zin.

Enkele typische voorbeelden van genoemde (gemeten) activiteiten zijn op de onderstaande foto's weergegeven.



STORT IN CONTAINER/VORKHEFTRUCK



SCHROOTVERVERKING



STRALEN VAN SCHEEPSWAND



CONTAINERREPARATIE



METAALBEWERKING



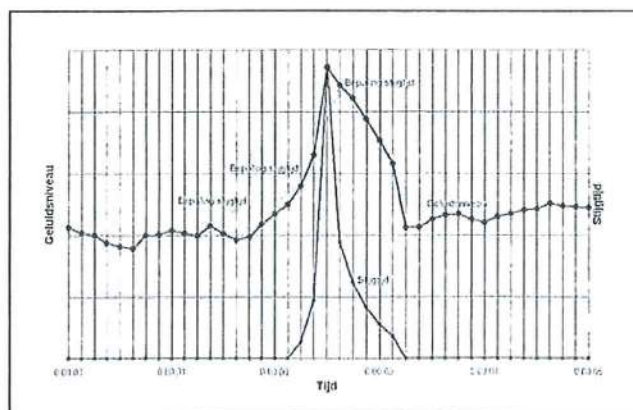
LAAD EN LOSACTIVITEITEN

#### ONDERZOEKOPZET

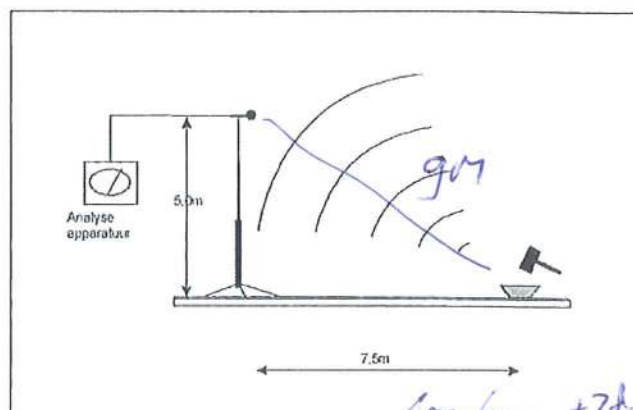
Uitgangspunt voor de studie is het bepalen van emissiegerichte waarden. Dat wil zeggen dat van de onderzochte activiteiten de vast te stellen grootheden op korte afstand, en solitair, zijn bepaald. Er wordt dus geen rekening gehouden met omgevingsfactoren die bij de beoordeling van hinder door optredend piekgeluid wel degelijk van belang kunnen zijn. Immers de mate van hinder wordt mede bepaald door de mate waarin piekgeluiden in de geluidsgevoelige omgeving waarneembaar zijn. De wijze waarop deze 'vertaalslag' van emissiegerichte kentallen naar een immissiegerichte beoordeling plaats zou kunnen vinden, vormde geen onderdeel van deze studie.

Allereerst dient bij de start van het onderzoek vast te staan wanneer het om een piekgeluid gaat. Daartoe is het piekgeluid als volgt gedefinieerd: piekgeluiden zijn kortstondige verhogingen van het geluidsniveau, veelal onderdelen van seconden, tot enkele minuten. Langdurige piekgeluiden (bijvoorbeeld het gedurende een lange tijd in werking zijn van een cycloon) worden geacht voldoende in het LA<sub>eq</sub> te zijn opgenomen.

Het is daarbij bijvoorbeeld de vraag in hoeverre het aanzwellen en afnemen van geluid van een overvliegend vliegtuig of



FIGUUR 1: BEPALING VAN DE STIJGTIJD VAN EEN EVENT



FIGUUR 2: MEETOPSTELLING

langsrijdende auto, het geruime tijd ver-richten van continue slijpwerkzaamheden etc. beschouwd zouden moeten worden als piekgeluid. Het door M+P uitgevoerde onderzoek richtte zich vooral op kort-stondige 'impulsachtige' geluidsgebeurtenissen, en specifiek ook op rangeerbewegingen. Hiertoe zijn specifieke activiteiten opgedeeld in gebeurtenissen en is eerst op basis van kennis en ervaring bepaald of specifieke gebeurtenissen piekgeluiden zouden kunnen bevatten.

Als uitgangspunt is daarbij gesteld dat gesproken wordt van een piekgeluid als het maximale geluidsniveau 10 dB(A) (meterstand 'fast') of meer boven het omringende niveau van de betreffende gebeurtenis uitstijgt (de 'achtergrond'). Daarbij wordt dan ook geen rekening gehouden met 'stoorgeluiden' vanwege andere activiteiten rond de activiteit, hetgeen bij een immissiegerichte benadering wel het geval zal zijn.

De piek binnen de geluidsgebeurtenis is nader geanalyseerd door in kleine sample-eenheden telkens de helling te bepalen in het gebied tussen het 'achtergrondgeluid' en de maximale piekwaarde'.

Een voordeel van de bovenstaande keuze is dat een piekcriterium wordt toegepast dat overeenkomt met de huidige praktijk. Dat wil zeggen dat  $L_{\max} - L_{\text{achtergrond}} > 10 \text{ dB(A)}$ . Daarnaast wordt de opvallendheid van de piek meegenomen door stijgtijden te bepalen.

Een eerste vraag die beantwoord dient te worden wanneer de geregistreerde geluiden worden geanalyseerd is de keuze van interval waarover de stijgtijd bepaald wordt en de keuze van het type tijdmiddeling van het signaal. Het is evident dat beide keuzes de uiteindelijke resultaten sterk kunnen beïnvloeden.

Bij de start van het onderzoek was niet duidelijk welke integratietijdkeuzen er zijn gemaakt bij de laboratoriumstudie van McKinley bij het vaststellen van de classificatie van stijgtijden. Het was te verwachten dat daarbij aangesloten zou zijn

bij de meest gangbare methodiek, nl. een keuze voor een integratietijd van 125 ms (meterstand 'fast').

Na een aantal analyse-exercities bleek voor de onderzochte geluidsgebeurtenissen een integratietijd van 125 ms (meterstand 'fast') een juiste keuze. Daarmee worden stijgtijden gevonden die bij de klasse-indeling zoals nu wordt voorgestaan aansluiten. De resultaten van een aantal geanalyseerde geluidsgebeurtenissen zijn vergelijkbaar met die welke in genoemd rapport<sup>1</sup> zijn gepresenteerd. De samplefrequentie, dat wil zeggen de stapgrootte waarmee het signaal bemonsterd werd, werd aangepast aan het type geluidsgebeurtenis, maar bedroeg in veel gevallen 125 ms. De keuze werd mede bepaald door de discontinuïteit van het te bemonsteren signaal, een te korte sampletijd betekent dat getriggert wordt op zeer vele kleine onbelangrijke geluidspieken binnen een event hetgeen de analyse onnodig bemoeilijkt, een veel te lange sampletijd betekent dat belangrijke pieken in de analyse kunnen worden gemist.

#### MEETOPSTELLING EN PRESENTATIE MEETGROOTHEDEN

Vastgesteld zijn de stijgtijden van specifieke geluidsgebeurtenissen binnen een activiteit, en daarop gebaseerd de klasse waarin de bemeten gebeurtenissen kunnen worden gecategoriseerd. De activiteit is bijvoorbeeld het laden en lossen, de geluidsgebeurtenissen binnen deze activiteit bijvoorbeeld het vallen van de laadklep, het stoten van rolladers, het openen en sluiten van de deuren. Alleen de classificatie is hier aangegeven, voor de specifieke meetresultaten wordt verwezen naar het onderzoeksrapport.<sup>1</sup> **Tevens is volledigheidshalve de optredende SEL waarde en het gemeten maximale niveau gepresenteerd.** Alle metingen werden genormeerd naar een meetafstand van 7.5 m en een meethoogte van 5 m boven een reflecterende bodem (zie figuur 2).

Van een aantal gebeurtenissen zijn meer-

dere meetresultaten voorhanden, die een spreidingsgebied van meetresultaten opleveren. De onderzochte activiteiten zijn praktisch alle van traditionele signatuur, dat wil zeggen dat geen specifieke piekgeluid beperkende voorzieningen aanwezig waren.

Zoals uit de tabel blijkt, kan een groot aantal piekgeluiden, met name die waarbij het gaat om kortstondige 'impulsachtige' geluiden, worden gerangschikt onder klasse I. In zijn algemeenheid mag op basis van de meetresultaten worden verwacht dat gebeurtenissen met een 'impulsachtig' karakter in klasse I zullen vallen. In enkele gevallen is geen keuze gemaakt voor een specifieke klasse, maar is op basis van de meetresultaten een mogelijke categorisering onder meerdere categorieën opgenomen. Hier zouden meer meetdata moeten worden verzameld om tot een afgewogen keuze te komen. Het betreft dan vaak gebeurtenissen met een 'inglijdend' piekgeluid. Bijvoorbeeld bij de gebeurtenis 'remmen' zal de snelheid waarmee het piekgeluid zijn maximum bereikt mede worden bepaald door de mate waarin het remblok ingrijpt op de schijf (piepen). Bij 'booggeluid' bij rangeerbewegingen zal deze snelheid mede worden bepaald door de mate waarin de wielkant tegen de rails drukt (piepgeluid in de bocht). In dit soort gevallen kunnen uiteenlopende stijgtijden het gevolg zijn, en wordt de classificatie bepaald door keuzen, bijvoorbeeld door die situatie die het meest is opgetreden, of door een deskundige beoordeling van de oorzaken van de verschillen in gemeten stijgtijd. Deze afweging geeft dan ook direct de beperking aan van het meettechnisch bepalen van stijgtijden.

Is bij het bepalen van de absolute hoogte van geluidspieken ( $L_{A\max}$ ) de juistheid van het momentane meetresultaat discutabel, dit geldt helaas evenzeer voor de momentane meting van een 'stijgtijd' van een geluidsgebeurtenis. Daarnaast is de meettechniek en analysetechniek vele

malen ingewikkelder dan die voor het bepalen van het absolute piekgeluidsniveau. Hierop wordt later nog kort ingegaan. Dat de absolute waarden van het piekgeluidsniveau alsmede de SEL-waarde van een geluidsgebeurtenis aanmerkelijk kunnen spreiden zal evident zijn, immers het gaat ook hier om een momentopname van een toevallige discontinue gebeurtenis.

Worden de gevonden resultaten in relatie tot elkaar nader beschouwd dan kan uit figuur 3 worden gezien dat de stijgtijden praktisch geen relatie tot de SEL- en de piekwaarden hebben, de correlatie is kleiner dan 0,1. De correlatie tussen de SEL-waarde en  $L_{Amax}$  is, zoals te verwachten, groot (0,96). De SEL-waarde ligt ca. 8 dB lager dan het  $L_{Amax}$ , hetgeen goed overeenkomt met de resultaten zoals in het rapport van TNO<sup>1</sup> zijn vermeld voor impulsachtige signalen.

#### BESCHOUWING SYSTEMATIEK IN RELATIE MET PRAKTISCHE TOEPASSING

Het eenduidig en reproduceerbaar meten en categoriseren van stijgtijden, SEL-waarden en piekgeluidsniveaus stuit op een groot aantal beperkingen. Deze worden bijvoorbeeld veroorzaakt door de aanwezigheid van stoorgeluiden binnen de te meten activiteit en het uitermate discontinue karakter van het geluidsbeeld. Met name mogen daarbij genoemd worden de beperkingen bij de analyse van de meetresultaten doordat het op basis van auditieve bemonstering achteraf vaak moeilijk is om precies die piek aan te duiden die model staat voor de te analyseren gebeurtenis binnen een activiteit. Daarnaast wordt de stijgtijd mede bepaald door toevallige omstandigheden, met name voor een niet-kortstondig 'impulsachtig' signaal. Derhalve worden hoge eisen gesteld aan zowel de meetopstelling en de te registreren informatie tijdens de metingen als aan de uitwerking, de kennis en ervaring van de onderzoeker.

Alleen door een combinatie van meten, gelijktijdig registreren van piekgeluiden zowel auditief als met behulp van aantekeningen, analyseren door dezelfde persoon die de metingen heeft verricht, kan een redelijk betrouwbare analyse plaatsvinden. Al deze beperkende invloeden maken het meten en analyseren van stijgtijden van piekgeluiden minder geschikt voor algemene toepassing.

Daarnaast is de methodiek geënt op een emissiebenadering, waarbij de relatie met de omgeving (immissiegerichte benadering) op een nadere wijze nog moet plaatsvinden. Onder meer omgevings-eigen invloeden door afstand, afscherming en aanwezig stoorgeluid op de te

