



Onderzoek naar mogelijke geluidreducerende maatregelen bij het 50kV transformatorstation aan de Winselingseweg te Nijmegen.



Onderzoek naar mogelijke geluidreducerende maatregelen bij het 50kV transformatorstation aan de Winselingseweg te Nijmegen.

opdrachtgever Gemeente Nijmegen
rapportnummer F 20439-2-RA-001
datum 5 maart 2014
referentie ESp/ESp/HT/F 20439-2-RA-001
verantwoordelijke E.F.H. Speijers
opsteller E.F.H. Speijers
 +31 24 3570711
 e.speijers@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, info@peutz.nl, www.peutz.nl
opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033
lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon – sevilla

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Uitgangspunten	5
2.1 Locatie en situering	5
2.2 Representatieve bedrijfssituatie	5
3 Mogelijke voorzieningen	7
3.1 Algemeen	7
3.2 Bronmaatregelen	7
3.3 Maatregelen in de overdracht	8
3.4 Beoordeling maatregelen door Liandon	10
4 Binnengeluidniveaus woningen	11

1 Inleiding

In opdracht van de gemeente Nijmegen is een akoestisch onderzoek verricht betreffende het 50 kV-transformatorstation aan de Winselingeseweg te Nijmegen.

In Nijmegen-west wordt onder de naam 'Waalfront' een nieuwe stadswijk ontwikkeld. Het deelgebied Brugkwartier omvat de realisatie van diverse woningen in buurt van de Waal en de nieuwe Stadsbrug. Het 50 kV-transformatorstation aan de Winselingeseweg ligt ten westen op korte afstand van de beoogde woningbouwlocatie.

In het kader van de ruimtelijke procedure is op verzoek van de gemeente Nijmegen eerder akoestisch onderzoek verricht waarin de mogelijke gevolgen van het transformatorstation in relatie tot het woningbouwproject zijn bezien (rapport F 20439-1-RA-001 d.d. 30 oktober 2013). Op basis van het onderzoek wordt geconcludeerd dat ter plaatse van de geprojecteerde woningen ten gevolge van het huidige transformatorstation sprake zal zijn van een geluidbelasting die aanzienlijk hoger is dan de door de gemeente Nijmegen voorgestane 50 dB(A)-etmaalwaarde.

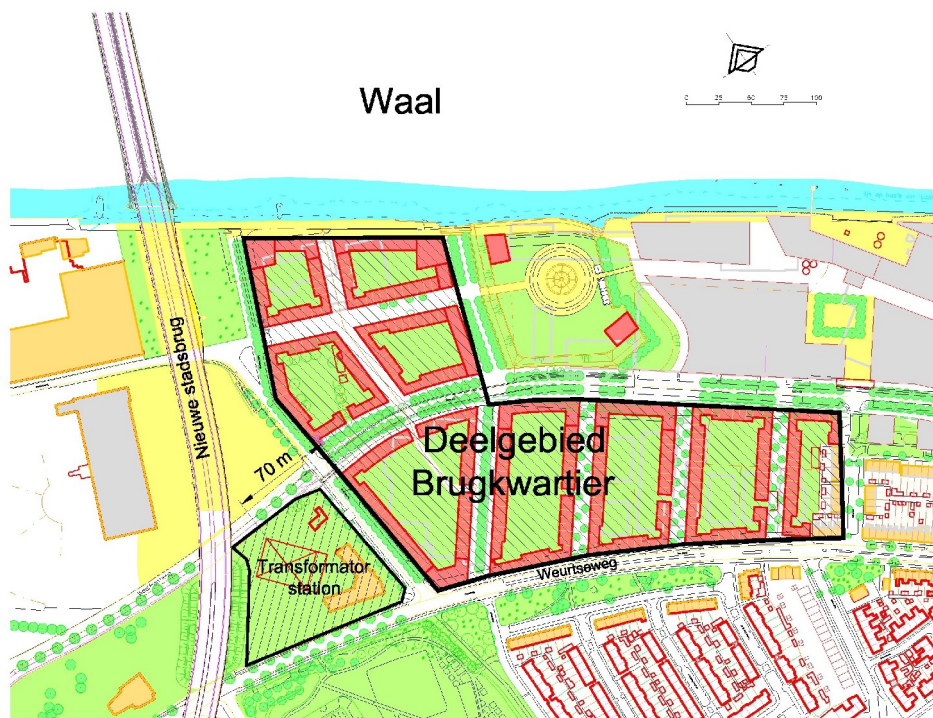
Het onderhavige onderzoek is een aanvullend onderzoek en beschouwt mogelijke geluidreducerende maatregelen die bij het transformatorstation getroffen kunnen worden om ter plaatse van de woningen alsnog te komen tot de geformuleerde streefwaarde.

