

**Roeterseiland complex gebouw A, B en C
(REC ABC) te Amsterdam**

Onderzoek naar de optredende geluidbelasting en
trillingshinder als gevolg van sloop- en
bouwactiviteiten aan gebouwen B/C

Kenmerk

R037280aa.00003.eg

Versie

03_016

Datum

26 januari 2012

Auteur:

ir. R.J.A.M. Dekkers

E. Goudriaan

Inhoudsopgave

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Inleiding | 3 |
| 2 | Sloop- en bouwactiviteiten | 4 |
| 2.1 | Sloopwerkzaamheden | 5 |
| 2.2 | Bouwwerkzaamheden..... | 5 |
| 3 | Bepaling mogelijke maatregelen | 6 |
| 3.1 | Bronmaatregelen en lokale afscherming bronnen | 6 |
| 4 | Toetsingskader | 7 |
| 4.1 | Sloopvergunning | 7 |
| 4.2 | Vergunning activiteit bouwen | 7 |
| 4.3 | Aanvullende eisen | 7 |
| 4.4 | Toelichting op Circulaire Bouwlawaaï | 7 |
| 5 | Vaststelling optredende geluidniveaus | 9 |
| 5.1 | Metingen | 9 |
| 5.1.1 | Onbemande continumetingen geluidniveaus..... | 9 |
| 5.1.2 | Bemande geluidmetingen | 14 |
| 5.2 | Berekening geluidbelastingen..... | 15 |
| 5.2.1 | Slopen | 15 |
| 5.2.2 | Bouwen | 15 |
| 5.3 | Beoordeling geluidbelasting..... | 16 |
| 5.3.1 | Slopen | 16 |
| 5.3.2 | Bouwen | 16 |
| 6 | Bepaling mogelijke aanvullende maatregelen | 17 |
| 6.1 | Monitoren toelaatbare geluidbelasting..... | 17 |
| 7 | Trillinghinder | 18 |
| 7.1.1 | Slopen | 18 |
| 7.1.2 | Bouwen | 18 |
| 8 | Conclusies | 19 |

1 Inleiding

Vanaf 2010 wordt een aantal gebouwen van de Universiteit van Amsterdam (UvA) op het Roeterseiland gerenoveerd voor onderwijs, onderzoek en voorzieningen. Onderdeel van deze renovatie is het slopen/strippen van diverse objecten. Thans vinden er sloop- en bouwwerkzaamheden plaats aan de gebouwen B en C. Van deze gebouwen blijft het betonnen casco staan. Bewoners van woningen aan de Sarphatistraat hebben geklaagd over de hierdoor optredende geluidhinder. Dit heeft onder andere op 29 november geleid tot een verzoek van de gemeente om nadere gegevens, waaronder een akoestisch rapport dat inzicht biedt in de relevante akoestische aspecten van de uitvoering van de sloop- en bouwactiviteiten. Uit deze rapportage moet blijken welke maatregelen getroffen kunnen worden om de gebruikers van de woongebouwen op de Sarphatistraat zoveel mogelijk te beschermen tegen geluid-, trillingen- en stofoverlast.

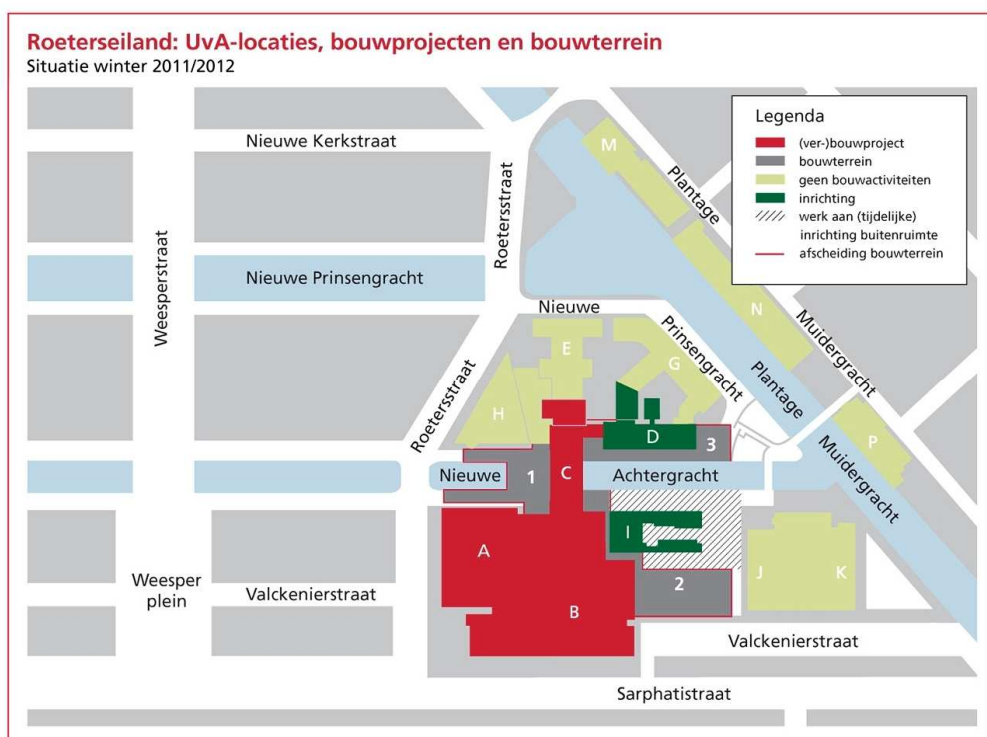
Voorliggende rapportage maakt inzichtelijk welke geluidbelasting tijdens sloop- en bouwwerkzaamheden ter plaatse van de achtergevel van de woningen ontstaat en welke maatregelen getroffen kunnen worden / zijn om deze geluidbelasting te limiteren.