| activiteit               | geluidsgebeurtenis                                                    | klasse |   |   | SEL $L_{max}$ |         |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---------------|---------|
|                          |                                                                       | 1      | 2 | 3 | dB(A)         | dB(A)   |
| Containerreparatie       | Hamerslagen                                                           | X      |   |   | 67-89         | 73-95   |
|                          | Slijpen elektrisch <sup>1</sup>                                       | X      | X |   | -             | 80-89   |
|                          | Slijpen pneumatisch <sup>1</sup>                                      | X      |   |   | -             | 87-89   |
|                          | Ontslakken (hamer)                                                    | -      | - | - | 59-62         | 65-67   |
| Vullen container         | Storten <sup>2</sup>                                                  |        |   |   |               |         |
|                          | metaal/steenachtig materiaal in container                             | X      |   |   | 70-99         | 75-100  |
| Transport container      | Sluiten laadklep, containerdichtslaan                                 |        |   |   |               |         |
|                          | sluitingen                                                            | X      |   |   | 70-91         | 74-98   |
| Recycling                | Puinbreker (kraan), Schrootschaar,                                    | X      |   |   | 78-84         | 79-83   |
|                          | Stort materiaal in gevulde container <sup>1,2</sup>                   | X      |   |   | 81-90         | 86-91   |
|                          | Stort materiaal in lege container <sup>1,2</sup>                      | X      |   |   | 68-81         | 77-85   |
|                          | Grijpen en storten metaaldelen/aludelen op grond <sup>2,3</sup>       |        | X |   | 90-93         | 93-96   |
|                          | Laadschop, manoeuvreren,                                              | -      | - | - | 78-92         | 83-94   |
|                          | Beweging (laad)schop, aanslagen tegen stop                            | X      |   |   | 79-90         | 83-93   |
| Grondverzet              | Laadschop verplaatsen materiaal <sup>4</sup>                          | X      |   |   | 80-92         | 83-94   |
|                          | Manoeuvreren                                                          |        |   |   |               |         |
| Transport (vrachtwagen)  | motorgeluid                                                           |        | X |   | 61-82         | 65-82   |
|                          | Achteruitrijden (veiligheidssignaal), piek < 10 dB t.o.v. achtergrond | -      | - | - | 73-74         | 78-79   |
|                          | Afblazen remmen                                                       | X      |   |   | 50-67         | 55-73   |
|                          | Portieren <sup>1</sup>                                                |        | X |   | 66-70         | 71-75   |
|                          | Lossen (bedienen)                                                     |        |   |   |               |         |
|                          | sluiting laadvloer                                                    | X      |   |   | 58-82         | 61-84   |
| Vorkheftruck             | Rijden op oneffen vloer                                               | X      |   |   | 64-72         | 70-81   |
| Laad- en losactiviteiten | Laadklep, (rol)deuren, Verladersmiddelen,                             | X      |   |   | 61-70         | 60-73   |
|                          | rolcontainers <sup>5</sup>                                            | X      |   |   | 61-74         | 51-80   |
| Metaalbewerking          | Slijpen elektrisch <sup>1</sup>                                       | X      | X |   | -             | 80-89   |
|                          | Slijpen pneumatisch <sup>1</sup>                                      | X      |   |   | -             | 87-89   |
|                          | Spuiten/gritten                                                       | X      |   |   | 113-114       | 101-103 |
|                          | Hameren                                                               | X      |   |   | 67-89         | 73-95   |
|                          | Roestbikken                                                           |        | X |   | 87-107        | 79-99   |
| Vrachtwagen              | Starten motor, optoeren motor                                         |        |   | X | -             | 78-83   |
|                          | Claxon <sup>1</sup>                                                   | X      |   |   | -             | 101     |
| Rangeerbeweging          | Booggeluid, passeren                                                  |        |   |   |               |         |
|                          | wissels <sup>4</sup>                                                  | X      | X |   | 73-97         | 81-102  |
|                          | Railremmen                                                            | X      |   |   | 83-125        | 80-112  |
|                          | Afblazen                                                              | X      |   |   | 81-90         | 83-94   |
|                          | Ontkoppelen                                                           | X      |   |   | 75-83         | 82-94   |
|                          | Koppelen                                                              | X      |   |   | 74-84         | 79-90   |

Klasse 1: > 50 dB/s, Klasse 2:  $\geq 15$  dB/s  $\leq 50$  dB/s, Klasse 3: < 15 dB/s

<sup>1</sup> Beperkte meetgegevens.

<sup>2</sup> Sterk bepaald door materiaal en gevuldheid container, contact met containerwand, valhoogte op de grond/in de container etc.

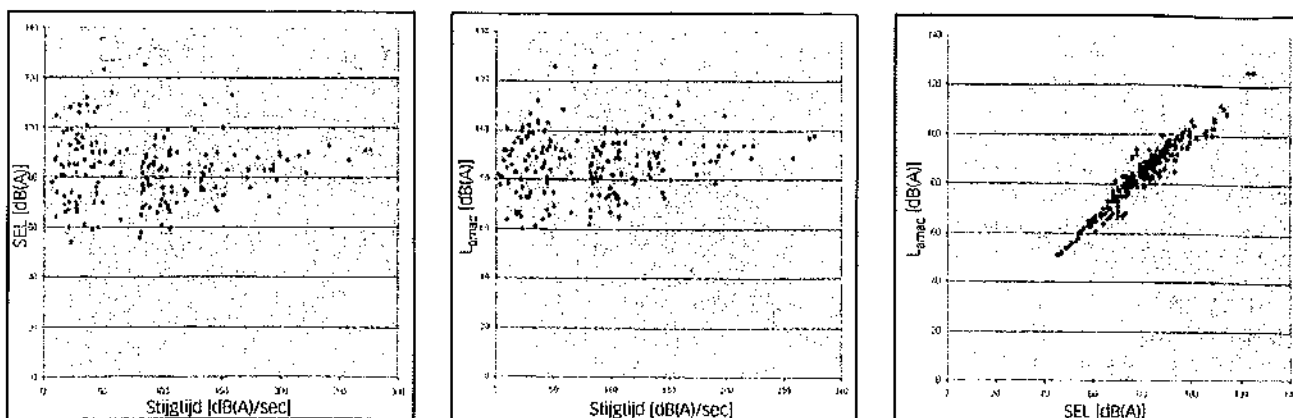
<sup>3</sup> Wordt wel als 'hinderlijk ervaren door relatief hoge pieken en duidelijke herkenbaarheid.

<sup>4</sup> Wordt sterk bepaald door toevallige klappen tijdens het schuiven over de grond.

<sup>5</sup> Met name bepaald door de mate waarin de rolcontainers of andere transportwagens tegen de wanden stoten.

<sup>6</sup> Zeer afhankelijk van toevallige omstandigheden, snelheid.

TABEL 1: RESULTATEN PIEKGELUIDSMETINGEN



FIGUUR 3: CORRELATIES MEETGROOTHEDEN.

beoordelen locatie wordt hierin niet betrokken.

Om de onzekerheden in meetresultaten en de beoordeling van meetresultaten teniet te doen, zou gekozen kunnen worden voor een uitsluitend forfaitaire methode. Een dergelijke keuze zal beter geschikt zijn om te komen tot een eenduidiger, meer rechtszekere beoordelingsmethodiek. Mits aandacht aan de praktische (immissiegerichte) toepassing wordt besteed, kan een dergelijke aanpak leiden tot een rechtsgelijke behandeling.

Daartegenover staat dat niet kan worden ingespeeld op zeer specifieke situaties of type geluidsbronnen.

Het is de vraag of de beoordelingssystematiek op basis van stijgtijden, met alle problematiek rond het meten en analyseren, opweegt tegen de huidige systematiek, het beoordelen van piekgeluiden op basis van absolute waarden. Wellicht is een betere relatie met een hinderscore het

gevolg, maar de uitvoering stuit op een aantal praktische bezwaren. Het opnemen van een straffactor op de bedrijfsduur voor specifieke stijgtijdklassen, in analogie met tonaal- en impulsgekluid, kan verder leiden tot onevenwichtige beoordelingen. Ten slotte zal duidelijk zijn dat bij het beoordelen van de potentiële hinderlijkheid van piekgeluiden de hiervoor besproken emissiegerichte criteria niet de enige afweging kunnen vormen. De wijze waarop een immissiegerichte beoordeling van piekgeluiden plaats kan vinden op basis van de voorgestane categorisering is nog niet nader uitgewerkt. Daaraan zit nog een groot aantal voetangels en klemmen, die op dit moment onderwerp van discussie zijn.

Wanneer tot een beoordelingssysteem op basis van stijgtijden van piekgeluiden wordt besloten zal het in elk geval wenselijk zijn in bijvoorbeeld de 'Handreiking industrielaawaai en vergunningverlening'

in te gaan op de praktische toepassing ervan. Wanneer metingen onderdeel zouden vormen van de systematiek dan is een meet- en analyseprotocol aan te bevelen. Op basis van de opgedane ervaring verdient de forfaitaire benadering de voorkeur.

#### LITERATUUR

1. "Beoordeling van geluidspieken in de woonomgeving". Rapport TNO Preventie en Gezondheid, 011.40433/01.01, ISBN 90-6743-622-4, d.d. oktober 1999.
2. McKinley RC et al. "Review military training Route (MTR) noise Wright-Patterson AFB OH: Armstrong laboratories, noise effects Branch.
3. Gezondheidsraad, committee on uniform environ noise exposure metric. Assessing noise exposure for public health purposes. Rijswijk: Gezondheidsraad, 1997; publicatie 1997/23
4. Inventarisatie stijgtijden geluidsebeurtenissen bij inrichtingen. Rapport M+P Raadgevende ingenieurs B.V., M+PMVM.02.2.1 d.d. 19 november 2002.



  
**Vogelbescherming**  
NEDERLAND

Hulp mee deze zo kenmerkende weidevogel voor het Nederlandse landschap te behouden. Stort nu uw bijdrage op giro 65 65 00 t.n.v. Vogelbescherming Nederland o.v.v. Grutto.

# de Grutto



**Rho**

—  
ADVISEURS  
VOOR  
LEEFRUIMTE

## **Bijlage 2    geluidnummer 3 (juli 2003)**

# Stijgende belangstelling voor piekgeluiden

Naast tonaal geluid en impulsachtig geluid is is piekgeluid het meest bediscussieerde onderwerp als het gaat om de beoordeling van specifieke geluidsgrootheden bij vergunningverlening en handhaving. Onderzoeken om beter zicht te krijgen op het ontstaan van piekgeluiden, mogelijke reducties en beleving zijn in de loop van de tijd uitgevoerd, waaronder het onderzoekprogramma 'PIEK', en een onderzoek naar beleving van piekgeluiden, beide geïnitieerd door het Ministerie van VROM. In laatstgenoemd onderzoek wordt de huidige beoordelingssystematiek van piekgeluiden op basis van toelaatbare maxima in relatie met hinder ter discussie gesteld, en wordt de stijgsnelheid (in de volksmond spreken we over stijgtijd) van piekgeluid als mogelijk toetsingscriterium naar voren geschoven. Het onderhavige artikel beschrijft kort de achtergronden, en gaat in op de resultaten van metingen aan stijgtijden van piekgeluiden.

Chris Nierop

## BEOORDELING VAN PIEKGELUID

Op dit moment vindt beoordeling van piekgeluid plaats op basis van het vastleggen van een maximaal toelaatbare waarde in de vergunning (de  $L_{max}$ , meterstand 'fast'), en vervolgens meettechnische beoordeling bij handhaving. Deze methode lijkt simpel, zowel in de vergunningverleningsfeer als bij de handhaving. Maar, zelfs simpelheid is niet altijd wat het schijnt te zijn. Er liggen vele (val)kuilen op de weg naar een verantwoorde toepassing van de beoordeling van piekgeluiden in een geluidsgevoelige omgeving, net zoals dit geldt voor de beoordeling van tonaalgeluid en impulsachtig geluid.

Ook het meten van het bronvermogen van piekgeluiden als basis voor modelvorming is niet zo eenvoudig als het lijkt. Met name bij discontinue activiteiten kunnen geluidspieken sterk variëren. Denk maar eens aan het vullen van een container met steenachtig of metaalachtig materiaal. De emissie wordt mede bepaald door de mate van vulling van de container, de grootte en het type stortmateriaal de wijze van stort (gedragshandeling)

### Over de auteur:

Ing. C.A. Nierop is redactiefid en werkzaam in de vestiging Aalsmeer van M+P Raadgevende Ingenieurs als senior adviseur industriële geluidsbeheersing met als werkerterrein onder meer strategisch en beleidsonderbouwend onderzoek.

etc. De op basis van een momentane meting vergaarde gegevens zijn dan ook niet meer dan een momentopname.

In opdracht van het Ministerie van VROM werd in 1999 een onderzoek uitgevoerd naar de invloed van piekgeluid op de beleving. De centrale vraag daarbij was is in hoeverre het nodig is om de individuele geluidsgebeurtenissen te verbinden aan een op het  $L_{Aeq}$  aanvullende geluidsmaat zoals een maximale waarde of een SEL waarde, of dat de  $L_{Aeq}$ -waarde op zich voldoende bescherming biedt, al dan niet met een 'straffactor' voor het optreden van piekgeluiden, in analogie met tonaal en impulsachtig geluid.

In het rapport van TNO<sup>1</sup> wordt beschreven dat de extra invloed van geluidsgebeurtenissen op 'hinder' als verwacht mag worden op grond van een  $L_{Aeq}$  onder meer bepaald wordt door angst, schrik en aandachtsreacties, tussentijds ontwaken, gespreksonderbreking, trillingen en niet in de laatste plaats vermijdbaarheid.

Vooraf schrikreacties worden veroorzaakt door een onverwachte, snelle toename van het geluidsniveau.

Ontwaken, het meest als negatief te beschouwen andere effect, treedt pas op bij een SEL-waarde binnen de slaapkamer van 55 dB(A) of hoger. Dit komt (volgens genoemd rapport<sup>1</sup>) overeen met een gevelbelasting boven de 70 dB(A) voor verkeer en industrielawaai bij een praktisch gesloten gevel (enige ventilatie).

Ontwaken wordt in de praktijk in de meeste gevallen dan ook niet bepaald door de maxima.

Daarnaast wordt verwacht dat de kans op ontwaken groter is bij onverwachte geluidsgebeurtenissen waar het niveau snel toeneemt. Bij gespreksonderbrekingen wordt naast de 'SEL-waarde' tevens de  $L_{Amax}$  als mogelijk toetscriterium genoemd. Al met al lijkt de snelheid van toename van een piekgeluid een belangrijk criterium voor de mate van hinder te zijn, meer dan de absolute hoogte van het niveau.

Uit laboratoriumonderzoek van McKinley et al.<sup>2</sup> is een relatie gevonden tussen het extra negatieve effect van piekgeluiden en de 'stijgtijd' van het geluidsniveau. Daarin wordt gesteld dat tot een snelheid van optredend piekgeluid van ca 15 dB/sec. er geen extra negatief effect te verwachten is. Daaronder kunnen worden gerangschikt onder meer geluiden van verkeer (weg, rail en vliegverkeer). Tussen 15 en 150 dB/sec. neemt het negatieve effect ongeveer lineair toe met de logaritme van de stijgtijd. Tot deze groep behoren bijvoorbeeld straaljagers, inglijdende pieken door bijvoorbeeld (piepend) remmen van voertuigen etc. Boven de 150 dB/sec. wordt geen toename in 'hinderscore' verwacht. Dit zijn onder meer impulsachtige geluiden bij slaan op staal (uitdeuken containers, scheepswerven, storten van metaal op metaal, schietoefeningen etc.). Gesteld wordt dat aan hoge stijgtijden een systematiek van toeslagen (straffactoren) zou kunnen

worden verbonden, zoals wordt geadviseerd door de Gezondheidsraad (1997).<sup>2</sup>

Dit overziend is bij het Ministerie van VROM de gedachte ontstaan om de beoordeling van piekgeluiden niet zozeer te baseren op de nu vigerende systematiek van toelaatbare maximale waarden, maar op een beoordeling van de snelheid van de toename van het geluidsniveau in de vorm van een 'toeslag' op het equivalente geluidsniveau. Daarmee wordt het effect van piekgeluid op schrikreacties, alsmede slaapverstoring beter beschreven.