2 Uitgangspunten

2.1 Locatie en situering

In Nijmegen-west wordt onder de naam 'Waalfront' wordt een nieuwe stadswijk ontwikkeld. Waalfront kent zes deelgebieden: Handelskade, Haven/Eiland, Dijkkwartier, Waalkwartier, Fort en Burgkwartier. Brugkwartier is het meest westelijk gelegen deelgebied en omvat de realisatie van diverse woningen in buurt van de Waal en de nieuwe Stadsbrug. Ten westen van de beoogde woningbouwlocatie is op korte afstand een 50kV-transformatorstation aan de Winselingseweg gesitueerd. De afstand van de transformatoren tot de meest dichtbijgelegen geprojecteerde woningen bedraagt ca. 70 m.

De onderstaande figuur geeft de situatie.



f1 Situering deelgebied Brugkwartier en locatie transformatorstation

2.2 Representatieve bedrijfssituatie

In onderzoek F 20439-1-RA-001 is uitgegaan van de beschouwing van de in relatie tot de nieuwe woningen akoestisch minst gunstig bedrijfssituatie. Dit betreft de situatie met een

maximale belasting van het transformatorstation. Volledigheidshalve wordt onderstaand nogmaals deze beschouwde bedrijfssituatie weergegeven.

Bij het station staan in totaal vijf transformatoren opgesteld, vier transformatoren van AEG (21/30 MVA) en één transformator van Smit (25/30 MVA). Bij maximale belasting kunnen in principe alle vijf transformatoren gedurende het etmaal continu in bedrijf zijn. Ook kan het zo zijn dat op warme dagen extra koeling nodig is en dat de ventilatoren voor een groot deel van de dag in bedrijf zijn, zogenaamd ONAF bedrijf. Bij de berekeningen is uitgegaan van de worst-case situatie met mogelijk continu bedrijf van de koelventilatoren gedurende de dag- en avondperiode. In de koelere nachtperiode is normaliter geen extra koeling nodig en kan voor de transformatoren worden volstaan met ONAN bedrijf (koelventilatoren uit bedrijf).

In onderzoek F 20439-1-RA-001 is op basis van geluidmetingen de geluidbronsterkten (L_{WR}) van de transformatoren vastgesteld. Bij de berekeningen wordt voor de vier transformatoren van AEG uitgegaan van een geluidbronsterkte (L_{WR}) van 90 dB(A) bij ONAN bedrijf, en van 97 dB(A) bij ONAF bedrijf. Voor de transformator van Smit wordt uitgegaan van een geluidbronsterkte (L_{WR}) van 80 dB(A) bij ONAN bedrijf en op 82 dB(A) bij ONAF bedrijf.

Bij het transformatorstation kunnen verder nog geluidpieken als gevolg van het schakelen van de vermogenschakelaars relevant zijn. Dit schakelen gebeurt overigens maar incidenteel (ca. 1 keer per week). Door onvoorziene omstandigheden konden op de dag dat de geluidmetingen aan de transformatoren plaatsvonden geen geluidmetingen worden verricht aan het schakelen van de aanwezige vermogenschakelaars. In rapport F 20439-1-RA zijn indicatieve berekeningen verricht op basis van ervaringsgegevens. In de situatie met een worst-case aanname voor de piekgeluiden bij het schakelen worden bij de woningen maximale geluidniveaus berekend tot 75 dB(A)). Een waarde van 75 dB(A) is in de dagperiode naar huidige milieuhygiënische inzichten nog juist toelaatbaar. Het schakelen buiten de dagperiode treedt normaliter alleen bij calamiteiten op en behoeft daarmee in principe geen toetsing. Zonder een geluidmeting ter plaatse is echter niet met zekerheid aan te geven welke piekgeluiden daadwerkelijk optreden bij het schakelen.