2 Sloop- en bouwactiviteiten

De locatie van gebouwen B en C is in onderstaand figuur 1 weergegeven. De globale verschuiving in de tijd, van de sloop- respectievelijk bouwactiviteiten aan/in beide gebouwen is als volgt:

- De sloopactiviteiten zijn reeds een tijd gaande en verschuiven gaandeweg vanaf de zuidzijde van gebouw B naar de noordzijde van gebouw C.
- De bouwactiviteiten zullen eveneens gaandeweg verschuiven vanaf de zuidzijde van gebouw B naar de noordzijde van gebouw C, volgend op de sloopactiviteiten.

Aan en in de gebouwen B en C hebben inmiddels al de nodige sloopwerkzaamheden plaatsgevonden. Zo zijn alle binnenwanden, balkons en alle gevels verwijderd en is een deel van gebouw C (boven de Nieuwe Achtergracht) afgebroken. Van de gebouwen B en C is in hoofdzaak nog een betonnen casco over, waaraan echter nog wel verschillende sloopwerkzaamheden moeten worden uitgevoerd. Aansluitend zullen vinden in de casco's weer bouwwerkzaamheden plaatsvinden, om deze te voorzien van nieuwe gevels, binnenwanden en installaties.



Figuur 1
Overzicht gebouwen Universiteit van Amsterdam op Roeterseiland

2.1 Sloopwerkzaamheden

De nu nog uit te voeren *sloopwerkzaamheden* in/aan gebouwen B en C vinden op de verschillende verdiepingen gelijktijdig plaats en bestaan in hoofdlijnen uit:

- met pneumatische sloophamers delen beton verwijderen;
- freeswerkzaamheden;
- slijpwerkzaamheden;
- boorwerkzaamheden;
- hakwerkzaamheden;
- uitvlakwerkzaamheden met een vloerhamer.

Op het terrein wordt ook gewerkt met diverse geluidproducerende voertuigen en andere mobiele apparaten waaronder kranen, graafmachines en meerdere stroomaggregaten. Deze mobiele geluidbronnen voldoen aan de stand der techniek, zo zijn de stroomaggregaten geluidgedempt uitgevoerd. De mobiele bronnen zijn niet bepalend voor de beoordeling c.q. de hoogte van het slooplawaaï. Bepalend zijn de hiervoor beschreven werkzaamheden die ertoe leiden dat tijdens de sloopwerkzaamheden het lawaainiveau hoog is. Hoge geluidniveaus zijn overigens inherent aan een sloopproces.

2.2 Bouwwerkzaamheden

Ook de *bouwwerkzaamheden* in/aan gebouwen B en C zullen op de verschillende verdiepingen gelijktijdig plaatsvinden en bestaan in hoofdlijnen uit:

- heiwerk;
- inbrengen damwanden;
- betonwerk (o.a. boucharderen);
- boorwerkzaamheden;
- gevelwerkzaamheden;
- montage staalconstructie, installatie- en afbouwactiviteiten.

De bovengenoemde werkzaamheden zijn bepalend voor de geluidbelasting ter plaatse van de woningen. De veroorzaakte geluidniveaus zijn overigens inherent aan een bouwproces.

Met betrekking tot de tijdens de bouwactiviteiten ook gebruikte mobiele bronnen wordt verwezen naar de laatste alinea van par. 2.1.

3 Bepaling mogelijke maatregelen

Als basis voor mogelijke maatregelen geldt de voorwaarde in de sloopvergunning (die overigens is verleend op basis van het door de UvA aangeleverde sloopveiligheidsplan):

“Maatregelen moeten worden getroffen dat geluidsoverlast voor de omwonenden of overigens voor de omgeving, ten gevolge van sloop activiteiten, zoveel mogelijk worden beperkt als redelijkerwijze mogelijk is”.

In overleg met de gemeente en UvA/BAM is bepaald dat de sloopwerkzaamheden vanaf 6 december 2011 om 08.00 uur aanvangen i.p.v. 07.00 uur. Daarnaast zullen de meest lawaaimakende sloopactiviteiten voor 17.00 uur beëindigd zijn. Daarmee wordt de blootstellingsduur voor de omwonenden in de dagperiode beperkt. De verwachting is dat met name in de hinderbeleving van omwonende het verschuiven van het tijdstip een verbetering zal geven.

Daarnaast is bij het bepalen van de uitvoeringsmethode steeds een afweging gemaakt in de mate van hinder en de mogelijkheid om daarvoor een minder hinderlijk alternatief in te zetten (bijvoorbeeld zagen in plaats van hakken. Er is een afweging gemaakt waarom voor de gekozen uitvoeringsmethode is gekozen waarbij de tijdsduur van de overlast ook een afweging is geweest (soms kort en heftig in plaats van langdurig en minder heftig). Bij het *bouwen* is bijvoorbeeld gekozen voor in de grond gevormde schroefpalen in plaats van traditioneel heiwerk, omdat de laatstgenoemde techniek gepaard zou zijn gegaan met veel geluid- en trillinghinder.