Door M+P Raadgevende ingenieurs is een meetprogramma uitgevoerd, en zijn van een aantal veel voorkomende piekgeluid veroorzakende activiteiten zowel de stijgtijd, als ook de SEL-waarde en het LA<sub>max</sub> vastgesteld.

#### KEUZE PIEKGELUIDVEROORZAKENDE ACTIVITEITEN

De keuze van de te meten piekgeluidveroorzakende activiteiten is gebaseerd op veel voorkomende gebeurtenissen bij industriële activiteiten, relevant in procedures bij vergunningverlening en handhaving. De keuze werd mede begrensd door de beschikbare onderzoekstijd.

In de brochure 'Bedrijven en milieuzonering' van de Vereniging van Nederlandse Gemeenten staat een categorie-indeling met milieukennmerken van vrijwel alle voorkomende bedrijfstypen. Op basis van de genoemde lijst en de kennis en ervaring werden de volgende bedrijfscategorieën met piekgeluidsniveau veroorzakende activiteiten als potentieel interessant aangemerkt, waarbij binnen de beschikbare tijd zo veel mogelijk informatie zou kunnen worden verkregen.

- Een groothandel;
- Een scheepswerf;
- Een containerreparatiebedrijf;
- Recyclingbedrijven waaronder schroot en GFT;
- Een rangeerterrein en een opstelempacement.

Binnen de geselecteerde bedrijven konden de volgende activiteiten meettechnisch worden onderzocht:

- Containerreparatie en plaatsing: hameren en zetten, openen en sluiten containers, verplaatsen containers. Deze typen activiteiten komen veelvuldig voor in de milieudienstverlening, grote constructiebedrijven, vatenfabrieken, containerreparatiebedrijven etc.
- Grondverzet: manoeuvreren en werken met grondverzetmachines, rijden en manoeuvreren vorkheftrucks. Deze activiteiten komen veelvuldig voor in een groot aantal omstandigheden zoals in de milieudienstverlening, op bouwplaatsen, bij recyclingbedrijven etc.

- Vrachtwagens: manoeuvreren, laden en lossen van vrachtwagens, gebruik laadvloeren; gebruik transportmaterieel zoals rolcontainers. Deze activiteiten komen voor bij de detail- en groothandel, winkelbevoorrading, transportbedrijven en handelsbedrijven etc.

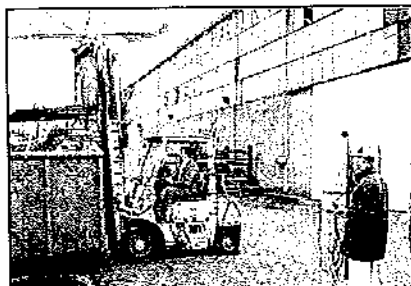
- Recyclinginstallaties: schroot, puin en groenrecycling, shredderinstallaties, stort van materiaal. Deze activiteiten vinden we onder meer bij de milieudienstverlening en de recycling-bedrijven.

- Scheepsreparatie: slijpen, hameren, roestbikken en gritten. Deze typische metaalbewerkingactiviteiten aan grote (veelal buiten opgestelde) elementen vinden plaats bij onder meer scheepsreparatiewerven, grote constructiebedrijven, vatenfabrieken.

- Rangeeractiviteiten: booggeluid, wissels, stoten, remmen. Deze activiteiten kunnen (deels) zowel op rangeerterreinen als op opstelreinen plaatsvinden.

De bemeeten activiteiten kunnen los worden gezien van het onderzochte type inrichting, maar staan model voor soortgelijke geluidsgebeurtenissen in bredere zin.

Enkele typische voorbeelden van genoemde (gemeten) activiteiten zijn op de onderstaande foto's weergegeven.



STORT IN CONTAINER/VORKHEFTRUCK



SCHROOTVERVERKING



STRALEN VAN SCHEEPSWAND



CONTAINERREPARATIE



METAALBEWERKING



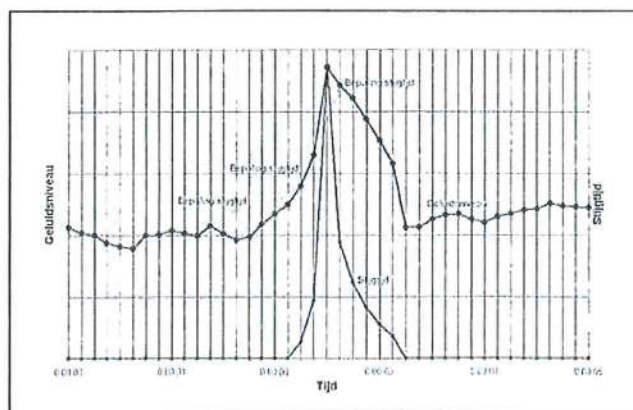
LAAD EN LOSACTIVITEITEN

#### ONDERZOEKSOPZET

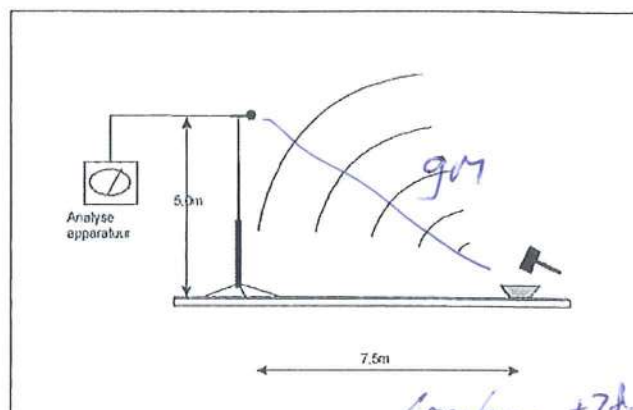
Uitgangspunt voor de studie is het bepalen van emissiegerichte waarden. Dat wil zeggen dat van de onderzochte activiteiten de vast te stellen grootheden op korte afstand, en solitair, zijn bepaald. Er wordt dus geen rekening gehouden met omgevingsfactoren die bij de beoordeling van hinder door optredend piekgeluid wel degelijk van belang kunnen zijn. Immers de mate van hinder wordt mede bepaald door de mate waarin piekgeluiden in de geluidsgevoelige omgeving waarneembaar zijn. De wijze waarop deze 'vertaalslag' van emissiegerichte kentallen naar een immissiegerichte beoordeling plaats zou kunnen vinden, vormde geen onderdeel van deze studie.

Allereerst dient bij de start van het onderzoek vast te staan wanneer het om een piekgeluid gaat. Daartoe is het piekgeluid als volgt gedefinieerd: piekgeluiden zijn kortstondige verhogingen van het geluidsniveau, veelal onderdelen van seconden, tot enkele minuten. Langdurige piekgeluiden (bijvoorbeeld het gedurende een lange tijd in werking zijn van een cycloon) worden geacht voldoende in het LA<sub>eq</sub> te zijn opgenomen.

Het is daarbij bijvoorbeeld de vraag in hoeverre het aanzwellen en afnemen van geluid van een overvliegend vliegtuig of



FIGUUR 1: BEPALING VAN DE STIJGTIJD VAN EEN EVENT



FIGUUR 2: MEETOPSTELLING

langsrijdende auto, het geruime tijd verichten van continue slijpwerkzaamheden etc. beschouwd zouden moeten worden als piekgeluid. Het door M+P uitgevoerde onderzoek richtte zich vooral op kortstondige 'impulsachtige' geluidsgebeurtenissen, en specifiek ook op rangeerbewegingen. Hiertoe zijn specifieke activiteiten opgedeeld in gebeurtenissen en is eerst op basis van kennis en ervaring bepaald of specifieke gebeurtenissen piekgeluiden zouden kunnen bevatten.

Als uitgangspunt is daarbij gesteld dat gesproken wordt van een piekgeluid als het maximale geluidsniveau 10 dB(A) (meterstand 'fast') of meer boven het omringende niveau van de betreffende gebeurtenis uitstijgt (de 'achtergrond'). Daarbij wordt dan ook geen rekening gehouden met 'stoorgeluiden' vanwege andere activiteiten rond de activiteit, hetgeen bij een immissiegerichte benadering wel het geval zal zijn.

De piek binnen de geluidsgebeurtenis is nader geanalyseerd door in kleine sample-eenheden telkens de helling te bepalen in het gebied tussen het 'achtergrondgeluid' en de maximale piekwaarde'.

Een voordeel van de bovenstaande keuze is dat een piekcriterium wordt toegepast dat overeenkomt met de huidige praktijk. Dat wil zeggen dat  $L_{\max} - L_{\text{achtergrond}} > 10 \text{ dB(A)}$ . Daarnaast wordt de opvallendheid van de piek meegenomen door stijgtijden te bepalen.

Een eerste vraag die beantwoord dient te worden wanneer de geregistreerde geluiden worden geanalyseerd is de keuze van interval waarover de stijgtijd bepaald wordt en de keuze van het type tijdmiddeling van het signaal. Het is evident dat beide keuzes de uiteindelijke resultaten sterk kunnen beïnvloeden.

Bij de start van het onderzoek was niet duidelijk welke integratietijdkeuzen er zijn gemaakt bij de laboratoriumstudie van McKinley bij het vaststellen van de classificatie van stijgtijden. Het was te verwachten dat daarbij aangesloten zou zijn

bij de meest gangbare methodiek, nl. een keuze voor een integratietijd van 125 ms (meterstand 'fast').

Na een aantal analyse-exercities bleek voor de onderzochte geluidsgebeurtenissen een integratietijd van 125 ms (meterstand 'fast') een juiste keuze. Daarmee worden stijgtijden gevonden die bij de klasse-indeling zoals nu wordt voorgestaan aansluiten. De resultaten van een aantal geanalyseerde geluidsgebeurtenissen zijn vergelijkbaar met die welke in genoemd rapport<sup>1</sup> zijn gepresenteerd. De samplefrequentie, dat wil zeggen de stapgrootte waarmee het signaal bemonsterd werd, werd aangepast aan het type geluidsgebeurtenis, maar bedroeg in veel gevallen 125 ms. De keuze werd mede bepaald door de discontinuïteit van het te bemonsteren signaal, een te korte sampletijd betekent dat getriggert wordt op zeer vele kleine onbelangrijke geluidspieken binnen een event hetgeen de analyse onnodig bemoeilijkt, een veel te lange sampletijd betekent dat belangrijke pieken in de analyse kunnen worden gemist.

#### MEETOPSTELLING EN PRESENTATIE MEETGROOTHEDEN

Vastgesteld zijn de stijgtijden van specifieke geluidsgebeurtenissen binnen een activiteit, en daarop gebaseerd de klasse waarin de bemeten gebeurtenissen kunnen worden gecategoriseerd. De activiteit is bijvoorbeeld het laden en lossen, de geluidsgebeurtenissen binnen deze activiteit bijvoorbeeld het vallen van de laadklep, het stoten van rolladers, het openen en sluiten van de deuren. Alleen de classificatie is hier aangegeven, voor de specifieke meetresultaten wordt verwezen naar het onderzoeksrapport.<sup>1</sup> **Tevens is volledigheidshalve de optredende SEL waarde en het gemeten maximale niveau gepresenteerd.** Alle metingen werden genormeerd naar een meetafstand van 7.5 m en een meethoogte van 5 m boven een reflecterende bodem (zie figuur 2).

Van een aantal gebeurtenissen zijn meer-

dere meetresultaten voorhanden, die een spreidingsgebied van meetresultaten opleveren. De onderzochte activiteiten zijn praktisch alle van traditionele signatuur, dat wil zeggen dat geen specifieke piekgeluid beperkende voorzieningen aanwezig waren.

Zoals uit de tabel blijkt, kan een groot aantal piekgeluiden, met name die waarbij het gaat om kortstondige 'impulsachtige' geluiden, worden gerangschikt onder klasse I. In zijn algemeenheid mag op basis van de meetresultaten worden verwacht dat gebeurtenissen met een 'impulsachtig' karakter in klasse I zullen vallen. In enkele gevallen is geen keuze gemaakt voor een specifieke klasse, maar is op basis van de meetresultaten een mogelijke categorisering onder meerdere categorieën opgenomen. Hier zouden meer meetdata moeten worden verzameld om tot een afgewogen keuze te komen. Het betreft dan vaak gebeurtenissen met een 'inglijdend' piekgeluid. Bijvoorbeeld bij de gebeurtenis 'remmen' zal de snelheid waarmee het piekgeluid zijn maximum bereikt mede worden bepaald door de mate waarin het remblok ingrijpt op de schijf (piepen). Bij 'booggeluid' bij rangeerbewegingen zal deze snelheid mede worden bepaald door de mate waarin de wielkant tegen de rails drukt (piepgeluid in de bocht). In dit soort gevallen kunnen uiteenlopende stijgtijden het gevolg zijn, en wordt de classificatie bepaald door keuzen, bijvoorbeeld door die situatie die het meest is opgetreden, of door een deskundige beoordeling van de oorzaken van de verschillen in gemeten stijgtijd. Deze afweging geeft dan ook direct de beperking aan van het meettechnisch bepalen van stijgtijden.

Is bij het bepalen van de absolute hoogte van geluidspieken ( $L_{A\max}$ ) de juistheid van het momentane meetresultaat discutabel, dit geldt helaas evenzeer voor de momentane meting van een 'stijgtijd' van een geluidsgebeurtenis. Daarnaast is de meettechniek en analysetechniek vele

malen ingewikkelder dan die voor het bepalen van het absolute piekgeluidsniveau. Hierop wordt later nog kort ingegaan. Dat de absolute waarden van het piekgeluidsniveau alsmede de SEL-waarde van een geluidsgebeurtenis aanmerkelijk kunnen spreiden zal evident zijn, immers het gaat ook hier om een momentopname van een toevallige discontinue gebeurtenis.

Worden de gevonden resultaten in relatie tot elkaar nader beschouwd dan kan uit figuur 3 worden gezien dat de stijgtijden praktisch geen relatie tot de SEL- en de piekwaarden hebben, de correlatie is kleiner dan 0,1. De correlatie tussen de SEL-waarde en  $L_{Amax}$  is, zoals te verwachten, groot (0,96). De SEL-waarde ligt ca. 8 dB lager dan het  $L_{Amax}$ , hetgeen goed overeenkomt met de resultaten zoals in het rapport van TNO<sup>1</sup> zijn vermeld voor impulsachtige signalen.