Het onderhavige onderzoek beperkt zich vooralsnog tot het beschouwen van geluidreducerende maatregelen in relatie tot het geluid van de vijf transformatoren.

3 Mogelijke voorzieningen

3.1 Algemeen

Op basis van de resultaten van het onderzoek F 20439-1-RA-001 zijn de mogelijkheden onderzocht om de vanwege het 50 kV-transformatorstation optredende geluidniveaus ter plaatse van de toekomstige woningen te beperken. Hierbij zijn voorzieningen beschouwd aan de bron en in de overdrachtsweg.

Met voorzieningen aan de bron wordt bedoeld het beperken van de geluidemissie van de bron (i.c. de transformatoren) zelf.

Met voorzieningen in de overdrachtsweg kan gedacht worden aan het plaatsen van geluidschermen tussen de bron (de transformatoren) en de ontvanger (de toekomstige woningen).

In het onderhavige onderzoek wordt tevens per voorziening een globale inschatting gegeven van de verwachte kosten van de maatregelen. Op deze wijze ontstaat inzicht in de kosten van de verschillende voorzieningen op basis waarvan een afweging gemaakt kan worden welke voorzieningen vanuit het oogpunt van kosten het meest efficiënt zullen zijn.

De maatregelen zijn gedimensioneerd op een door de gemeente Nijmegen aangeven na te streven grenswaarde bij de toekomstige woningen van maximaal 50 dB(A)-etmaalwaarde, inclusief de toeslag van 5 dB voor tonaal geluid.

3.2 Bronmaatregelen

Met betrekking tot maatregelen aan de bron (de transformatoren) kan het volgende worden opgemerkt.

Het geluid van transformatoren wordt veroorzaakt door magnetostriktieve en magnetische poolkrachten in de kern. De magnetostriktieve krachten veroorzaken trillingen (in verschillende richtingen) in de kern en in de transformatorbak, hetgeen zich als geluid (naar de omgeving) manifesteert.

De harmonischen van dit geluid hebben frequenties die een even aantal malen de netfrequentie bedragen. Bij de netfrequentie van 50 Hz produceert de transformator geluid bij frequenties van 100 Hz, 200 Hz, 300 Hz etc. Het geluid van transformatoren is derhalve tonaal van karakter.

Bij nieuwe transformatoren kunnen door keuze van het kernmateriaal en door constructieve maatregelen bij kern en transformatorbak de trillingen gereduceerd worden en zodoende de geluidproductie verlaagd worden. Ook de mogelijkheid van een extra mantel om de transformatorbak kan daarbij betrokken worden. Het geluid blijft evenwel, vanwege de oorsprong, tonaal van karakter.

Bij bestaande transformatoren zijn maatregelen aan de bron (i.c. kern en/of transformatorbak) zelf echter uitgesloten. Ook de mogelijkheid van een extra mantel is op constructieve

en thermische gronden veelal niet aanwezig. Het vervangen van de transformatoren door nieuwe geluidarme types is, als wordt uitgegaan van bronmaatregelen, de voor de hand liggende keuze.

Met behulp van het in onderzoek F 20439-1-RA-001 gebruikte rekenmodel is, uitgaande van de maximale belasting met alle vijf transformatoren in bedrijf, bepaald wat de geluidbronsterkte van nieuwe transformatoren mag zijn om, inclusief toeslag van 5 dB voor tonaal geluid, te voldoen aan een maximale geluidbelasting van 50 dB(A).

De berekeningen tonen dat de geluidbronsterkte (L_{WR}) maximaal slechts ca. 74 dB(A) per transformator mag bedragen. Een dergelijke geluidbronsterkte is voor de transformatoren zelf als niet realistisch aan te merken. De verwachting is dan ook dat dit alleen te realiseren is als de nieuwe transformatoren reeds worden voorzien van extra geluidreducerende voorzieningen bijvoorbeeld in de vorm van een geluidomkasting van de transformatorbak, en toepassing van geluidarme koelventilatoren.

De kosten voor de vervanging van een transformator zijn op voorhand moeilijk aan te geven. Aspecten als een geplande vervanging van oudere transformatoren kunnen daarbij ook van invloed zijn. De kosten verbonden aan deze maatregel (aanschaf 5 nieuwe transformatoren, plaatsen, aanpassen funderingen, uit bedrijf nemen transformatorstation tijdens plaatsen, e.d.) worden, mede op basis van overleg met Liandon, geraamd op ca. € 5.000.000,- excl. BTW (ca. € 1.000.000,- per transformator).