3.1 Bronmaatregelen en lokale afscherming bronnen

Uit die beschouwingen van de mogelijke uitvoeringsmethoden en omdat de optredende geluidemissie inherent is aan de sloop- en bouwactiviteiten, blijkt dat *bronmaatregelen* niet goed mogelijk zijn.

Omdat bovendien de posities van de bronnen sterk wisselend zijn, is *lokale afscherming van bronnen* evenmin goed mogelijk. Een lokaal geluidsscherm, een geluidsscherm direct bij de geluidbron, zal overigens slechts een gering effect hebben. Door de beperkte mogelijkheid van lengte en hoogte van een lokaal geluidsscherm zal het geluid “om en over” het geluidsscherm heen gaan, waardoor het effect van een lokaal geluidsscherm ook beperkt blijft. Ook zal, zodra de bronnen op enige afstand van het geluidsscherm zijn gesitueerd, een lokaal geluidsscherm nog nauwelijks effect hebben. Door de aanwezige sparingen in de vloeren zal de geluidenergie zich ook via andere verdiepingen kunnen verspreiden waardoor de effectiviteit van lokale afscherming nog verder wordt verminderd.

4 Toetsingskader

Voor de beoordeling van de bij de sloop- en bouwactiviteiten veroorzaakte geluidniveaus gelden de volgende toetsingskaders.

4.1 Sloopvergunning

Op 20 januari 2011 is aan de Universiteit van Amsterdam een sloopvergunning verleend. Onderdeel van deze sloopvergunning is het door de Universiteit van Amsterdam aangeleverde sloopveiligheidsplan. In het sloopveiligheidsplan staat dat de sloopwerkzaamheden plaats vinden op normale werkdagen tussen 07.00 en 17.00 uur.

In de sloopvergunning is ten aanzien van geluid het volgende uitvoeringsvoorschrift opgenomen: *“Maatregelen moeten worden getroffen dat geluidoverlast voor de omwonenden of overigens voor de omgeving, ten gevolge van sloopactiviteiten, zoveel mogelijk wordt beperkt als redelijkerwijze mogelijk is”*.

4.2 Vergunning activiteit bouwen

In de vergunning voor de activiteit bouwen voor fase 1 (kenmerk BWT 81-10-02-9 d.d.16 december 2010), zijn geen soortgelijke uitvoeringsvoorschriften met betrekking tot geluidoverlast opgenomen.

4.3 Aanvullende eisen

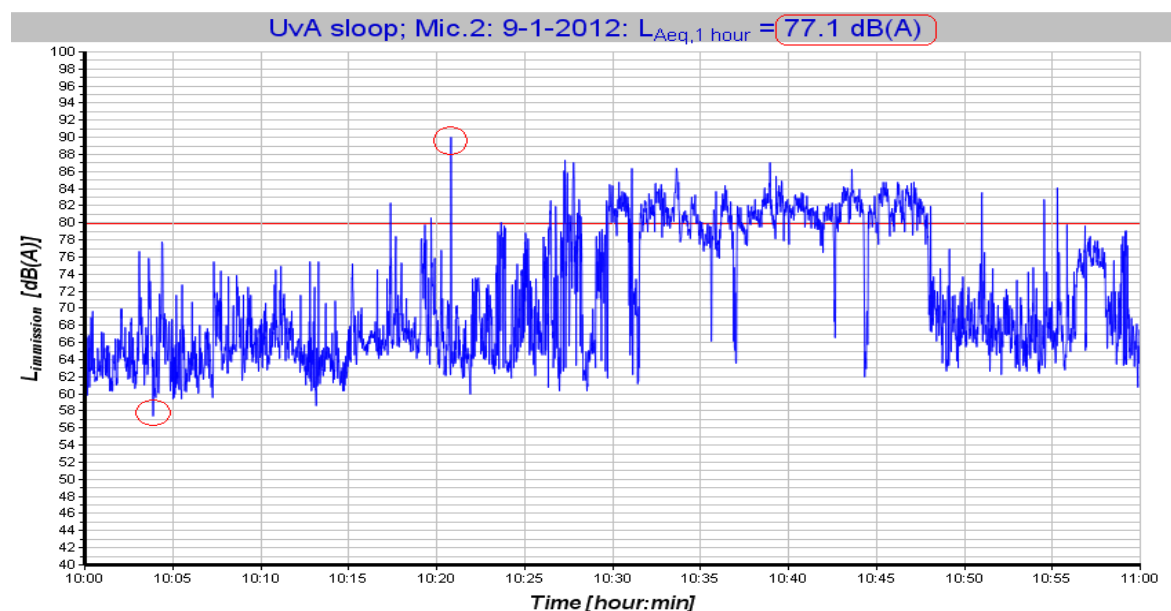
In de brief van de gemeente Amsterdam, Sector Bouwen en Wonen met kenmerk BWT 30-11-0369 van 29 november 2011, waarin nadere gegevens worden gevraagd, is aangegeven dat de Circulaire Bouwlawaai 2010 als norm wordt gehanteerd voor onderhavig sloop- en herbouwproject. Op grond van deze circulaire hanteert de gemeente als norm dat de geluidbelasting op de gevels van de woningen als gevolg van de sloopwerkzaamheden beperkt dient te worden tot 80 dB(A).