#### BESCHOUWING SYSTEMATIEK IN RELATIE MET PRAKTISCHE TOEPASSING

Het eenduidig en reproduceerbaar meten en categoriseren van stijgtijden, SEL-waarden en piekgeluidsniveaus stuit op een groot aantal beperkingen. Deze worden bijvoorbeeld veroorzaakt door de aanwezigheid van stoorgeluiden binnen de te meten activiteit en het uitermate discontinue karakter van het geluidsbeeld. Met name mogen daarbij genoemd worden de beperkingen bij de analyse van de meetresultaten doordat het op basis van auditieve bemonstering achteraf vaak moeilijk is om precies die piek aan te duiden die model staat voor de te analyseren gebeurtenis binnen een activiteit. Daarnaast wordt de stijgtijd mede bepaald door toevallige omstandigheden, met name voor een niet-kortstondig 'impulsachtig' signaal. Derhalve worden hoge eisen gesteld aan zowel de meetopstelling en de te registreren informatie tijdens de metingen als aan de uitwerking, de kennis en ervaring van de onderzoeker.

Alleen door een combinatie van meten, gelijktijdig registreren van piekgeluiden zowel auditief als met behulp van aantekeningen, analyseren door dezelfde persoon die de metingen heeft verricht, kan een redelijk betrouwbare analyse plaatsvinden. Al deze beperkende invloeden maken het meten en analyseren van stijgtijden van piekgeluiden minder geschikt voor algemene toepassing.

Daarnaast is de methodiek geënt op een emissiebenadering, waarbij de relatie met de omgeving (immissiegerichte benadering) op een nadere wijze nog moet plaatsvinden. Onder meer omgevings-eigen invloeden door afstand, afscherming en aanwezig stoorgeluid op de te

| activiteit               | geluidsgebeurtenis                                                    | klasse |   |   | SEL $L_{max}$ |         |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------|---|---|---------------|---------|
|                          |                                                                       | 1      | 2 | 3 | dB(A)         | dB(A)   |
| Containerreparatie       | Hamerslagen                                                           | X      |   |   | 67-89         | 73-95   |
|                          | Slijpen elektrisch <sup>1</sup>                                       | X      | X |   | -             | 80-89   |
|                          | Slijpen pneumatisch <sup>1</sup>                                      | X      |   |   | -             | 87-89   |
|                          | Ontslakken (hamer)                                                    | -      | - | - | 59-62         | 65-67   |
| Vullen container         | Storten <sup>2</sup>                                                  |        |   |   |               |         |
|                          | metaal/steenachtig materiaal in container                             | X      |   |   | 70-99         | 75-100  |
| Transport container      | Sluiten laadklep, containerdichtslaan                                 |        |   |   |               |         |
|                          | sluitingen                                                            | X      |   |   | 70-91         | 74-98   |
| Recycling                | Puinbreker (kraan), Schrootschaar,                                    | X      |   |   | 78-84         | 79-83   |
|                          | Stort materiaal in gevulde container <sup>1,2</sup>                   | X      |   |   | 83-101        | 88-106  |
|                          | Stort materiaal in lege container <sup>1,2</sup>                      | X      |   |   | 81-90         | 86-91   |
|                          | Grijpen en storten metaaldelen/aludelen op grond <sup>2,3</sup>       |        | X |   | 68-81         | 77-85   |
|                          | Laadschop, manoeuvreren,                                              |        |   |   | 90-93         | 93-96   |
|                          | Beweging (laad)schop, aanslagen tegen stop                            | X      |   |   | 78-92         | 83-94   |
| Grondverzet              | Laadschop verplaatsen materiaal <sup>4</sup>                          | X      |   |   | 79-90         | 83-93   |
|                          | Manoeuvreren                                                          |        |   |   | 80-92         | 83-94   |
| Transport (vrachtwagen)  | motorgeluid                                                           |        | X |   | 61-82         | 65-82   |
|                          | Achteruitrijden (veiligheidssignaal), piek < 10 dB t.o.v. achtergrond | -      | - | - | 73-74         | 78-79   |
|                          | Afblazen remmen                                                       | X      |   |   | 50-67         | 55-73   |
|                          | Portieren <sup>1</sup>                                                |        | X |   | 66-70         | 71-75   |
|                          | Lossen (bedienen)                                                     |        |   |   |               |         |
|                          | sluiting laadvloer                                                    | X      |   |   | 58-82         | 61-84   |
| Vorkheftruck             | Rijden op oneffen vloer                                               | X      |   |   | 64-72         | 70-81   |
| Laad- en losactiviteiten | Laadklep, (rol)deuren, Verladersmiddelen,                             | X      |   |   | 61-70         | 60-73   |
|                          | rolcontainers <sup>5</sup>                                            | X      |   |   | 61-74         | 51-80   |
| Metaalbewerking          | Slijpen elektrisch <sup>1</sup>                                       | X      | X |   | -             | 80-89   |
|                          | Slijpen pneumatisch <sup>1</sup>                                      | X      |   |   | -             | 87-89   |
|                          | Spuiten/gritten                                                       | X      |   |   | 113-114       | 101-103 |
|                          | Hameren                                                               | X      |   |   | 67-89         | 73-95   |
|                          | Roestbikken                                                           |        | X |   | 87-107        | 79-99   |
| Vrachtwagen              | Starten motor, optoeren motor                                         |        |   | X | -             | 78-83   |
|                          | Claxon <sup>1</sup>                                                   | X      |   |   | -             | 101     |
| Rangeerbeweging          | Booggeluid, passeren                                                  |        |   |   |               |         |
|                          | wissels <sup>4</sup>                                                  | X      | X |   | 73-97         | 81-102  |
|                          | Railremmen                                                            | X      |   |   | 83-125        | 80-112  |
|                          | Afblazen                                                              | X      |   |   | 81-90         | 83-94   |
|                          | Ontkoppelen                                                           | X      |   |   | 75-83         | 82-94   |
|                          | Koppelen                                                              | X      |   |   | 74-84         | 79-90   |

Klasse 1: > 50 dB/s, Klasse 2:  $\geq 15$  dB/s  $\leq 50$  dB/s, Klasse 3: < 15 dB/s

<sup>1</sup> Beperkte meetgegevens.

<sup>2</sup> Sterk bepaald door materiaal en gevuldheid container, contact met containerwand, valhoogte op de grond/in de container etc.

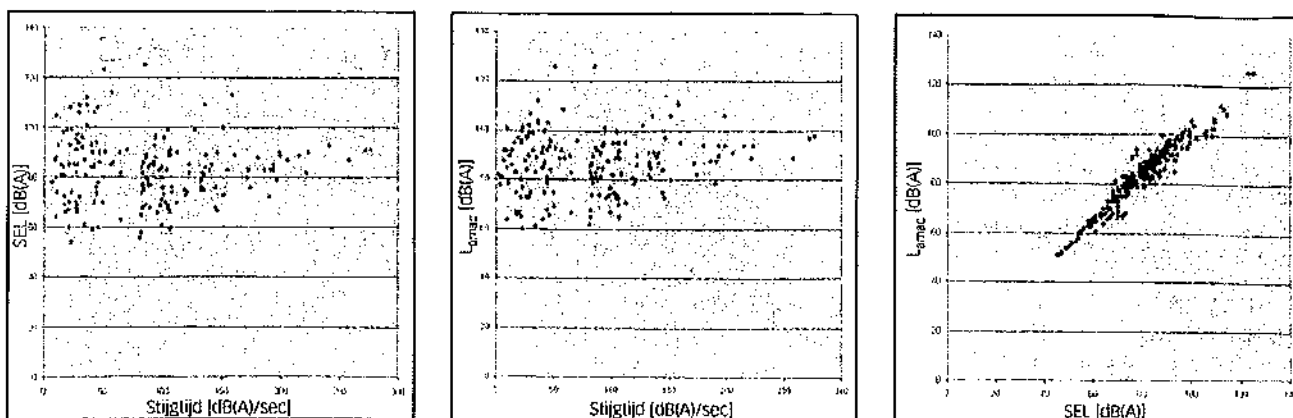
<sup>3</sup> Wordt wel als 'hinderlijk ervaren door relatief hoge pieken en duidelijke herkenbaarheid.

<sup>4</sup> Wordt sterk bepaald door toevallige klappen tijdens het schuiven over de grond.

<sup>5</sup> Met name bepaald door de mate waarin de rolcontainers of andere transportwagens tegen de wanden stoten.

<sup>6</sup> Zeer afhankelijk van toevallige omstandigheden, snelheid.

TABEL 1: RESULTATEN PIEKGELUIDSMETINGEN



FIGUUR 3: CORRELATIES MEETGROOTHEDEN.

beoordelen locatie wordt hierin niet betrokken.

Om de onzekerheden in meetresultaten en de beoordeling van meetresultaten teniet te doen, zou gekozen kunnen worden voor een uitsluitend forfaitaire methode. Een dergelijke keuze zal beter geschikt zijn om te komen tot een eenduidiger, meer rechtszekere beoordelingsmethodiek. Mits aandacht aan de praktische (immissiegerichte) toepassing wordt besteed, kan een dergelijke aanpak leiden tot een rechtsgelijke behandeling.

Daartegenover staat dat niet kan worden ingespeeld op zeer specifieke situaties of type geluidsbronnen.

Het is de vraag of de beoordelingssystematiek op basis van stijgtijden, met alle problematiek rond het meten en analyseren, opweegt tegen de huidige systematiek, het beoordelen van piekgeluiden op basis van absolute waarden. Wellicht is een betere relatie met een hinderscore het

gevolg, maar de uitvoering stuit op een aantal praktische bezwaren. Het opnemen van een straffactor op de bedrijfsduur voor specifieke stijgtijdklassen, in analogie met tonaal- en impulsgekluid, kan verder leiden tot onevenwichtige beoordelingen. Ten slotte zal duidelijk zijn dat bij het beoordelen van de potentiële hinderlijkheid van piekgeluiden de hiervoor besproken emissiegerichte criteria niet de enige afweging kunnen vormen. De wijze waarop een immissiegerichte beoordeling van piekgeluiden plaats kan vinden op basis van de voorgestane categorisering is nog niet nader uitgewerkt. Daaraan zit nog een groot aantal voetangels en klemmen, die op dit moment onderwerp van discussie zijn.

Wanneer tot een beoordelingssysteem op basis van stijgtijden van piekgeluiden wordt besloten zal het in elk geval wenselijk zijn in bijvoorbeeld de 'Handreiking industrielawaai en vergunningverlening'

in te gaan op de praktische toepassing ervan. Wanneer metingen onderdeel zouden vormen van de systematiek dan is een meet- en analyseprotocol aan te bevelen. Op basis van de opgedane ervaring verdient de forfaitaire benadering de voorkeur.

#### LITERATUUR

1. "Beoordeling van geluidspieken in de woonomgeving". Rapport TNO Preventie en Gezondheid, 011.40433/01.01, ISBN 90-6743-622-4, d.d. oktober 1999.
2. McKinley RC et al. "Review military training Route (MTR) noise Wright-Patterson AFB OH: Armstrong laboratories, noise effects Branch.
3. Gezondheidsraad, committee on uniform environ noise exposure metric. Assessing noise exposure for public health purposes. Rijswijk: Gezondheidsraad, 1997; publicatie 1997/23
4. Inventarisatie stijgtijden geluidsebeurtenissen bij inrichtingen. Rapport M+P Raadgevende ingenieurs B.V., M+PMVM.02.2.1 d.d. 19 november 2002.



  
**Vogelbescherming**  
NEDERLAND

Hulp mee deze zo kenmerkende weidevogel voor het Nederlandse landschap te behouden. Stort nu uw bijdrage op giro 65 65 00 t.n.v. Vogelbescherming Nederland o.v.v. Grutto.

# de Grutto

## **Bijlage 3   Watertoets**

**datum** 2-3-2016  
**dossiercode** 20160302-2-12546

Project: ROB nieuwe garageboxen Turflan 11 te Workum.  
Gemeente: Súdwest-Fryslân  
Aanvrager: J. Posthumus  
Organisatie: Rho Adviseurs voor de leefruimte

Geachte heer/mevrouw J. Posthumus,

Voor het plan *ROB nieuwe garageboxen Turflan 11 te Workum*. heeft u een watertoets aangevraagd op [www.dewatertoets.nl](http://www.dewatertoets.nl). Met de gegevens die u heeft opgegeven, is bepaald dat het plan een beperkte invloed heeft op de waterhuishouding en de afvalwaterketen. Hierdoor kan de korte procedure worden gevolgd voor de watertoets.

Dit betekent dat de beperkte invloed van het plan kan worden opgevangen met standaard maatregelen. Deze maatregelen vindt u in het onderstaande standaard wateradvies dat u in de ruimtelijke onderbouwing van het plan kunt opnemen. U hoeft dan verder geen contact met ons op te nemen. Mochten er desondanks vragen zijn, dan kunt u contact opnemen via 058 292 2222 en vragen naar de contactpersoon voor uw gemeente.

Via [www.dewatertoets.nl](http://www.dewatertoets.nl) hebben wij uw watertoets als een melding ontvangen. Wij archiveren deze melding. De watertoets is hiermee voor Wetterskip Fryslân afgerond.

Met vriendelijke groet,

Wetterskip Fryslân  
Postbus 36  
8900 AA Leeuwarden  
T 058 292 2222  
F 058 292 2223  
E [info@wetterskipfryslan.nl](mailto:info@wetterskipfryslan.nl)

## Wateradvies korte procedure

De initiatiefnemer heeft Wetterskip Fryslân geïnformeerd over het plan *ROB nieuwe garageboxen Turflan 11 te Workum*. via de Digitale watertoets ([www.dewatertoets.nl](http://www.dewatertoets.nl)). Hiermee is bepaald dat het plan een zodanige invloed heeft op de waterhuishouding en de afvalwaterketen dat kan worden volstaan met een standaard wateradvies.

In dit advies staan de maatregelen die Wetterskip Fryslân adviseert om wateroverlast te voorkomen en het water in de sloten schoon te houden. Het is een standaard advies dat voor alle kleine plannen wordt gegeven. Hierdoor kan het voorkomen dat niet alle punten gelden voor het plan *ROB nieuwe garageboxen Turflan 11 te Workum*..

### Probeer regenwater langzaam weg te laten lopen

Regenwater dat op een verhard oppervlak valt, gaat sneller naar het riool of een sloot dan regenwater dat op onverhard oppervlak valt (zoals gras of een groenstrook). Wanneer opeens veel water in de riolen en sloten komt kan dit wateroverlast geven. Het is daarom belangrijk dat het regenwater langzaam wegloopt. Dit kan op verschillende manieren. Vang het regenwater eerst in een regenton op, gebruik grasstenen ('open bestrating') voor de bestrating en bestraat niet het hele perceel maar laat wat stukken open met gras of andere beplanting.

