



## Evaluatie Externe Kwaliteitsborging Geluidsschermen

**opgesteld door**

Roel Stubbe  
Jeroen van Griethuysen

**kenmerk**

BR/BB/GLS/691797

**versie**

4A

**datum**

15 februari 2005

**bijlage(n)****status**

Definitief

**geautoriseerd door/paraaf**

F. van West / G. Jonkheijm

niets uit dit werk mag worden  
verveelvoudigd en/of openbaar  
gemaakt worden door middel  
van druk, fotokopie of op welke  
andere wijze dan ook, daaronder  
mede begrepen gehele of  
gedeeltelijke bewerking van het  
werk, zonder voorafgaande  
schriftelijke toestemming van de  
Projectorganisatie Betuweroute.

**Projectorganisatie Betuweroute** afdeling EKB

Laan van Westroijen 6  
4003 AZ Tiel

Postbus 6038  
4000 HA Tiel

**t** +31 650 20 54 47  
**f** +31 344 69 85 55



## inhoud

<b>1</b>	<b>Theoretische achtergrond</b>	<b>3</b>
1.1	Kwaliteitsborging	3
1.1.1	<i>Aannemer</i>	4
1.1.2	<i>Toezicht</i>	4
1.2	Betaling	4
1.3	Begrippenlijst	5
<b>2</b>	<b>Praktische invulling</b>	<b>6</b>
2.1	Algemeen	6
2.2	Organisatie	6
2.3	Aannemer	7
2.4	Toezicht	8
2.5	Het samenspel	9
2.6	Termijnen en betalingen	9
2.7	Afwijkingsproces	10
<b>3</b>	<b>Evaluatiebevindingen</b>	<b>12</b>
3.1	Algemeen	12
3.2	Aannemer	12
3.3	Toezicht	14
<b>4</b>	<b>Aanbevelingen</b>	<b>16</b>
	<b>Bijlage I: Voortgangsrapportage bouwstroom 04.02</b>	<b>17</b>

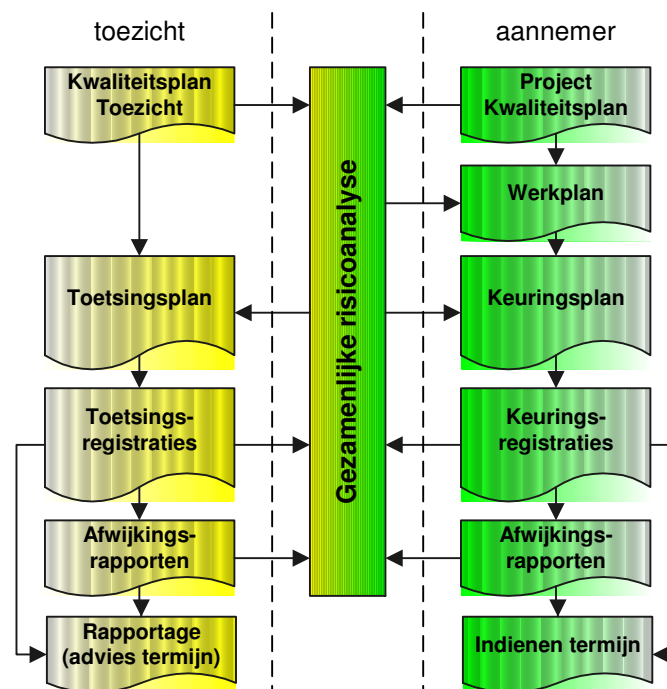


## 1 Theoretische achtergrond

Bij de Betuweroute is gekozen voor het uitvoeren van contracten onder Kwaliteitsborging. Deze keuze komt voort uit de wens om verantwoordelijkheden voor product-, proces- en systeemkwaliteit te leggen, daar waar de verantwoordelijkheid het best gedragen kan worden.

### 1.1 Kwaliteitsborging

Het systeem van "Externe Kwaliteitsborging" vindt zijn oorsprong in het document "Samenwerkingsmodel" van RR Bouw, waar zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers aan mee hebben gewerkt om tot een systeem van samenwerking te komen. Dit model is uitgewerkt bij de Betuweroute en gebruikt in de contracten met aannemers en toezichtorganisaties.