4.4 Toelichting op Circulaire Bouwlawaai

De Circulaire is in november 2010 door het ministerie van Infrastructuur en Milieu gepubliceerd en vervangt de Circulaire Bouwlawaai van 1991. De Circulaire is een ministerieel advies over hoe een gemeente om zou kunnen gaan met bouwlawaai. Bouw- en slooplawaai zijn tijdelijk optredende effecten die sterk afhankelijk zijn van lokale omstandigheden. Door de aard van de werkzaamheden kunnen bouw en sloopprojecten veel lawaai veroorzaken. Tot op zekere hoogte mag van de omgeving worden verwacht dat de tijdelijke hinder van bouw- en slooplawaai wordt geduld. Als deze echter uitstijgt boven hetgeen maatschappelijk aanvaardbaar wordt geacht, wordt aanbevolen dat de gemeente regels stelt om de hinder van het bouw- en slooplawaai te beperken.

De Circulaire Bouwlawaai gaat er in eerste instantie vanuit dat bouw- en sloopwerkzaamheden in de dagperiode plaatsvinden. De Circulaire Bouwlawaai hanteert een dagwaarde. De dagwaarde is de waarde van het equivalente geluidniveau bepaald over de periode lopen van 7.00 tot 19.00. De voorkeursgrenswaarde is een dagwaarde van 60 dB(A), een dagwaarde boven de 80 dB(A) wordt in de Circulaire afgeraden.

Zoals gezegd gaat de Circulaire Bouwlawaai bij de beoordeling van het optredende geluidniveau uit van een equivalente waarde van het geluidniveau. Een equivalente waarde is een gemiddelde waarde gedurende een tijdsperiode. Dit kan 1 minuut zijn, 5 minuten, 1 uur maar ook een dag (12 uur). Ter illustratie is in figuur 2 het verloop van het geluidniveau gegeven over een tijdsperiode van 1 uur. Uit figuur 2 blijkt dat de laagste waarde van het geluidniveau gedurende deze meetperiode 57,5 dB(A) bedraagt (tijdstip 10.04 uur) en de hoogste waarde 90 dB(A) (tijdstip 10.21 uur). De equivalente waarde bedraagt 77,1 dB(A).



Figuur 2

Geregistreerde geluidniveaus gedurende een tijdsperiode van 1 uur.

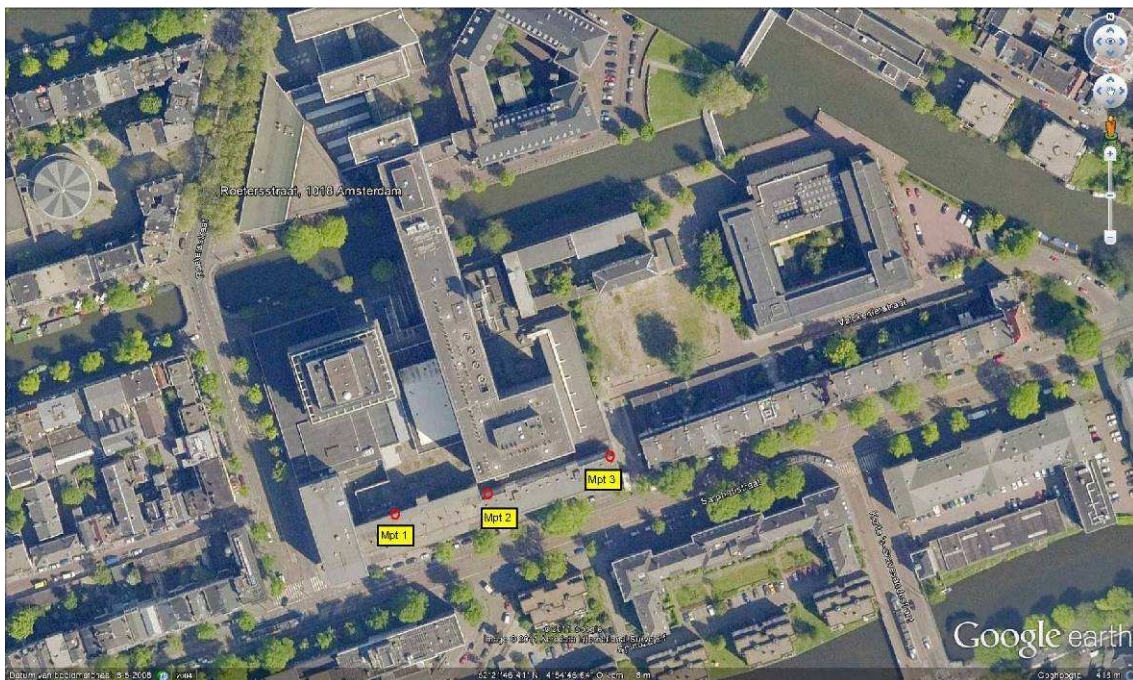
Indien de geregistreerde waarden van het equivalente geluidniveau worden beoordeeld volgens de Circulaire Bouwlawaai 2010, dan moet worden uitgegaan van het geluidniveau dat op de gevel invalt. Als de positie van een meetmicrofoon voor de gevel van een woning is gelokaliseerd zal deze microfoon ook de reflectie van het geluid tegen de gevel van de woning registreren, waardoor het gemeten geluidniveau wordt verhoogd. Voor deze verhoging moet worden gecorrigeerd door de bijdrage van de reflectie af te trekken van het gemeten geluidniveau. Deze reflectiebijdrage is 2 dB(A).

5 Vaststelling optredende geluidniveaus

5.1 Metingen

5.1.1 Onbemande continuummetingen geluidniveaus

Om vast te stellen welke geluidniveaus ter plaatse van de achtergevels van de woningen aan de Sarphatistraat optreden, is op 1 december 2011 een onbemande meetset geplaatst. Op 3 posities ter plaatse van de achtergevel van de woningen aan de Sarphatistraat wordt 24 uur per etmaal het geluidniveau geregistreerd en opgeslagen. De locatie van de 3 posities is in onderstaande figuur 3 aangegeven.