### Regenwater niet op het riool lozen

Wij adviseren om regenwater direct op een sloot te lozen en niet op het vuilwaterriool. De rioolwaterzuivering wordt dan niet onnodig belast met schoon regenwater. Dit is uiteraard alleen mogelijk als er een sloot dicht bij het perceel ligt.

#### Gebruik schone bouwmaterialen, gebruik geen chemische onkruidbestrijding

Regenwater dat op het plangebied valt, komt uiteindelijk altijd in het grondwater of in het oppervlaktewater. Voorkom watervervuiling door geen uitlogende bouwmaterialen zoals zink, koper en lood te gebruiken. Deze materialen zijn een belangrijke bron voor de vervuiling van ons water. Ook adviseren wij om geen chemische middelen voor onkruidbestrijding te gebruiken.

#### Vloeren minimaal een meter boven het grondwater

Wij adviseren om het vloerpeil (bovenkant vloer) van woningen en andere bouwwerken minimaal een meter boven het grondwaterpeil aan te leggen. Hierdoor wordt grondwateroverlast voorkomen.

#### Vergunningen die bij het waterschap moeten worden aangevraagd

Voor sommige werkzaamheden of activiteiten is een watervergunning van het waterschap nodig of moet een melding worden gedaan. Voorbeelden zijn

- het onttrekken en/of lozen van grondwater (bijvoorbeeld bronneringen),
- het lozen van afvalwater op het oppervlaktewater,
- het toepassen van grond in een watergang,
- het graven of dempen van sloten,
- de aanleg van dammen of duikers.

Meer informatie hierover is te vinden op onze website [www.wetterskipfryslan.nl/waterwet](http://www.wetterskipfryslan.nl/waterwet).

#### Koude- en warmteopslag

Als sprake is van koude- en warmteopslag in de bodem wijzen wij u er op dat u hiervoor contact op dient te nemen met de provincie Fryslân. Een contactpersoon vindt u op [www.wetterskipfryslan.nl](http://www.wetterskipfryslan.nl) bij het digitaal loket onder het kopje watertoets.

#### **De WaterToets 2014**



## **Bijlage 4 Archeologisch onderzoek**



Workum, Turflân 11  
Gem. Súdwest-Fryslân (Frl.)

Een Inventariserend Archeologisch  
Veldonderzoek

Steekproefrapport 2016-08/06

**Workum, Turflân 11**  
**Gem. Súdwest-Fryslân (Frl.)**

Een Inventariserend Archeologisch  
Veldonderzoek

Steekproefrapport 2016-08/06

*Workum, Turflân 11  
Gem. Súdwest-Fryslân (Frl.)  
Een Inventariserend Archeologisch Veldonderzoek*

Een onderzoek in opdracht van  
Rho Adviseurs voor Leefruimte  
Steekproefrapport 2016-08/06  
ISSN 1871-269X  
auteur: drs. R. Exaltus, senior archeoloog  
autorisatie: dr. J. Jelsma, senior archeoloog

De Steekproef werkt volgens de Kwaliteitsnorm  
Nederlandse Archeologie 4.0

Foto's en tekeningen zijn gemaakt door  
De Steekproef bv, tenzij anders vermeld.

© De Steekproef bv, Zuidhorn, november 2016

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd  
en/of openbaar gemaakt zonder bronvermelding.  
De Steekproef bv aanvaardt geen aansprakelijkheid  
voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing  
van de adviezen of het gebruik van de resultaten van  
dit onderzoek.

De Steekproef bv  
Archeologisch Onderzoeks- en Adviesbureau  
Hogeweg 3  
9801 TG Zuidhorn

|          |                                                                |
|----------|----------------------------------------------------------------|
| telefoon | 050 - 5779784                                                  |
| fax      | 050 - 5779786                                                  |
| internet | <a href="http://www.desteekproef.nl">www.desteekproef.nl</a>   |
| e-mail   | <a href="mailto:info@desteekproef.nl">info@desteekproef.nl</a> |
| kvk      | 02067214                                                       |

## Inhoud

### Samenvatting

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| 1. Inleiding                                       | 1  |
| 1.1 Aanleiding en doel                             | 1  |
| 1.2 Locatie en administratieve gegevens            | 2  |
| 2. Bureauonderzoek                                 | 3  |
| 2.1 Bronnen                                        | 3  |
| 2.2 Resultaten bureauonderzoek                     | 4  |
| 2.3 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel | 6  |
| 3. Veldonderzoek                                   | 7  |
| 3.1 Aanpak                                         | 7  |
| 3.2 Bodem, reliëf en archeologie                   | 8  |
| 4. Conclusies en advies                            | 11 |

Appendix I: Archeologische periodes

Appendix II: Boorbeschrijvingen

## Samenvatting

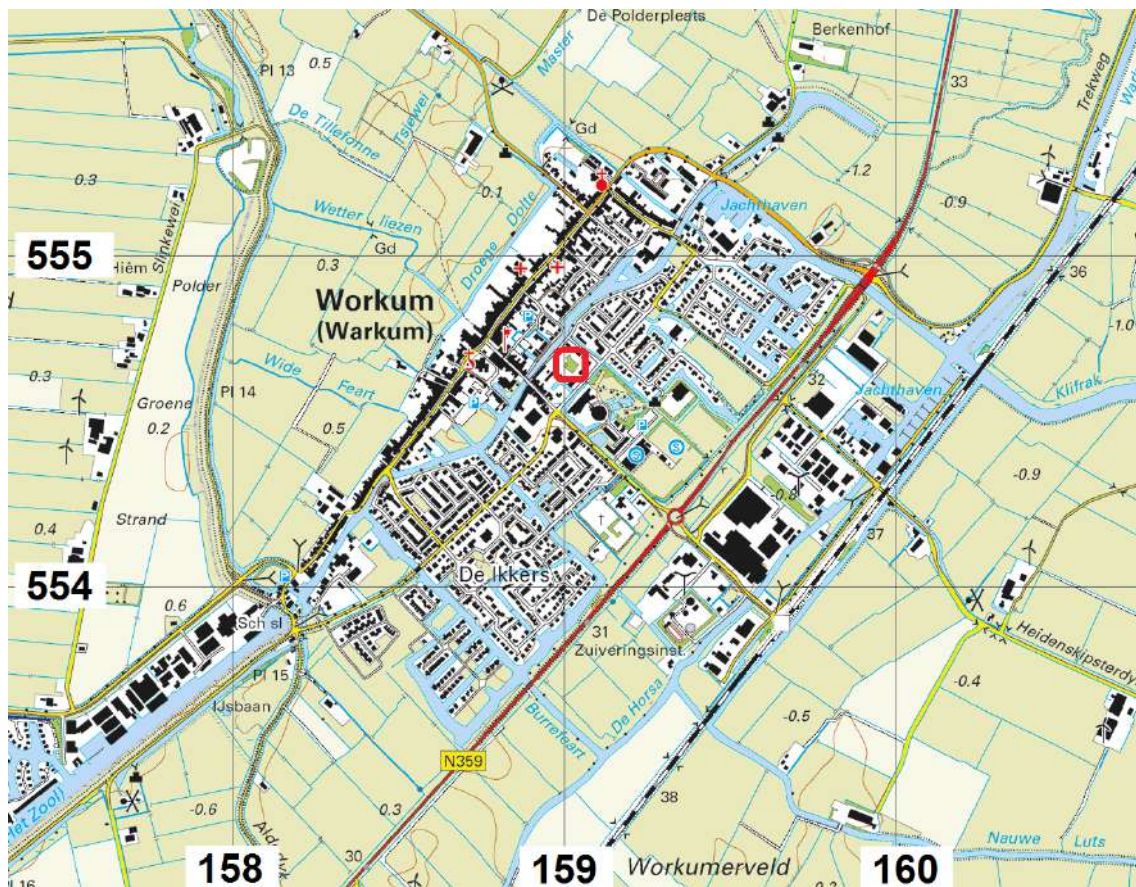
In opdracht van Rho Adviseurs voor Leefruimte is door De Steekproef bv een plangebied onderzocht aan de Turflân 11 te Workum. Het betreft een tussen de huidige bebouwing gelegen terrein waarop men voornemens is om garageboxen te bouwen. De hiervoor benodigde graafactiviteiten kunnen tot aantasting van eventueel aanwezige archeologische waarden leiden. Het onderzoek was gericht op de vaststelling of dergelijke waarden in het plangebied aanwezig kunnen zijn. Het onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek en een veldonderzoek door middel van boringen.

In het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel is uitgegaan van een middelhoge kans op resten uit de steentijd en de periode ijzertijd tot late middeleeuwen. Dergelijke resten worden respectievelijk verwacht in de top van door veen en/of klei afgedekt dekzand en in dicht aan het oppervlak gelegen klei-afzettingen. Het plangebied ligt net ten zuiden van de oude kern van Workum en lijkt in het verleden altijd onbebouwd te zijn gebleven. Om het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel te toetsen zijn in het plangebied twaalf gutsboringen geplaatst tot een diepte van drie meter beneden het maaiveld.

Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat in het plangebied geen dekzandkoppen aanwezig zijn. Het dekzand vormt hier een min of meer vlakke plaat waarvan de top rond 2,7 meter beneden het maaiveld ligt. De in dit dekzand gevormde podzolbodems zijn in het laat-neolithicum overgroeid geraakt met veen. Hierbij heeft vernatting van de top van het dekzand plaatsgevonden. Over dit veen is vervolgens klei afgezet. De top van de klei is op de meeste delen van het plangebied vergraven en vermengd met een geringe hoeveelheid slooppuin. Boven het vergraven kleipakket zijn ophogings- en verhardingslagen aangebracht die bestaan uit zand, industriële slakken en baksteengruis. Hieruit valt af te leiden dat het plangebied in de twintigste eeuw gebruikt zal zijn als parkeer- en/of opslagterrein.

In geen van de boringen zijn in de top van het dekzand archeologische indicatoren aangetroffen. Zelfs verkoolde plantendeeltjes ontbreken volledig. In de top van het veen en in de hierboven gelegen klei zijn evenmin archeologische indicatoren gevonden.

In verband met het volledig ontbreken van archeologische indicatoren, de lage ligging van het dekzandlandschap en het ontbreken van dekzandkoppen, geven de resultaten van het uitgevoerde onderzoek geen aanleiding tot het adviseren van beschermende en/of beperkende maatregelen of archeologisch vervolgonderzoek.



**Figuur 1.** Workum, Turflân 11. Het plangebied ligt binnen het rode kader. Eén vierkant op de kaart komt overeen met één vierkante kilometer. De kaart is noordgericht. Bron: Topografische Dienst Kadaster, Emmen (2016).

## 1. Inleiding

### 1.1 Aanleiding en doel

In opdracht van Rho Adviseurs voor Leefruimte, vertegenwoordigd door de heer J.J. Posthumus, is door De Steekproef bv een plangebied onderzocht aan de Turflân 11 te Workum. Het betreft een tussen de huidige bebouwing gelegen terrein waarop men voornemens is om garageboxen te bouwen. De geplande verstoringsdiepte voor de fundering zal ongeveer 0,5 meter zijn. De hiervoor benodigde graafactiviteiten kunnen tot aantasting van eventueel aanwezige archeologische waarden leiden. Het onderzoek was gericht op de vaststelling of dergelijke waarden in het plangebied aanwezig kunnen zijn.

Het onderzoek bestaat uit een bureauonderzoek en een veldonderzoek door middel van boringen. Het doel van het bureauonderzoek is het opstellen van een archeologisch verwachtingsmodel van het gebied aan de hand van beschikbare fysisch-geografische, archeologische en historisch-geografische informatie. Tijdens het veldonderzoek is dit verwachtingsmodel getoetst.

Het doel van het veldonderzoek is het vaststellen van de mate van gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid hierin van archeologische waarden. Hierbij wordt gekeken naar de bodemopbouw en de mate waarin deze intact is en naar het voorkomen van archeologische indicatoren, zoals bewerkt en verbrand vuursteen, aardewerk, bouw materiaal, bot en houtskool.



**Figuur 2.** Workum, Turflân 11. Het plangebied gezien vanuit het oosten (vanaf boorpunt 3).

## 1.2 Locatie en administratieve gegevens

Het plangebied is ongeveer 0,2 hectare en bestaat uit braakliggende grond waarop ongecontroleerde opslag van bramenstruiken en bomen heeft plaatsgevonden.

De hoogte van het maaiveld bedraagt ongeveer 0 meter ten opzichte van NAP.

**Tabel 1.** Workum, Turflân 11. Administratieve gegevens van het onderzoeksgebied.

|                               |                                                                   |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Provincie                     | Fryslân                                                           |
| Gemeente                      | Súdwest-Fryslân                                                   |
| Plaats                        | Workum                                                            |
| Toponiem                      | Turflân 11                                                        |
| Coördinaten hoekpunten        | 159,014/554,704 158,985/554,670; 159,051/554,670; 159,021/554,640 |
| Bevoegde overheid             | Gemeente Súdwest-Fryslân                                          |
| Opdrachtgever                 | Rho Adviseurs voor Leefruimte                                     |
| Onderzoeksmeldingsnummer      | 4020486100                                                        |
| ISSNnr.                       | 1871 - 269X                                                       |
| Steekproef projectcode        | 2016-08/06                                                        |
| Geomorfologische context      | Vlakte van getij-afzettingen                                      |
| NAP hoogte maaiveld           | Rond 0 m t.o.v NAP                                                |
| maximale diepte onderzoek     | 3 m min maaiveld                                                  |
| Uitvoering van het veldwerk   | 14 november 2016                                                  |
| Beheer en plaats documentatie | De Steekproef bv / Rijksdienst voor het Cultureel erfgoed (RCE)   |

## 2. Bureauonderzoek

### 2.1 Bronnen

Voor het bureauonderzoek is gebruik gemaakt van de volgende bronnen (Tabel 2).

**Tabel 2:** Workum, Turflân 11. Geraadpleegde literatuur, bronnen en kaarten.

ANWB, 2004. *Topografische Atlas Friesland 1:25000*. ANWB bv, Den Haag.

Centraal Archeologisch Archief (CAA) en Centraal Monumenten Archief (CMA) van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) [ARCHIS].

Friese Archeologische MonumentenKaart Extra (FAMKE) [www.fryslan.nl](http://www.fryslan.nl)

Kadata

Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA) versie 4.0. College voor de Archeologische Kwaliteit ([www.sikb.nl](http://www.sikb.nl)).