3.3 Maatregelen in de overdracht

Bij handhaving van de bestaande transformatoren in combinatie met de door de gemeente gehanteerde streefwaarde bij de woningen resteren in principe alleen maatregelen in de overdrachtsweg.

In dit kader kan worden gedacht aan het plaatsen van schermen direct bij de transformatoren of van schermen op de grens van het transformatorveld of een combinatie van beide.

Ten eerste is het van belang op te merken dat bij het huidige transformatorstation een zeer aanzienlijke reductie van het geluid nodig is om bij de toekomstige woningen te komen tot de na te streven waarde, te weten ca. 15 dB(A).

Ten tweede is het van belang dat in de onderhavige situatie ook rekening moet worden gehouden met eventuele reflecties van het geluid tegen omliggende gebouwen en objecten.

De oprit van de nieuwe stadsbrug gelegen achter het transformatorstation betreft een schuine wal die is voorzien van begroeiing. De reflectie tegen de overige uit steen opgetrokken verticale vlakke brugdelen zal mede door de relatief grillige vorm, normaliter niet resulteren in een relevante bijdrage door reflecties.



De reflectie van het geluid tegen het bedrijfsgebouw met onder andere de 10 kV-transformatoren is daarentegen akoestisch wel relevant en in deze richting zal het geluid van de transformatoren ook afgeschermd moeten worden.

Aangaande de voor de nacht te hanteren rekenhoogte bij de woningen is uitgegaan van 5 m boven maaiveld. Indien sprake kan zijn van de bouw van appartementen met meer dan 2 verdiepingen dient in principe een hogere rekenhoogte gehanteerd te worden en zijn de in dit rapport genoemde te realiseren schermhoogten niet meer voldoende.

Rekening houdend met het voorgaande wordt gekomen tot de navolgende mogelijke maatregelen:

Variant 1a:

Het plaatsen van individuele L-vormige geluidschermen bij alle vijf transformatoren. Figuur 1 geeft deze situatie weer.

Uit de berekeningen blijkt dat voor de vier transformatoren van AEG uitgegaan zou moeten worden van een scherm van ca. 6 m hoog. Bij de stillere transformator van Smit kan volstaan worden met een lager scherm van ca. 4,5 m hoog.

De schermen dienen aan de transformatorzijde geluidabsorberend te worden uitgevoerd. Ook dienen maatregelen getroffen te worden om ongewenste reflecties van het geluid tegen de buitenzijde van de schermen te gaan. Dit zou bijvoorbeeld kunnen worden gerealiseerd om de schermen aan de buitenzijde te voorzien van geluidabsorberende panelen. In figuur 1 is aangegeven bij welke schermen dergelijke panelen aangebracht zouden moeten worden.

Bij voorkeur wordt het scherm zo dicht mogelijk bij de transformator geplaatst. Ten behoeve van een werkbare toegang tot de transformatoren zou een afstand van de transformator tot het scherm van 1 meter aangehouden kunnen worden. Aan weerszijde moeten de schermen ca. 2 m langer zijn dan afmeting van de transformator.

De kosten direct verbonden aan deze maatregel bestaande uit 5 individuele schermen (materiaalkosten, plaatsen scherm, aanbrengen extra fundering e.d.) worden geraamd op ca. € 180.000,- excl. BTW.

Variant 1b:

Een alternatief kan zijn het plaatsen van individuele L-vormige geluidschermen conform figuur 1, echter voorzien van een gesloten bovenzijde. De hoogte van de schermen kan op deze wijze enigszins worden beperkt. Rekening houdend met 1 m tussenruimte tussen de transformator en het bovenzijde zou de hoogte van het scherm ca. 5 m worden.

De kosten direct verbonden aan deze maatregel bestaande uit 5 individuele schermen met gesloten bovenzijde (materiaalkosten, plaatsen scherm, aanbrengen extra fundering en ondersteunende constructie voor gesloten bovenzijde) worden geraamd op ca. € 270.000,- excl. BTW.

Variant 2:

Het plaatsen van een enkel groot L-vormig scherm langs het transformatorveld. Figuur 2 geeft deze situatie weer.