Figuur 1: kwaliteitsborgingsysteem toezicht - aannemer

Projectmatig of contractueel worden de eisen t.a.v. de kwaliteitsdocumenten gesteld aan zowel de toezichthoudende organisatie als de aannemer. Zowel de op te stellen plannen en registraties als de gezamenlijke risicoanalyse zijn in het contract vastgesteld. Naast de eisen wordt ook het proces van acceptatie en informatie vastgelegd. Alle plannen ter voorbereiding aan de uitvoering van zowel het toezicht als de aannemer worden ter acceptatie aangeboden, de registraties en risicoanalyse worden ter informatie verstrekt.



## **1.1.1 Aannemer**

Na gunning wordt de aannemer gevraagd een Project Kwaliteitsplan op te stellen voor het vastleggen van de projectorganisatie van de aannemer en de te gebruiken algemene processen. Daarnaast dient ruim voor aanvang van werkzaamheden een werk- en keuringsplan ter acceptatie te worden aangeboden. Deze plannen worden gebaseerd op de gezamenlijk geïnventariseerde risico's. De keuringsregistraties geven aan of gesignaleerde risico's al dan niet optreden. Daarnaast worden keuringen uitgevoerd om aan te tonen dat het product voldoet aan de gestelde specificaties.

Tijdens de uitvoering zal de aannemer zijn processen en producten keuren en worden deze keuringen vastgelegd. Als blijkt dat het product voldoet worden de registraties gebruikt bij het opstellen van de declaratie. Bij het constateren van afwijkingen dient het afwijkingsproces opgestart te worden.

## **1.1.2 Toezicht**

Bij formering van het toezichtteam is het kwaliteitsplan toezicht opgesteld om de taken en organisatie van het toezicht vast te leggen. Vervolgens wordt gestart met het inventariseren van risico's en kan een aanvang worden gemaakt met het opstellen van toetsingsplannen. Omdat de toetsingen deels afhankelijk zijn van de door de aannemer uit te voeren keuringen (mede door het toekennen van Bijwonen en Stoppunten) dient het keuringsplan gereed te zijn voor uitvoering alvorens het toetsingsplan kan worden afgerond.

Tijdens de uitvoering toetst het toezicht conform het vastgestelde toetsingsplan. De toetsen kunnen gericht zijn op proces en product. De gevonden meetwaarden worden vergeleken met de keuringen van de aannemer. Daar waar verschillen zijn geconstateerd tussen keuringen (inclusief eventuele afwijkingsrapportages) en toetsingen zal door het toezicht een afwijkingsrapport worden opgesteld. Als het toezicht een afwijkingsrapportage opstelt kan dat voor de aannemer consequenties hebben in de vorm van boetes, omdat de aannemer heeft verzaakt zijn systeem te borgen. De aannemer had immers moeten constateren dat het product niet voldoet, en maatregelen moeten treffen om het product te herstellen. Op deze wijze wordt de aannemer gedwongen zijn constatering vast te leggen.

## **1.2 Betaling**

Voor het borgen dat de juiste kwaliteit gehaald en aangetoond wordt, is de productkwaliteit aan de betaling gerelateerd. Het product is in meetbare eenheden opgesplitst, waarna per deel een declaratie opgesteld kan worden. Iedere declaratie wordt vergezeld van de bijbehorende keuringsregistraties waarmee wordt aangetoond dat het product voldoet aan de gestelde specificaties. Dit (deel)dossier wordt door het toezicht beoordeeld aan de hand van de door toezicht getoetste onderdelen. Als bevindingen van het toezicht in overeenstemming zijn met de verklaringen van de aannemer adviseert het toezicht een betaling te verrichten.

Conform de beginselen van het contract dient ieder deelproduct compleet te zijn aangetoond en afgehandeld. In geval van openstaande afwijkingen dienen deze eerst opgelost te worden alvorens tot betaling kan worden overgegaan.