Schotanus, C. 1664. *Beschrijvinge van de Heerlyckheydt van Frieslandt. Facsimile-uitgave 1978*. De Tille bv Leeuwarden/Theatrum Orbis Terrarum bv Amsterdam.

Stichting voor Bodemkartering, 1978. *Bodemkaart van Nederland 1:50000. Blad 10*. StiBoKa, Wageningen.

Stichting voor Bodemkartering, 1982. *Geomorfologische van Nederland 1:50000. Blad 10*. StiBoKa, Wageningen.

12 Provinciën 2006/2007. *Atlas van Topografische Kaarten. Nederland 1955-1965*. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer.

Uitgeverij Nieuwland, 2006. *Grote Historische Topografische Atlas ±1926-1934. Fryslân 1 : 25 000*. Uitgeverij Nieuwland, Tilburg.

Uitgeverij 12 Provinciën, 2005. *Luchtfoto-Atlas Fryslân. Schaal 1:14000*. Uitgeverij 12 Provinciën, Landsmeer.

Versfelt, H.J. & M. Schroor, 2005. *De Atlas van Huguenin: Militair-topografische Kaarten van Noord-Nederland 1819-1829*. Heveskes Uitgevers, Groningen/Veendam.

Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1990. *Grote Historische Atlas van Nederland deel 2: Noord-Nederland 1851-1855, schaal 1:50000*. Wolters-Noordhoff, Groningen.

Wolters-Noordhoff Atlasproducties, 1992. *Grote Historische Provincie Atlas 1:25000. Friesland 1853-1856*. Wolters-Noordhoff Atlasproducties, Groningen.

[www.topotijdreis.nl](http://www.topotijdreis.nl)

[www.tresoar.nl](http://www.tresoar.nl)

## 2.2 Resultaten bureauonderzoek

De diepere ondergrond van het plangebied bestaat uit keileem dat ongeveer 150.000 jaar geleden is ontstaan tijdens de voorlaatste ijstijd, het Saale-glaciaal. Tijdens dit glaciaal zijn pleistocene fluviatiele afzettingen door Scandinavisch landijs grotendeels vermalen en her-afgezet als keileem.

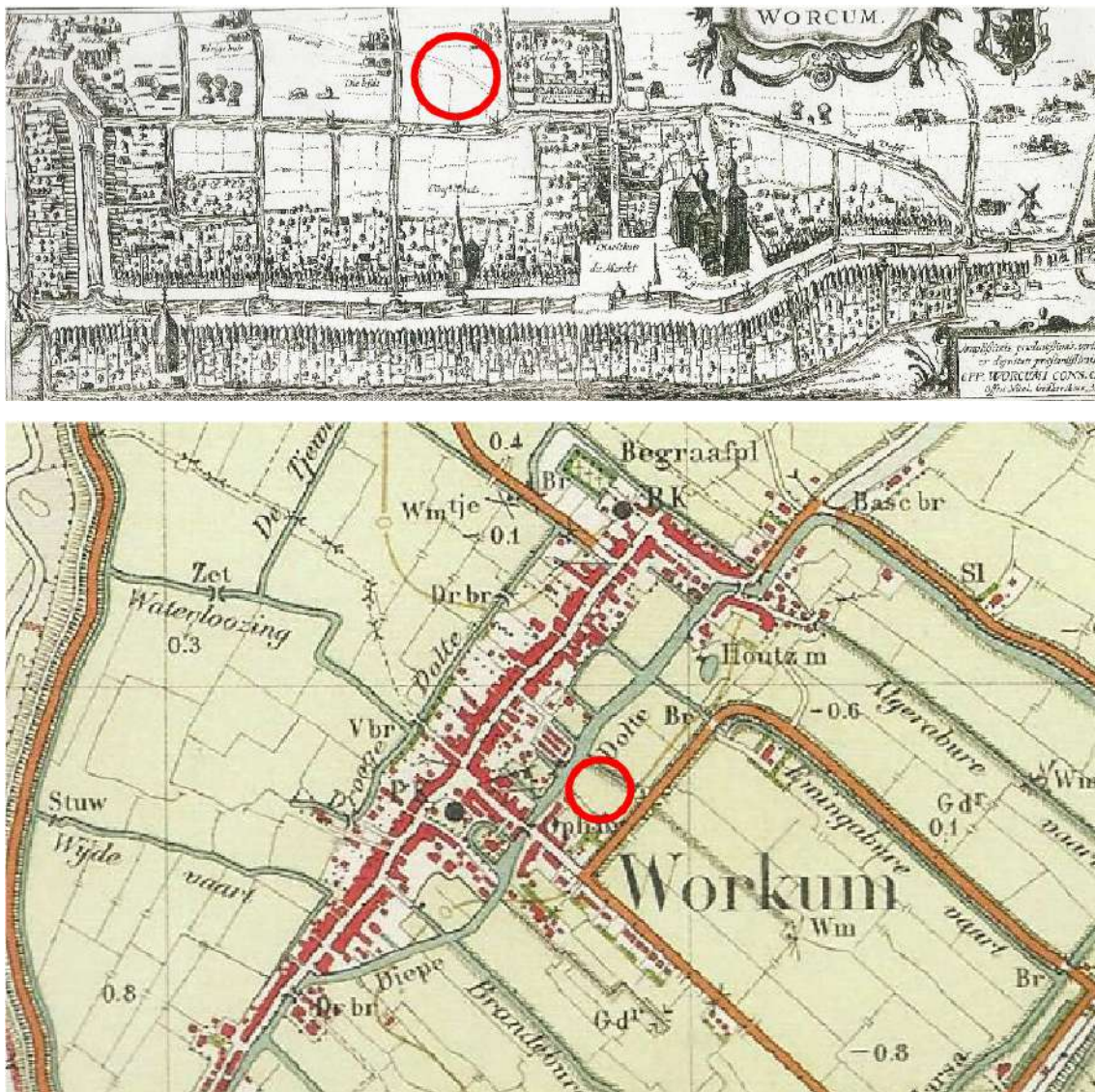
Tijdens een groot deel van de laatste ijstijd (het Weichseliën) heerste in Nederland een poolklimaat. Door het ontbreken van begroeiing had de wind vrij spel en kon vanuit het Noordzeebekken dekzand worden afgezet. Dit dekzand behoort tot het Laagpakket van Wierden (Formatie van Bostel). Op de drogere delen van het dekzandlandschap zijn veelal podzolgronden ontstaan. Deze worden gekenmerkt door een uitspoelingslaag (licht grijze E-horizont) en een inspoelingslaag (bruine B-horizont). De B-horizont gaat vaak via een geelbruine overgangslaag (de BC-horizont) over in het niet door bodemvorming beïnvloede gele zand (de C-horizont). Het keileem- en dekzandlandschap helt sterk af in noordelijke en westelijke richting. Door de lage ligging hiervan is dit landschap in de kustzones van Friesland overdekt geraakt met veen en klei. Deze afzettingen zijn ongeveer vanaf 10.000 jaar geleden gevormd nadat de laatste ijstijd overging in een relatief warme periode, het Holoceen. De temperatuurstijging had tot gevolg dat de aanwezige ijskappen begonnen te smelten waardoor de zeespiegel steeg. Als gevolg van de snel stijgende zeespiegel en de slechte ontwatering van het landschap steeg de grondwaterspiegel en ontstonden grote moerassen en zoetwatermeren. Hier trad op grote schaal veenvorming op. Door de snelle zeespiegelstijging verdronken veel van de langs de kust gelegen veengebieden en trad vaak grootschalige erosie van het veen op.

Workum ligt op een kwelderwal die is gevormd na de Romeinse tijd, toen het plangebied nog deel uitmaakte van een veengebied. Kwelderwallen bestaan doorgaans uit zandiger sedimenten dan wat dat op getijdevlakten wordt afgezet. In verband met de ligging binnen de bebouwde kom, zijn de bodems op de bodemkaart niet gekarteerd. Vergelijking met omliggende bodemeenheden maakt het echter waarschijnlijk dat in het plangebied oorspronkelijk knippige poldervaaggronden zijn gevormd in zware zavel (code: gMn25C).

In de diepere ondergrond kunnen in de top van het dekzand resten uit de steentijd aanwezig zijn. Een dergelijke vindplaats ligt ongeveer zeshonderd meter ten zuidoosten van het plangebied (AMK-terrein 7900). In de omgeving van het plangebied liggen verder zes bekende archeologische vindplaatsen (waarnemingen). Drie hiervan (waarnemingen 39543, 39546 en 39555) betreffen de hervormde kerk op ongeveer vierhonderd meter ten westen van het plangebied. De waarneming 427790 ligt ongeveer een kilometer ten noordwesten van het plangebied en betreft de vondst van een boerderijplattegrond uit de nieuwe tijd. De ongeveer vierhonderd meter ten noorden van het plangebied gelegen waarneming 438656 betreft eveneens een boerderijplattegrond. In dit geval gaat het echter om een houten structuur die al uit de late middeleeuwen dateert. De waarneming 47269 tenslotte, betreft de vondst van aardewerkscherven uit de nieuwe tijd.

Het plangebied ligt van oudsher ten zuidoosten van de Diepe Dolte die de oostelijke begrenzing van het omgrachte Workum vormt. Ten zuiden van het plangebied stonden gebouwen van het klooster Mariënacker. Het plangebied zelf is altijd onbebouwd.

gebleven. Figuur 3 toont uitsneden uit de kaart van Ubbo Emmius uit 1616 en de topografische kaart uit 1932. Op beide kaarten is het plangebied onbebouwd. Op de kaart uit 1616 loopt een pad schuin door het plangebied. Ook op de eerdere kaart van Jacob van Deventer uit omstreeks 1560 en op alle kaarten uit de periode tussen 1616 en 1932 (Huguenin 1819-1829, Eekhoff 1849-1859, topografische kaart 1855 enz.), is het plangebied onbebouwd. Om deze reden zijn deze kaarten hier niet afgebeeld. De huidige bebouwing aan het Turflân die het plangebied in het noorden en westen omgeeft, dateert uit de tweede helft van de twintigste eeuw. De naam Turflân komt al op historische kaarten voor en suggereert dat hier in het verleden turf werd gewonnen of werd gedroogd.



**Figuur 3.** Workum, Turflân 11. Uitsneden uit de topografische kaart uit 1932 (onder) en de kaart van Ubbo Emmius uit 1616 (boven). Deze laatste kaart is zuidoostgericht.

### 2.3 Gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel

Het onderzoeksterrein ligt volgens de Friese Archeologische MonumentenKaart Extra (FAMKE) in een zone waarin voor resten uit de periode ijzertijd tot middeleeuwen het advies *Karterend onderzoek 1* geldt. In deze gebieden kunnen zich archeologische resten bevinden uit de periode ijzertijd – middeleeuwen. De provincie beveelt aan om bij ingrepen van meer dan 500 vierkante meter een karterend archeologisch onderzoek uit te laten voeren. Dit onderzoek moet bestaan uit minimaal zes boringen per hectare, met een minimum van zes boringen per plan, waarbij duidelijk wordt of er vindplaatsen in het plangebied aanwezig zijn.

Voor resten uit de steentijd tot en met de bronstijd geldt eveneens de onderzoeksverplichting *Karterend onderzoek 1*. In deze gebieden kunnen op enige diepte archeologische lagen liggen uit de steentijd, die zijn afgedekt door een veen- of kleidek. Mochten zich hier archeologisch resten bevinden, dan zijn deze waarschijnlijk goed van kwaliteit. De provincie beveelt daarom aan om bij ingrepen van meer dan 500 vierkante meter een karterend (boor)onderzoek uit te laten voeren, waarbij minimaal twaalf boringen per hectare worden gezet, met een minimum van twaalf boringen voor gebieden kleiner dan een hectare. Het booronderzoek dient zich vooral te richten op de aanwezigheid van een door podzolvorming gekenmerkte top van het dekzand waarin zich archeologisch resten kunnen bevinden.

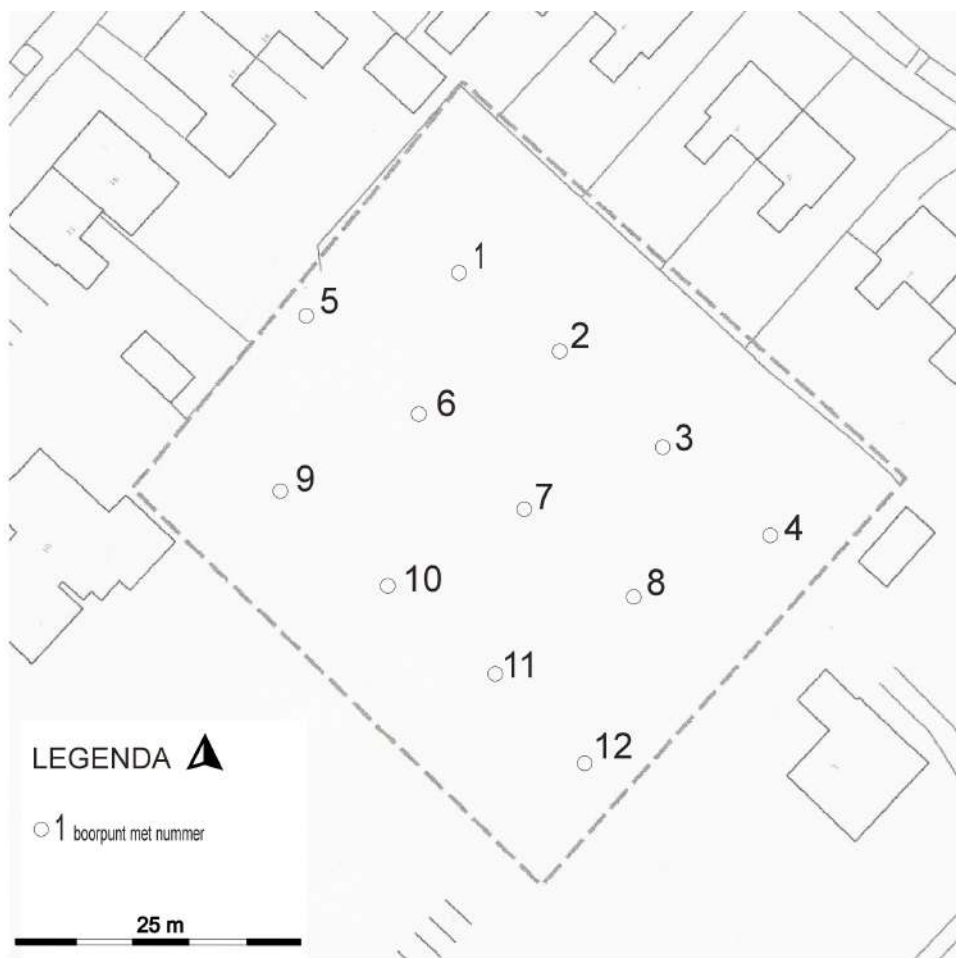
### 3. Veldonderzoek

#### 3.1 Aanpak

In het plangebied zijn twaalf boorpunten zo gelijkmatig mogelijk over het terrein verdeeld. Hierdoor is binnen het ongeveer 0,2 hectare grote plangebied een boordichtheid bereikt van ongeveer zestig boringen per hectare.