Uit de berekeningen blijkt dat uitgegaan zou moeten worden van een scherm van minimaal 7 m hoog. De totale lente van het scherm bedraagt ca. 75 m. Het scherm dient bij voorkeur aan de transformatorzijde geluidabsorberend te worden uitgevoerd.

De kosten verbonden aan deze maatregel (materiaalkosten, plaatsen scherm, aanbrengen extra fundering) worden geraamd op ca. € 210.000,- excl. BTW.

Variant 3:

Deze variant gaat uit van de situatie dat bij normaal bedrijf alleen de transformatoren 1 t/m 3 in gebruik zijn. De transformatoren 4 en 5 zouden in die situatie alleen worden gebruikt in het geval van storing of bij calamiteiten.

In deze situatie zou kunnen worden volstaan met het plaatsen van een minder lang en minder hoog L-vormig scherm langs het transformatorveld. Figuur 3 geeft deze situatie weer.

Uit de berekeningen blijkt dat volstaan kan worden met een scherm met een hoogte van 5,5 m. De totale lente van het scherm bedraagt ca. 65 m. Het scherm dient bij voorkeur aan de transformatorzijde geluidabsorberend te worden uitgevoerd.

De kosten verbonden aan deze maatregel (materiaalkosten, plaatsen scherm, aanbrengen extra fundering) worden geraamd op ca. € 145.000,- excl. BTW.

Volledigheidshalve wordt opgemerkt dat de genoemde kosten enkel de materiaalkosten en bouwkundige kosten van het scherm betreffen. Voor alle varianten geldt dat wellicht ook nog sprake kan zijn van bijkomende kosten samenhangend met aspecten die nu buiten ons gezichtsveld vallen. Indien bijvoorbeeld kabels e.d. omgelegd moeten worden of aanvullende technische maatregelen nodig zijn kan sprake zijn van bijkomende kosten die vergelijkbaar zijn met de nu voor de schermen genoemde kosten.

3.4 Beoordeling maatregelen door Liandon

De mogelijke maatregelen zijn door de gemeente Nijmegen voor een eerste beoordeling voorgelegd aan Liandon, de beheerder van het transformatorstation. Het plaatsen van een scherm conform variant 2 heeft bij Liandon vooralsnog de voorkeur. Aangezien sprake is van een compact station stelt Liandon als extra aandachtspunt dat voldoende ruimte moet resteren om te kunnen manoeuvreren op het terrein bij werkzaamheden aan het station.

4 Binnengeluidniveaus woningen

Met de in dit onderzoek beschouwde maatregelen kan, inclusief toeslag van 5 dB voor tonaal geluid, gekomen worden tot een maximale geluidbelasting van 50 dB(A)-etmaalwaarde.

De geluidwering van de gevel van een nieuwe woning dient op basis van het Bouwbesluit reeds minimaal 20 dB te bedragen. Deze waarde geldt normaliter voor het zogenaamde wegverkeerspectrum. Uitgaande van het verwachte geluidsspectrum van transformatorgeluid kan de geluidwering tot 7 à 8 dB lager zijn dan voor wegverkeer, derhalve minimaal ca. 12 dB(A).

Met een gevelbelasting van 50 dB(A)-etmaalwaarde zou rekening houdend met het bovenstaande de binnengeluidbelasting worst case 38 dB(A)-etmaalwaarde kunnen bedragen, derhalve hoger dan de na te streven waarde van 35 dB(A). De geluidbelasting van 38 dB(A)-etmaalwaarde komt overeen met een daadwerkelijke waarde in de woning van 23 dB(A) in de nacht. Het is niet uit te sluiten dat, als gevolg van het tonale karakter van het transformatorgeluid, hierbij in bepaalde situaties toch sprake zou kunnen zijn van geluidhinder in de woning.

Voor de betreffende woningen gelden in het kader van wegverkeerslawaai mogelijk reeds verhoogde eisen geldende aangaande de minimaal te realiseren gevelwering. Deze gevelwering is op dit moment bij ons niet bekend. Het verdient aanbeveling de beoordeling inzake mogelijk hinder in de woningen te bezien in samenhang met het wegverkeerslawaai.

Dit rapport bevat 11 pagina's
3 figuren



Mook,