Figuur 3

Situatie met posities microfoons voor onbemande metingen

In figuur 4 en 5 zijn de locaties van de meetpunten nader aangegeven. De microfoons zijn op circa 8 m boven het aan de woningen grenzend dak geplaatst.

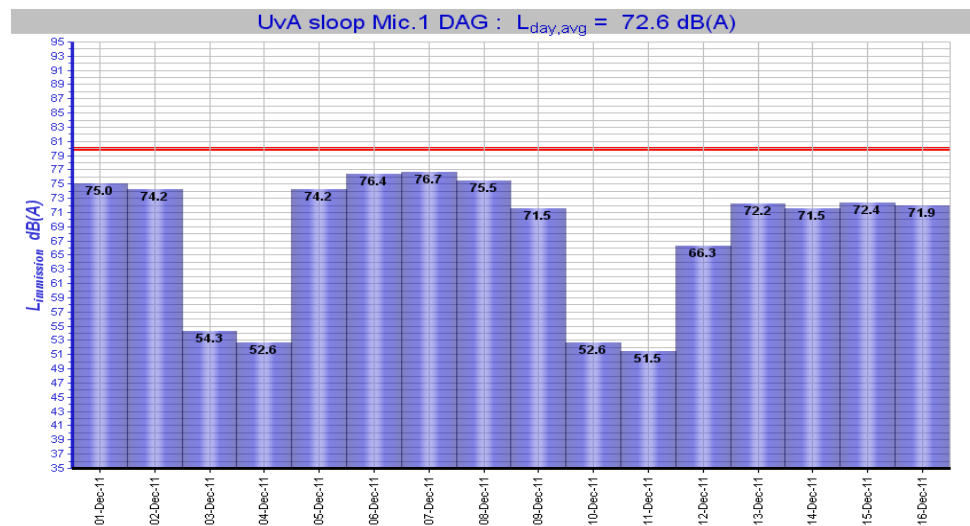


Figuur 4
Locatie meetpunt 1

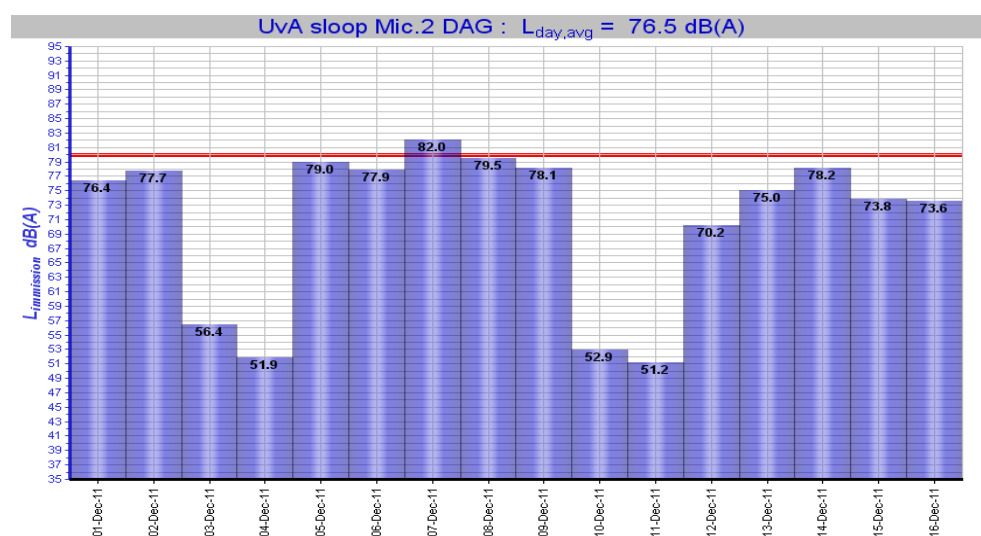


Figuur 5
Locatie meetpunt 2 en 3

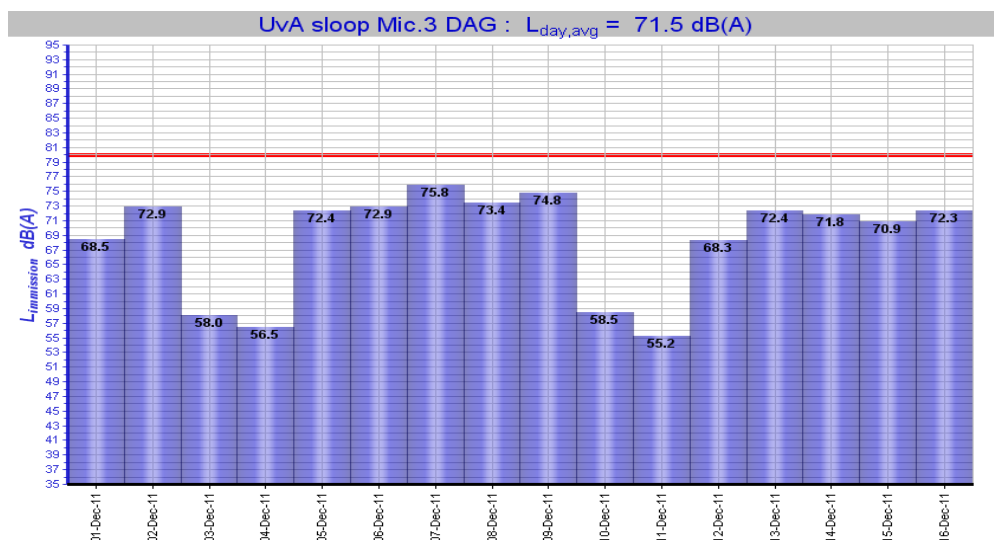
In figuur 6, 7, en 8 zijn de geregistreerde dagwaarden van de optredende equivalente geluid-niveaus op de meetpunten 1, 2 en 3 weergegeven, voor de meetperiode 1 t/m 16 december. Dit betreft geluidniveaus *inclusief* de bijdrage van de reflectie tegen de achter het meetpunt gelegen gevelvlak.