Voor het booronderzoek is gebruik gemaakt van een guts met een diameter van drie centimeter. Alle boringen zijn doorgezet tot in de niet door bodemvorming beïnvloede top van de pleistocene afzettingen.

De ligging van de boorpunten is afgebeeld in Figuur 4. De resultaten van de boringen zijn weergegeven in boorprofielen in Figuur 7.



**Figuur 4.** Workum, Turflân 11. Boorpuntenkaart. De genummerde punten geven de uitgevoerde boringen weer. Bron: Kadaster, Klic-melding.

### 3.2 Bodem, reliëf en archeologie

Bovenin veruit de meeste boringen is een tien tot twintig centimeter dik pakket baksteengruis aangetroffen. Hieronder is in veel boringen nog een ongeveer tien centimeter dik pakket van industriële slakken aanwezig met daaronder vaak nog een laag opgebracht zand. Deze opeenvolging van opgebrachte lagen bedekt vrijwel het gehele plangebied en vormt derhalve vrijwel zeker een verhardingspakket. Waarschijnlijk heeft het terrein in de twintigste eeuw ooit gediend als opslag- en/of parkeerterrein. Boorpunt 9 staat op de uitrit van het terrein op een deel dat duidelijk op loopt richting de straat. Hier ligt een pakket opgebracht zand op het baksteengruis.



**Figuur 5.** Workum, Turflân 11. Foto van boring 2 met achtereenvolgens baksteengruis (oranje), slak (donkergrijs) en opgebracht zand (geel).

Onder de ophogingslagen zit in veruit de meeste boringen een pakket vergraven klei waarin sporadisch puinresten voorkomen. De dikte hiervan loopt uiteen van ongeveer twintig centimeter in de boringen 3, 4 en 5 tot meer dan een meter in boring 10. In de boringen 1 en 2 ontbreekt een vergraven kleipakket en is direct onder de ophogingslagen een pakket matig zandige klei aangetroffen. Een dergelijk kleipakket is ook in de boringen 3, 4, 5, 6 en 9 aanwezig. In de boringen met een dik pakket geroerde klei ontbreekt een dergelijk pakket. Waarschijnlijk is in deze boringen de klei opgenomen in het pakket geroerde klei. De matig zandige klei gaat rond een diepte van een meter beneden het maaiveld over in zwak venige klei. Deze zwak venige klei ligt bovenop een dik pakket matig veraard veen. De hoogte van de top van dit veen loopt uiteen van 1,2 meter beneden het maaiveld in de boringen 3, 5 en 11 tot 1,55 meter beneden het maaiveld in boring 6. Dit veen loopt door tot een diepte van ongeveer 2,7 meter beneden het maaiveld. Onder het veen ligt dekzand. In alle boringen is de top van het dekzand volledig vernat en doorworteld. Hieronder is dekzand aanwezig dat sterk is geoxideerd en waarin de zandkorrels door ingespoeld ijzer en humus enigszins aan elkaar zijn gekit. De mate van oxidatie loopt naar beneden toe, geleidelijk aan af. Het gaat hier om de B/BC-horizont van een podzolbodem. De bovenkant van deze podzols zijn volledig vernat waardoor de oorspronkelijke E- en A-horizonten niet meer herkenbaar zijn.

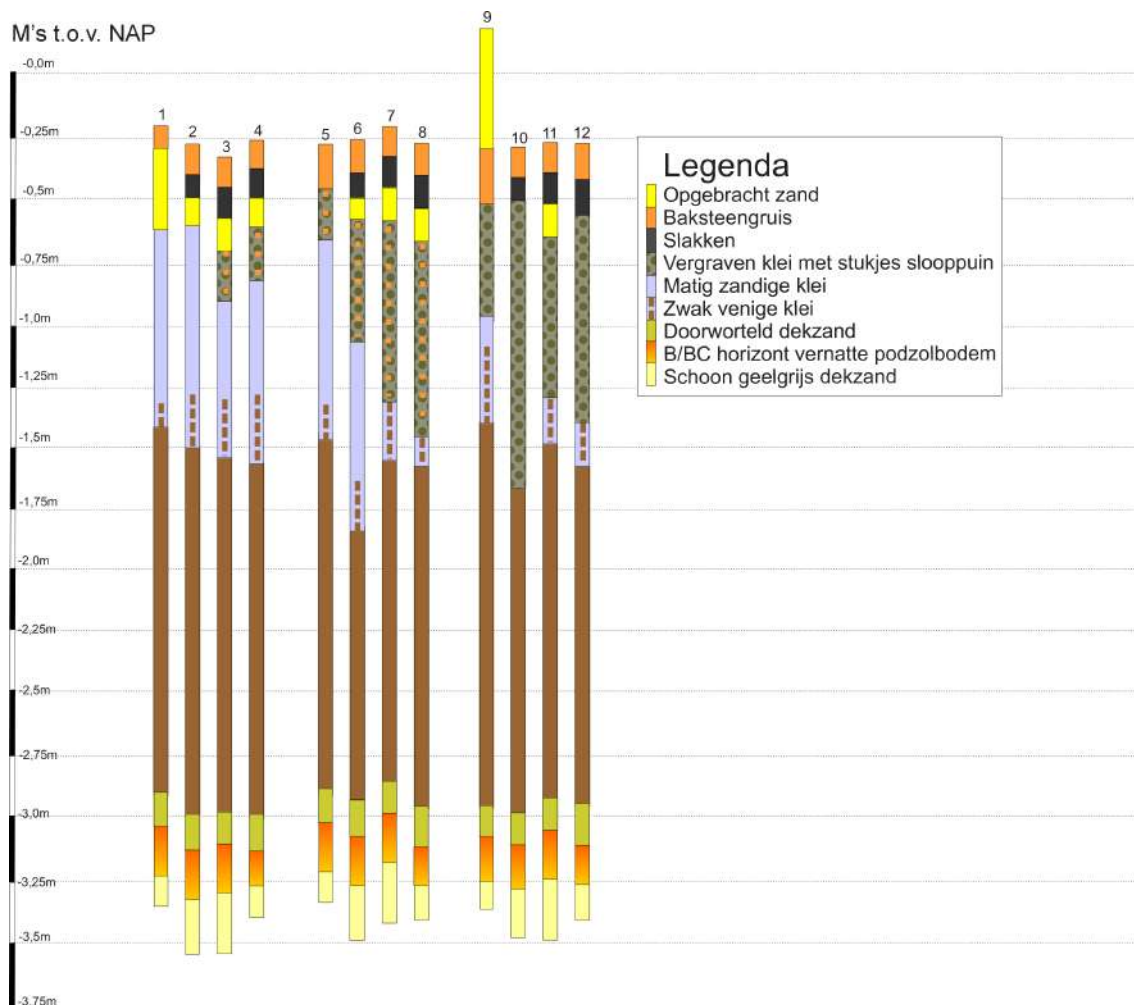
De diepteligging van bijna drie meter beneden NAP betekent dat het dekzandlandschap in het laat-neolithicum door veen bedekt zal zijn geraakt. De top van het dekzand is in alle boringen zorgvuldig doorzocht op archeologische indicatoren. Vindplaatsen uit de steentijd in dekzand worden doorgaans gekenmerkt door spreidingen van uiterst fijn verkoold materiaal. In geen van de boringen zijn echter

dergelijke verkoolde deeltjes gevonden. Het zorgvuldig laagsgewijs afsnijden van de top van het veen en de boven het veen aangetroffen klei heeft evenmin (middeleeuwse) archeologische indicatoren opgeleverd.

In verband met het volledig ontbreken van archeologische indicatoren in het plangebied is geen vindplaatsbeoordeling uitgevoerd aan de hand van de waarderingstabel uit de KNA 4.0 (VS06).



**Figuur 6.** Workum, Turflân 11. Foto van boring 1 met links matig veraard veen en rechts door ijzer en humus aaneen gekit zand (B/BC-horizont).



**Figuur 7.** Workum, Turflân 11. Weergave van de resultaten van het booronderzoek in de vorm van boorprofielen.

## 4. Conclusies en Advies

In het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel is uitgegaan van een middelhoge kans op resten uit de steentijd en de periode ijzertijd tot late middeleeuwen. Dergelijke resten worden respectievelijk verwacht in de top van door veen en/of klei afgedekt dekzand en in dicht aan het oppervlak gelegen klei-afzettingen. Het plangebied ligt net ten zuiden van de oude kern van Workum en lijkt in het verleden altijd onbebouwd te zijn gebleven. Om het gespecificeerd archeologisch verwachtingsmodel te toetsen zijn in het plangebied twaalf gutsboringen geplaatst tot een diepte van drie meter beneden het maaiveld.

Uit de resultaten van het booronderzoek blijkt dat in het plangebied geen dekzandkoppen aanwezig zijn. Het dekzand vormt hier een min of meer vlakke plaat waarvan de top rond 2,7 meter beneden het maaiveld ligt. De in dit dekzand gevormde podzolbodems zijn in het laat-neolithicum overgroeid geraakt met veen. Hierbij heeft vernatting van de top van het dekzand plaatsgevonden. Over dit veen is vervolgens klei afgezet. De top van de klei is op de meeste delen van het plangebied vergraven en vermengd met een geringe hoeveelheid slooppuin. Boven het vergraven kleipakket zijn ophogings- en verhardingslagen aangebracht die bestaan uit zand, industriële slakken en baksteengruis. Hieruit valt af te leiden dat het plangebied in de twintigste eeuw gebruikt zal zijn als parkeer- en/of opslagterrein.

In geen van de boringen zijn in de top van het dekzand archeologische indicatoren aangetroffen. Zelfs verkoolde plantendeeltjes ontbreken volledig. In de top van het veen en in de hierboven gelegen klei zijn evenmin archeologische indicatoren gevonden.

In verband met het volledig ontbreken van archeologische indicatoren, de lage ligging van het dekzandlandschap en het ontbreken van dekzandkoppen, geven de resultaten van het uitgevoerde onderzoek geen aanleiding tot het adviseren van beschermende en/of beperkende maatregelen of archeologisch vervolgonderzoek.

Als bij toekomstig graafwerk onverhoopt toch archeologische vondsten worden gedaan of archeologische grondsporen worden aangetroffen, dan dient daarvan direct melding te worden gemaakt bij de minister conform de Erfgoedwet 2015, artikel 5.10 & 5.11. Wij adviseren dit te doen bij de gemeente Súdwest-Fryslân en bij de provinciaal archeoloog, dr. G. de Langen (tel: 058-2925487).

## Appendix I

### Workum, Turflân 11 Archeologische periodes

|                       |                         |                         |                       |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| <i>paleolithicum:</i> | <i>tot 8.800 vC</i>     | <i>ijzertijd:</i>       | <i>800 - 12 vC</i>    |
| paleolithicum vroeg:  | tot 300.000 BP          | ijzertijd vroeg:        | 800 - 500 vC          |
| paleolithicum midden: | 300.000 - 35.000 BP     | ijzertijd midden:       | 500 - 250 vC          |
| paleolithicum laat:   | 35.000 BP - 8.800 vC    | ijzertijd laat:         | 250 - 12 vC           |
| paleolithicum laat A: | 35.000 - 18.000 BP      |                         |                       |
| paleolithicum laat B: | 18.000 BP - 8.800 vC    | <i>Romeinse tijd:</i>   | <i>12 vC - 450 nC</i> |
|                       |                         | Romeinse tijd vroeg:    | 12 vC - 70 nC         |
| <i>mesolithicum:</i>  | <i>8.800 - 4.900 vC</i> | Romeinse tijd vroeg A:  | 12 vC - 25 nC         |
| mesolithicum vroeg:   | 8.800 - 7.100 vC        | Romeinse tijd vroeg B:  | 25 - 70 nC            |
| mesolithicum midden:  | 7.100 - 6.450 vC        | Romeinse tijd midden:   | 70 - 270 nC           |
| mesolithicum laat:    | 6.450 - 4.900 vC        | Romeinse tijd midden A: | 70 - 150 nC           |
|                       |                         | Romeinse tijd midden B: | 150 - 270 nC          |
| <i>neolithicum:</i>   | <i>5.300 - 2.000 vC</i> | Romeinse tijd laat:     | 270 - 450 nC          |
| neolithicum vroeg:    | 5.300 - 4.200 vC        | Romeinse tijd laat A:   | 270 - 350 nC          |
| neolithicum vroeg A:  | 5.300 - 4.900 vC        | Romeinse tijd laat B:   | 350 - 450 nC          |
| neolithicum vroeg B:  | 4.900 - 4.200 vC        |                         |                       |
| neolithicum midden:   | 4.200 - 2.850 vC        | <i>middeleeuwen:</i>    | <i>450 - 1.500 nC</i> |
| neolithicum midden A: | 4.200 - 3.400 vC        | middeleeuwen vroeg:     | 450 - 1.050 nC        |
| neolithicum midden B: | 3.400 - 2.850 vC        | middeleeuwen vroeg A:   | 450 - 525 nC          |
| neolithicum laat:     | 2.850 - 2.000 vC        | middeleeuwen vroeg B:   | 525 - 725 nC          |
| neolithicum laat A:   | 2.850 - 2.450 vC        | middeleeuwen vroeg C:   | 725 - 900 nC          |
| neolithicum laat B:   | 2.450 - 2.000 vC        | middeleeuwen vroeg D:   | 900 - 1.050 nC        |
|                       |                         | middeleeuwen laat:      | 1.050 - 1.500 nC      |
| <i>bronstijd:</i>     | <i>2.000 - 800 vC</i>   | middeleeuwen laat A:    | 1.050 - 1.250 nC      |
| bronstijd vroeg:      | 2.000 - 1.800 vC        | middeleeuwen laat B:    | 1.250 - 1.500 nC      |
| bronstijd midden:     | 1.800 - 1.100 vC        |                         |                       |
| bronstijd midden A:   | 1.800 - 1.500 vC        | <i>nieuwe tijd:</i>     | <i>1.500 - heden</i>  |
| bronstijd midden B:   | 1.500 - 1.100 vC        | nieuwe tijd A:          | 1.500 - 1.650 nC      |
| bronstijd laat:       | 1.100 - 800 vC          | nieuwe tijd B:          | 1.650 - 1.850 nC      |
|                       |                         | nieuwe tijd C:          | 1.850 - heden         |