### 1.3 Begrippenlijst

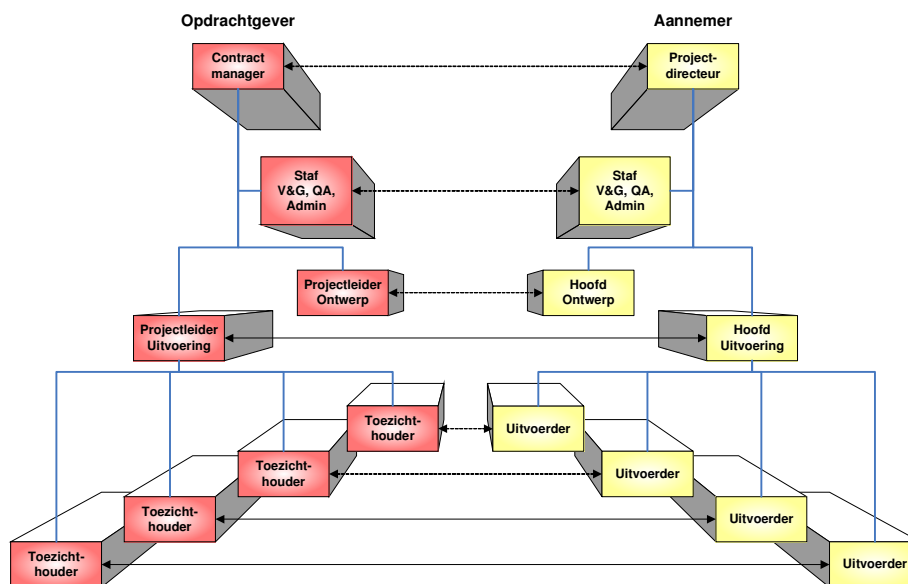
Afwijking	Constatering dat het product niet aan de specificaties voldoet, met als resultaat dat het product wordt hersteld binnen de gestelde specificaties;
Bijwoonpunt (Witness point)	Keuringsmoment van de aannemer waar een vertegenwoordiger van de opdrachtgever voor wordt uitgenodigd;
Specificaties	Contractuele eisen en daarvan afgeleide geaccepteerde documenten;
Keuring	Controle uitgevoerd door de aannemer;
Kwaliteitsplan toezicht	Projectmatig Plan van Aanpak toezichtorganisatie;
Project Kwaliteitsplan	Projectmatig Plan van Aanpak aannemersorganisatie;
Registratiepunt	Keuringsmoment van de aannemer waar een registratie van wordt vereist door de opdrachtgever;
Stoppunt (Hold point)	Keuringsmoment van de aannemer waar een vertegenwoordiger van de opdrachtgever toestemming moet verlenen alvorens het proces vervolgt mag worden;
Toetsing	Controle uitgevoerd door het toezicht / opdrachtgever;
Wijziging	Het product voldoet niet aan de specificaties, met als resultaat dat de specificaties worden aangepast.

## 2 Praktische invulling

### 2.1 Algemeen

Het contract geluidsschermen van de Betuweroute A15-tracé wordt als D&C-contract uitgevoerd en leent zich uitstekend voor het toepassen van het EKB-systeem. Het bouwwerk is niet complex en is een duidelijke logistieke uitdaging, waarbij dezelfde handelingen vele malen worden herhaald. Er is voor 110 km betonnen geluidsscherm gecontracteerd, incl. ca. 18.500 heipalen, ca. 10.000 gestorte poeren en het plaatsen van ca. 13.000 plinten, stijlen en schermelementen. Vooraf moet goed worden nagedacht over hoe de keuringen en registraties plaats gaan vinden en hoe het werk van de aannemer getoetst wordt.

### 2.2 Organisatie



Figuur 2: gespiegelde organisatie opdrachtgever - aannemer

Voor de realisatie van het bouwproces heeft de aannemer het werk in 9 bouwstromen verdeeld. De indeling van de bouwstromen is gebaseerd op de logistieke afwikkeling van het bouwproces. Per bouwstroom heeft de aannemer één logistiek coördinator/keurder aangesteld. In principe is dit de uitvoerder, die verantwoordelijk is voor het bouwproces en de productkwaliteit binnen de bouwstroom.

Voor de toetsing van het bouwproces en de productkwaliteit zijn één of twee bouwstromen aan de toezichthouders toegewezen. De toezichthouder is direct verantwoordelijk gesteld voor de toetsing van de kwaliteitsborging van de toegewezen uitvoerders.



De uitvoerders leggen verantwoording voor de kwaliteitsborging af aan de Hoofduitvoerder en de toezichthouders voor de toetsingskwaliteit aan de Projectleider Uitvoering.

### 2.3 Aannemer

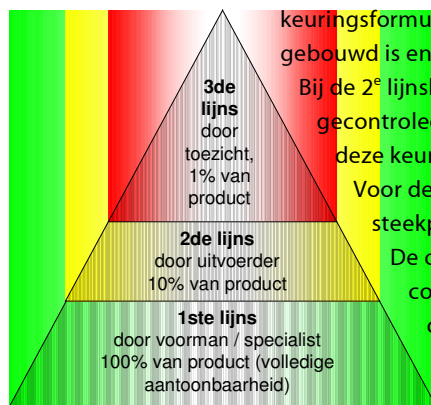
Voor de kwaliteitsborging in het bouwproces van de aannemer heeft men met verschillende aspecten te maken, te weten:

- kwaliteit van de voorbereiding c.q. detailontwerp;
- kwaliteit van de bouwonderdelen geleverd door leveranciers;
- kwaliteit van het werk uitgevoerd door personeel (of onderaannemers);
- controle van de kwaliteit van het werk van het personeel en leveranciers;
- aantoonbaarheid dat de producten volledig aan de gestelde eisen voldoen.