Figuur 6
Geregistreerde dagwaarden van het equivalente geluidniveau op meetpunt 1



Figuur 7
Geregistreerde dagwaarden van het equivalente geluidniveau op meetpunt 2



Figuur 8

Geregistreerde dagwaarden van het equivalente geluidniveau op meetpunt 3

De geluidniveaus ter plaatse van meetpunt 2 ten tijde van de sloopwerkzaamheden zijn hoger dan op meetpunt 1. Dit is een gevolg van de locaties van de sloopactiviteiten c.q. van de verschillende afstand van die activiteiten ten opzichte van de beide meetpunten.

Meetpunt 3 is ten opzichte van meetpunten 1 en 2 wat weer verder afgelegen van de locaties van de in de periode 1 t/m 16 december uitgevoerde sloopwerkzaamheden, waardoor daar het geluidniveau tijdens sloopwerkzaamheden lager is dan op meetpunten 1 en 2.

Opgemerkt moet worden dat vanwege een stroomstoring in het meetsysteem op 12 december tussen 08.00 uur en 15.00 uur geen registratie heeft kunnen plaats vinden.

Indien de geregistreerde dagwaarden van het equivalente geluidniveau worden beoordeeld op basis van de Circulaire Bouwlawaaai 2010 (bepalend is het *invalend* geluidniveau zie ook paragraaf 4.4), dan dienen de gemeten dagwaarden met 2 dB te worden verlaagd vanwege de bijdrage in de gemeten geluidniveaus van de reflectie tegen de achterliggende gevel.

De hoogste gemeten dagwaarde voor het *invalend* geluidniveau bedraagt na deze correctie dan 80 dB(A), geregistreerd op meetpunt 2 op 7 december 2011. De laagst gemeten dagwaarde voor het *invalend* geluidniveau op meetpunt 2 bedraagt na deze correctie dan 72 dB(A), geregistreerd op 16 december 2011..

5.1.2 Bemande geluidmetingen

In de nacht van 1 december op 2 december zijn ook bewaakte (bemande) geluidmetingen uitgevoerd. Vanaf 22.30 uur tot en met 08.30 uur zijn daarbij tevens visueel en auditief de omstandigheden waargenomen. Geconstateerd is dat er op het sloop-/bouwterrein gedurende de periode van 17.00 uur tot 07.00 uur geen emissierelevante geluidbronnen in werking waren¹.

In de ochtend van 2 december arriveerden vanaf circa 6.30 uur de eerste werknemers van de aannemer(s). De werkzaamheden startten op 2 december vanaf 07.00 uur. Tot 6 december betrof dit ook sloopwerkzaamheden.

Met ingang van 6 december 2011 zijn de sloopwerkzaamheden pas gestart om 08.00 uur. De sloopactiviteiten eindigen uiterlijk om 17.00 uur.

1 Wel zijn als geluidbron een buiten geplaatste CV-installatie aanwezig en een luchtkanaal aan de oostgevel van de laagbouw van gebouw A, voor de afvoer van lucht uit de parkeergarage. De door beide bronnen geëmitteerde geluidvermogens zijn echter ongeschikt aal het gedurende de dagperiode geproduceerde sloop- en bouwlawaai.

5.2 Berekening geluidbelastingen

Naast de 24 uur registratie van de optredende geluidniveaus is ook een akoestisch rekenmodel van de activiteiten sloop en bouw opgesteld. Met behulp van dit rekenmodel is het mogelijk een prognose te maken van de geluidbelasting tijdens de nog uit te voeren activiteiten. Daartoe zijn door BAM Utiliteitsbouw de nog uit te voeren werkzaamheden zo goed mogelijk gespecificeerd en uitgesplitst naar positie, aard en aantallen.

Omdat de werkzaamheden dagelijks worden aangepast naar omstandigheden en voortgang van het sloop- bouwproces, blijven de berekeningen een benadering.

De globale verschuiving in de tijd, van de sloop- respectievelijk bouwactiviteiten verschuiven gaandeweg vanaf de zuidzijde van gebouw B naar de noordzijde van gebouw C.

Door bovenstaande verschuiving zullen de activiteiten op grotere afstand van de woningen gaan plaats vinden waardoor de geluidbelasting lager gaat worden in tijd.

5.2.1 Slopen

Bij de vaststelling van de bronsterkten van de te onderscheiden geluidbronnen ten behoeve van het rekenmodel is gebruik gemaakt van binnen LBP|SIGHT beschikbare kengetallen.