## Appendix II

Workum, Turflân 11  
Boorbeschrijvingen

| Boorbeschrijving volgens ASB 5.1 |     |            |        |    |    |        |        |       |    |    |         |                   |     |       |       |      |     |     |    |     |
|----------------------------------|-----|------------|--------|----|----|--------|--------|-------|----|----|---------|-------------------|-----|-------|-------|------|-----|-----|----|-----|
| Boor<br>Nr                       | LDO | Lithologie |        |    |    |        |        | Kleur |    |    |         | Overige kenmerken |     |       |       |      |     |     |    | AIS |
|                                  |     | GD         | B<br>K | BS | BZ | B<br>V | B<br>H | HK    | TK | IK | VL<br>K | CO                | PLH | VS    | SST   | BHN  | BI  | GI  |    |     |
| 1                                | 10  | BST        |        |    |    |        |        | Or    |    |    |         |                   |     |       | Gruis |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 42  | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 115 | K          |        |    |    | 1      |        | GR    |    |    |         | ST                |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 120 | K          |        |    | 2  |        |        | GR    |    |    | BR      | MST               |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 268 | V          |        |    |    |        |        | BR    | RO |    |         |                   |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 281 | Z          |        |    |    | 1      | 1      | GR    | BR | LI |         |                   | DW  |       |       |      |     | DEZ |    |     |
|                                  | 303 | Z          |        |    |    |        |        | OR    | GE |    |         |                   |     |       |       | BHBC |     | DEZ |    |     |
|                                  | 320 | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       | BHC  |     | DEZ |    |     |
| 2                                | 12  | BST        |        |    |    |        |        | Or    |    |    |         |                   |     | Gruis |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 23  | Slak       |        |    |    |        |        | Zw    | gr |    |         |                   |     |       |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 36  | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 98  | K          |        |    |    | 1      |        | GR    |    |    |         | ST                |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 212 | K          |        |    | 2  |        |        | GR    |    |    | BR      | MST               |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 272 | V          |        |    |    |        |        | BR    | RO |    |         |                   |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 284 | Z          |        |    |    | 1      | 1      | GR    | BR | LI |         |                   | DW  |       |       |      |     | DEZ |    |     |
|                                  | 308 | Z          |        |    |    |        |        | OR    | GE |    |         |                   |     |       |       | BHBC |     | DEZ |    |     |
|                                  | 327 | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       | BHC  |     | DEZ |    |     |
| 3                                | 10  | BST        |        |    |    |        |        | Or    |    |    |         |                   |     | Gruis |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 23  | Slak       |        |    |    |        |        | Zw    | gr |    |         |                   |     |       |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 35  | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 57  | K          |        |    |    |        |        | GR    | BR |    | BR      | ST                |     |       |       |      | VRG |     | P1 |     |
|                                  | 96  | K          |        |    |    | 1      |        | GR    |    |    |         | ST                |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 118 | K          |        |    | 2  |        |        | GR    |    |    | BR      | MST               |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 167 | V          |        |    |    |        |        | BR    | RO |    |         |                   |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 278 | Z          |        |    |    | 1      | 1      | GR    | BR | LI |         |                   | DW  |       |       |      |     | DEZ |    |     |
|                                  | 297 | Z          |        |    |    |        |        | OR    | GE |    |         |                   |     |       |       | BHBC |     | DEZ |    |     |
|                                  | 320 | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       | BHC  |     | DEZ |    |     |
| 4                                | 10  | BST        |        |    |    |        |        | Or    |    |    |         |                   |     | Gruis |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 20  | Slak       |        |    |    |        |        | Zw    | gr |    |         |                   |     |       |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 35  | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 57  | K          |        |    |    |        |        | GR    | BR |    | BR      | ST                |     |       |       |      | VRG |     | P1 |     |
|                                  | 101 | K          |        |    |    | 1      |        | GR    |    |    |         | ST                |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 130 | K          |        |    | 2  |        |        | GR    |    |    | BR      | MST               |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 270 | V          |        |    |    |        |        | BR    | RO |    |         |                   |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 285 | Z          |        |    |    | 1      | 1      | GR    | BR | LI |         |                   | DW  |       |       |      |     | DEZ |    |     |
|                                  | 303 | Z          |        |    |    |        |        | OR    | GE |    |         |                   |     |       |       | BHBC |     | DEZ |    |     |
|                                  | 315 | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       | BHC  |     | DEZ |    |     |
| 5                                | 18  | BST        |        |    |    |        |        | Or    |    |    |         |                   |     | Gruis |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 40  | K          |        |    |    |        |        | GR    | BR |    | BR      | ST                |     |       |       |      | VRG |     | P1 |     |
|                                  | 105 | K          |        |    |    | 1      |        | GR    |    |    |         | ST                |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 118 | K          |        |    | 2  |        |        | GR    |    |    | BR      | MST               |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 275 | V          |        |    |    |        |        | BR    | RO |    |         |                   |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 283 | Z          |        |    |    | 1      | 1      | GR    | BR | LI |         |                   | DW  |       |       |      |     | DEZ |    |     |
|                                  | 308 | Z          |        |    |    |        |        | OR    | GE |    |         |                   |     |       |       | BHBC |     | DEZ |    |     |
|                                  | 320 | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       | BHC  |     | DEZ |    |     |
| 6                                | 12  | BST        |        |    |    |        |        | Or    |    |    |         |                   |     | Gruis |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 22  | Slak       |        |    |    |        |        | Zw    | gr |    |         |                   |     |       |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 27  | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       |      | OPG |     |    |     |
|                                  | 80  | K          |        |    |    |        |        | GR    | BR |    | BR      | ST                |     |       |       |      | VRG |     | P1 |     |
|                                  | 112 | K          |        |    |    | 1      |        | GR    |    |    |         | ST                |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 154 | K          |        |    | 2  |        |        | GR    |    |    | BR      | MST               |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 267 | V          |        |    |    |        |        | BR    | RO |    |         |                   |     |       |       |      |     |     |    |     |
|                                  | 281 | Z          |        |    |    | 1      | 1      | GR    | BR | LI |         |                   | DW  |       |       |      |     | DEZ |    |     |
|                                  | 302 | Z          |        |    |    |        |        | OR    | GE |    |         |                   |     |       |       | BHBC |     | DEZ |    |     |
|                                  | 320 | Z          |        |    |    |        |        | GE    |    |    |         |                   |     |       |       | BHC  |     | DEZ |    |     |

|    |     |      |  |  |   |   |   |    |    |    |  |    |     |    |       |      |     |     |    |
|----|-----|------|--|--|---|---|---|----|----|----|--|----|-----|----|-------|------|-----|-----|----|
| 7  | 10  | BST  |  |  |   |   |   | Or |    |    |  |    |     |    | Gruis |      | OPG |     |    |
|    | 25  | Slak |  |  |   |   |   | Zw | gr |    |  |    |     |    |       |      | OPG |     |    |
|    | 37  | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       |      | OPG |     |    |
|    | 113 | K    |  |  |   |   |   | GR | BR |    |  | BR | ST  |    |       |      | VRG |     | P1 |
|    | 133 | K    |  |  | 2 |   |   | GR |    |    |  | BR | MST |    |       |      |     |     |    |
|    | 265 | V    |  |  |   |   |   | BR | RO |    |  |    |     |    |       |      |     |     |    |
|    | 278 | Z    |  |  |   | 1 | 1 | GR | BR | LI |  |    |     | DW |       |      |     | DEZ |    |
|    | 298 | Z    |  |  |   |   |   | OR | GE |    |  |    |     |    |       | BHBC |     | DEZ |    |
|    | 320 | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       | BHC  |     | DEZ |    |
| 8  | 14  | BST  |  |  |   |   |   | Or |    |    |  |    |     |    | Gruis |      | OPG |     |    |
|    | 27  | Slak |  |  |   |   |   | Zw | gr |    |  |    |     |    |       |      | OPG |     |    |
|    | 42  | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       |      | OPG |     |    |
|    | 117 | K    |  |  |   |   |   | GR | BR |    |  | BR | ST  |    |       |      | VRG |     | P1 |
|    | 129 | K    |  |  | 2 |   |   | GR |    |    |  | BR | MST |    |       |      |     |     |    |
|    | 266 | V    |  |  |   |   |   | BR | RO |    |  |    |     |    |       |      |     |     |    |
|    | 283 | Z    |  |  |   | 1 | 1 | GR | BR | LI |  |    |     | DW |       |      |     | DEZ |    |
|    | 303 | Z    |  |  |   |   |   | OR | GE |    |  |    |     |    |       | BHBC |     | DEZ |    |
|    | 315 | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       | BHC  |     | DEZ |    |
| 9  | 47  | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       |      | OPG |     |    |
|    | 71  | BST  |  |  |   |   |   | Or |    |    |  |    |     |    | Gruis |      | OPG |     |    |
|    | 96  | K    |  |  |   |   |   | GR | BR |    |  | BR | ST  |    |       |      | VRG |     | P1 |
|    | 108 | K    |  |  |   | 1 |   | GR |    |    |  |    | ST  |    |       |      |     |     |    |
|    | 142 | K    |  |  | 2 |   |   | GR |    |    |  | BR | MST |    |       |      |     |     |    |
|    | 305 | V    |  |  |   |   |   | BR | RO |    |  |    |     |    |       |      |     |     |    |
|    | 312 | Z    |  |  |   | 1 | 1 | GR | BR | LI |  |    |     | DW |       |      |     | DEZ |    |
|    | 332 | Z    |  |  |   |   |   | OR | GE |    |  |    |     |    |       | BHBC |     | DEZ |    |
|    | 340 | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       | BHC  |     | DEZ |    |
| 10 | 14  | BST  |  |  |   |   |   | Or |    |    |  |    |     |    | Gruis |      | OPG |     |    |
|    | 22  | Slak |  |  |   |   |   | Zw | gr |    |  |    |     |    |       |      | OPG |     |    |
|    | 140 | K    |  |  |   |   |   | GR | BR |    |  | BR | ST  |    |       |      | VRG |     | P1 |
|    | 270 | V    |  |  |   |   |   | BR | RO |    |  |    |     |    |       |      |     |     |    |
|    | 283 | Z    |  |  |   | 1 | 1 | GR | BR | LI |  |    |     | DW |       |      |     | DEZ |    |
|    | 305 | Z    |  |  |   |   |   | OR | GE |    |  |    |     |    |       | BHBC |     | DEZ |    |
|    | 320 | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       | BHC  |     | DEZ |    |
| 11 | 12  | BST  |  |  |   |   |   | Or |    |    |  |    |     |    | Gruis |      | OPG |     |    |
|    | 23  | Slak |  |  |   |   |   | Zw | gr |    |  |    |     |    |       |      | OPG |     |    |
|    | 35  | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       |      | OPG |     |    |
|    | 103 | K    |  |  |   |   |   | GR | BR |    |  | BR | ST  |    |       |      | VRG |     | P1 |
|    | 120 | K    |  |  | 2 |   |   | GR |    |    |  | BR | MST |    |       |      |     |     |    |
|    | 269 | V    |  |  |   |   |   | BR | RO |    |  |    |     |    |       |      |     |     |    |
|    | 277 | Z    |  |  |   | 1 | 1 | GR | BR | LI |  |    |     | DW |       |      |     | DEZ |    |
|    | 298 | Z    |  |  |   |   |   | OR | GE |    |  |    |     |    |       | BHBC |     | DEZ |    |
|    | 320 | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       | BHC  |     | DEZ |    |
| 12 | 15  | BST  |  |  |   |   |   | Or |    |    |  |    |     |    | Gruis |      | OPG |     |    |
|    | 30  | Slak |  |  |   |   |   | Zw | gr |    |  |    |     |    |       |      | OPG |     |    |
|    | 88  | K    |  |  |   |   |   | GR | BR |    |  | BR | ST  |    |       |      | VRG |     | P1 |
|    | 105 | K    |  |  | 2 |   |   | GR |    |    |  | BR | MST |    |       |      |     |     |    |
|    | 270 | V    |  |  |   |   |   | BR | RO |    |  |    |     |    |       |      |     |     |    |
|    | 282 | Z    |  |  |   | 1 | 1 | GR | BR | LI |  |    |     | DW |       |      |     | DEZ |    |
|    | 300 | Z    |  |  |   |   |   | OR | GE |    |  |    |     |    |       | BHBC |     | DEZ |    |
|    | 315 | Z    |  |  |   |   |   | GE |    |    |  |    |     |    |       | BHC  |     | DEZ |    |

Betekenis van de afkortingen:

LDO – Onderzijde boortraject

Lithologie:

GD – Onverharde sedimenten: G = grind, K = klei, L = leem, V = veen en Z = zand, BST = baksteen

Bijmengsels: BK = bijmengsel klei, BS = bijmengsel silt, BZ = bijmengsel zand, BV = bijmengsel veen,

BH = bijmengsel humus. Betekenis toegevoegde cijfers: 1 = zwak, 2 = matig, 3 = sterk en 4 = uiterst.

Kleur:

HK = hoofdkleur, BL = blauw, BR = bruin, GE = geel, GN = groen, GR = grijs, OL = olijf, OR = oranje,  
PA = paars, RO = rood, RZ = roze, WI = wit, ZW = zwart.

TK = Tweede kleur (kleurafkortingen als boven).

IK = Intensiteit kleur: LI = licht en DO = donker

VLK = Vlekken (V): 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> letter is kleurafkorting als boven, 1 = weinig, 2 = matig, 3 = veel

Overige kenmerken:

CO = Consistentie (C): ZSL=zeer slap, SLA=slap, MSL=matig slap, MST=matig stevig, STV=stevig

PLH = plantenresten (PL0 = geen, PL1 = spoor, PL2 = weinig, PL3 = veel); DW = doorworteld

VS = veensoorten

SST = Sedimentaire structuren; ZL is zandlagen

BHN = Bodemhorizont; BHC = C-horizont, BHBC = BC-horizont

BI = Bodemkundige interpretaties; BOV = bouwvoor, OPG = opgebracht, VRG = vergraven

GI = Geologische interpretaties; DEZ = dekzand

AIS = Archeologische indicatoren; P = puin