Er is een berekening uitgevoerd voor de werkzaamheden in weken 2 en 3, 2012. In die periode zullen de sloopwerkzaamheden al op een enigszins grotere afstand van de gevels van de woningen plaatsvinden. De hoogst berekende geluidbelasting voor de dagperiode is ter plaatse van beoordelingspunt 2 en bedraagt 75 dB(A). Omdat de sloopactiviteiten na week 3 op grotere afstand van de woningen aan de Sarphatistraat zullen plaatsvinden, zullen ook de geluidniveau ter plaatse van de woningen lager zijn. Om die reden zijn er geen aanvullende berekeningen uitgevoerd.

5.2.2 Bouwen

Evenals voor de sloopactiviteiten is bij de vaststelling van de bronsterkten van de te onderscheiden geluidbronnen voor de *bouw*activiteiten, ten behoeve van het rekenmodel gebruik gemaakt van binnen LBP|SIGHT beschikbare kengetallen. De hoogst berekende geluidbelasting voor de dagperiode is ter plaatse van beoordelingspunt 2 en bedraagt 72 dB(A).

Het aanbrengen van de ankers ten behoeve van de nieuwe gevels worden in de maanden na januari 2012 op steeds grotere afstand uitgevoerd, waardoor de geluidbelasting lager zal zijn.

In week 50, 2011 zijn tijdelijke damwanden ten behoeve van een nieuwe sprinklerkelder aan de oostzijde van bouwdeel B ingetrild. Dit is gepaard gegaan met een hoge geluidemissie. Het weer trekken van deze wanden zal nagenoeg evenveel geluid veroorzaken maar zal in een veel later stadium plaatsvinden. De hoogst berekende geluidbelasting voor de dagperiode is ter plaatse van beoordelingspunt 2 en bedraagt 73 dB(A).

5.3 Beoordeling geluidbelasting

5.3.1 Slopen

De berekende geluidbelastingen als gevolg van de activiteit *slopen* zal naar verwachting vanaf week 2 ten hoogste 75 dB(A) bedragen.

De ten hoogst toelaatbare geluidbelasting van 80 dB(A) in de dagperiode wordt niet overschreden..

5.3.2 Bouwen

De berekende geluidbelastingen als gevolg van de activiteit *bouwen* zal naar verwachting vanaf week 2 ten hoogste 76 dB(A) bedragen.

6 Bepaling mogelijke aanvullende maatregelen

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat ten aanzien van toepasbare technieken bij sloop- en bouwwerkzaamheden steeds een afweging heeft plaats gevonden tussen de mogelijke technieken tijdsduur en de daarmee gepaard gaande geluidemissie. Daarnaast is een beschouwing gegeven van mogelijke lokale geluidafscherming.

Een maatregel die nog niet besproken is, zijn geluidschermen die ter plaatse van de achtergevels van de woningen zouden kunnen worden opgericht ter reductie van de optredende geluidbelasting, dan wel rondom de gebouwen B en C .

In principe zouden de immissieniveaus ter plaatse van de woningen kunnen worden beperkt door zo dicht mogelijk bij de woningen, bijvoorbeeld zo kort mogelijk tegen de balkons van de achtergevel van de woningen aan de Sarphatistraat en de galerij bij de studentenwoningen, een geluidscherm op te richten. De geluidschermen zouden dan ten minste net zo hoog moeten zijn als de woningen en een voldoende geluidisolatie moeten hebben. Het plaatsen van voornoemd geluidscherm is wellicht technisch en wettelijk wel haalbaar (maar dat moet dan nog worden uitgezocht) maar in ieder geval zeer ingrijpend en niet meer als 'redelijk' te beschouwen. Daarnaast zou rekening moeten worden gehouden met de tijd die nodig is om het geluidscherm te ontwerpen en te realiseren alsmede met de noodzakelijke tijd voor procedures.

Een alternatief voor een geluidscherm ter plaatse van de achtergevels bij de woningen zou wellicht kunnen worden gerealiseerd door rondom de gebouwen B en C een geluidscherm te plaatsen, bevestigd aan steigerwerk. Een dergelijke maatregel zou als voordeel hebben dat hij sneller kan worden geëffectueerd dan schermen bij de woningen, hoewel ook hiervoor geldt dat rekening zou moeten worden gehouden met de benodigde tijd voor ontwerp, realisatie en procedures. Een belangrijk nadeel is echter dat de buiten de gebouwen aanwezige geluidbronnen niet zouden worden afgeschermd. Bovendien zouden deze geluidschermen mogelijk belemmeringen kunnen geven bij het uitvoeren van het gevelwerk en bezwaarlijk kunnen zijn vanwege het oogpunt van veiligheid.

6.1 Monitoren toelaatbare geluidbelasting

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat *bronmaatregelen* en *lokale afscherming van de bronnen* bij de activiteiten slopen en bouwen niet goed mogelijk zijn. De in voorgaande paragraaf beschreven mogelijke maatregelen in de *overdrachtsweg*, door het plaatsen van schermen, zijn wellicht technisch en wettelijk wel haalbaar (maar dat moet dan nog worden uitgezocht) maar in ieder geval zeer ingrijpend en niet meer als 'redelijk' te beschouwen. Daarnaast is de afschermende werking ter plaatse van gevels van de op de bovenste verdiepingen gesitueerde woningen beperkt.

Daarom wordt een alternatieve wijze voor limitering van de geluidbelasting op de gevel van de woningen voorgesteld. Met behulp van het op 1 december geïnstalleerde geluidbewakingssysteem kan op elk moment worden vastgesteld wat het optredende equivalente geluidniveau is en of de toelaatbare equivalente dagwaarde van 80 dB(A) niet wordt overschreden.

Bij dreigende overschrijding van de toelaatbare waarde kunnen de lawaaiveroorzakende activiteiten anders worden ingepland, geconcentreerd dan wel worden gestaakt voor die dag.

7 Trillinghinder

7.1.1 Slopen

Ter beperking van de trillinghinder tijdens slopen zijn de bestaande dilataties van de te slopen gebouwen schoongemaakt, waarmee contact naar omliggende constructies wordt beperkt. Door de valhoogte van de te slopen delen te beperken wordt eveneens voorkomen dat onnodige hoge trillingsniveau ontstaan.

Omdat de betonvloeren van zowel de begane grond als 1^e verdieping van gebouw B doorlopen tot in het woonblok van de woningen aan de Sarphatistraat en constructief met elkaar zijn verbonden, is het aanbrengen van een dilatatie om trillingen tegen te gaan constructief niet realiseerbaar. De vloeren zouden losgezaagd moeten worden wat weer invloed heeft op de constructie en de belasting daarvan.

7.1.2 Bouwen

Bij het *bouwen* is zoals al aangegeven gekozen voor in de grond gevormde schroefpalen in plaats van traditioneel heiwerk, omdat de laatstgenoemde techniek gepaard zou zijn gegaan met veel geluid- en trillinghinder. Wel is meer trillinghinder veroorzaakt bij het inbrengen van damwanden (uitgevoerd in week 50). De damwanden zijn als gevolg van de verwachting dat er obstakels in grond aanwezig zouden zijn, niet gedrukt maar getrild. Het maken van proefsleuven tot 4,5 m onder maaiveld om te verifiëren of er obstakels waren, was namelijk niet mogelijk omdat daarmee de belendende draagconstructie zou hebben kunnen bezwijken (door eenzijdig belasten van de bestaande palen door de ontstane gronddruk).

Overigens wordt verwacht dat de bouwactiviteiten gepaard gaan met minder trillingveroorzakende activiteiten dan sloopactiviteiten. Voor de beheersbaarheid van de optredende trillingniveaus is met ingang van 25 januari 2012 in de woning Sarphatistraat 133d een meetset geplaatst die continu de trillingniveaus in de woning registreert.

8 Conclusies

Voorliggend onderzoek, omvattende geluidmetingen in de periode 1 t/m 16 december 2011, een inventarisatie van de locaties en intensiteit van de nog ingeplande activiteiten slopen en bouwen, alsmede uitgevoerde berekeningen leiden tot de volgende conclusies:

1. Ter plaatse van de achtergevels van de woningen aan de Sarphatistraat ontstaat als gevolg van de *sloop*werkzaamheden in de dagperiode een geluidbelasting van 74 tot 80 dB(A).
2. Verwacht wordt dat ten gevolge van *bouw*activiteiten een enigszins lagere geluidbelasting gaat ontstaan.
3. De optredende geluidemissie is inherent aan de sloop- bouwactiviteiten en bronmaatregelen zijn niet goed mogelijk.
4. Bij bepaling van de gekozen uitvoeringsmethode is steeds een afweging gemaakt in de mate van hinder en de mogelijkheid om daarvoor een minder hinderlijk alternatief in te zetten.
5. Door de sloopwerkzaamheden om 08.00 uur i.p.v. 07.00 uur te laten aanvangen wordt de blootstellingduur in de dagperiode beperkt.
6. Omdat de posities van de bronnen sterk wisselend zijn, is lokale afscherming van bronnen evenmin goed mogelijk.
7. In principe zouden ter plaatse van de woningen geluidschermen kunnen worden geplaatst, waarmee met name voor de voor de lager gelegen woningen een aanzienlijke geluidreductie kan worden bereikt. Dergelijke schermen zijn wellicht technisch en wettelijk wel haalbaar (maar dat moet nog worden uitgezocht) maar in ieder geval zeer ingrijpend en niet meer als 'redelijk' te beschouwen. Daarnaast is de afschermende werking ter plaatse van gevels van de op de bovenste verdiepingen gesitueerde woningen beperkt. Tevens zou rekening moeten worden gehouden met de tijd die nodig is voor het ontwerp en realisatie van het geluidscherm, en voor de daartoe te doorlopen procedures.
8. Het plaatsen van geluidschermen rondom gebouwen B en C zelf kent eveneens bezwaren, vergelijkbaar met die als genoemd onder 6.
9. Een alternatieve methode om ervoor te zorgen dat ter plaatse van de gevels van de woningen de toelaatbare equivalente dagwaarde van 80 dB(A) niet wordt overschreden, is het continueren van de reeds geëffectueerde geluidmonitoring. De bewaking van de grenswaarde geschiedt daarbij automatisch. Bij dreigende overschrijding van de toelaatbare waarde kunnen de lawaaiveroorzakende activiteiten anders worden ingepland, geconcentreerd dan wel worden gestaakt voor die dag.
10. Voor de beheersbaarheid van de optredende trillingniveaus is met ingang van 25 januari 2012 in de woning Sarphatistraat 133d een meetset geplaatst die continu de trillingniveaus in de woning registreert. Bij overschrijding van een ingestelde drempelwaarde kunnen de werkzaamheden dan worden aangepast waardoor het trillingsniveau kan afnemen.

11. Het bevoegd gezag zal, indien daarom wordt verzocht, in de gelegenheid worden gesteld kennis te nemen van de registraties van de geluidniveaus.

LBP|SIGHT BV



E. Goudriaan



ir. R.J.A.M. (Rob) Dekkers