De eerste drie aspecten zijn bij het traditionele bouwproces duidelijk bekend als verantwoordelijkheid van de aannemer. Het vierde en met name het laatste aspect zijn binnen het EKB-principe relatief nieuw voor de aannemer. Bij het traditionele bouwproces werden deze controle werkzaamheden door het toezicht en directievoering uitgevoerd.

Voor de kwaliteitsborging van de realisatie van de geluidsschermen heeft de aannemer voor de keuringen de volgende filosofie ontwikkeld:

- 1<sup>e</sup> lijnskeuringen, keuringen door de direct aan het product werkende personeel c.q. leveranciers en onderaannemers;
- 2<sup>e</sup> lijnskeuringen, keuringen door de logistieke coördinator/keurder (uitvoerders, keurmeester);
- 3<sup>e</sup> lijnskeuringen, keuringen door de toezichthouders (opdrachtgever);



Figuur 3: 1ste, 2de en 3de lijnskeuringen

De 1<sup>e</sup> lijnskeuringen worden op alle productonderdelen 100 % uitgevoerd. Het ingevulde keuringsformulier dient dan direct als registratie voor de aantoonbaarheid dat het gebouwd is en aan de gestelde eisen voldoet.

Bij de 2<sup>e</sup> lijnskeuringen worden de productonderdelen steekproefsgewijs gecontroleerd, waarbij de frequentie in het keuringsplan is vastgesteld. In de regel is deze keuring vastgesteld op 10 % van de werkzaamheden.

Voor de 3<sup>e</sup> lijnskeuringen worden de productonderdelen van een dagproductie steekproefsgewijs getoetst, wat neer komt op ca. 10% van de 2<sup>e</sup> lijnskeuringen.

De onderliggende gedachte is dat de 2<sup>e</sup> lijn controleert de 1<sup>e</sup> lijn en 3<sup>e</sup> lijn controleert de 2<sup>e</sup> lijn. Op deze wijze ontstaat vertrouwen bij zowel opdrachtgever als opdrachtnemer in het bouwproces en het product. Het proces van de 1<sup>ste</sup> en 2<sup>de</sup> lijns keuringen door de aannemer werd getoetst/geborgd in het planstadium, tijdens de uitvoering en in de aantoonfase door de systeemverantwoordelijke kwaliteitsfunctionaris van de aannemer.

Op basis van deze filosofie heeft de aannemer de werk- en keuringsplannen opgesteld voor het bouwproces op de bouwlocatie en voor de controle van de kwaliteit van het productieproces bij de leverancier.

Voor de controle op het productieproces van de leveranciers heeft de aannemer een keurmeester benoemd. Hij is de 2<sup>e</sup> lijnskeurder die de kwaliteit van het product in de fabriek toetst. De aannemer heeft de eis gesteld dat de producten 100 % in orde waren, voordat deze op de bouwplaats komen. De bouw van het geluidsscherm is meer een



complex logistiek proces dan een complex bouwwerk. De aannemer wil hiermee voorkomen dat het product op de bouwplaats nog gekeurd moet worden, waardoor bij afkeuring het bouwproces verstoord zou kunnen worden.

De werk- en keuringsplannen zijn als één document ter acceptatie bij opdrachtgever (toezicht) ingediend en zijn vervolgens door beide partijen besproken. Op basis van risico inschatting en afwegingen zijn de methode en mate van keuring en registratie vastgesteld. Tevens zijn de registratie-, bijwoon- en stoppunten vastgesteld. Het geaccepteerde document geeft in principe de condities en criteria aan voor het product en de afspraken tussen de aannemer en het toezicht met betrekking tot toetsing en de aantoonbaarheid van de gestelde eisen. Dit samenspel tussen aannemer en opdrachtgever is van essentieel belang voor de opbouw van het vertrouwen en duidelijkheid tussen beide partijen.

## 2.4 Toezicht

Voor het toetsen van de kwaliteitsborging en de productkwaliteit van de aannemer zijn drie aspecten te onderscheiden, te weten:

- de realiteitswaarde van de registratie van de aannemer (kwaliteit product);
- de totstandkoming van de registratie van de aannemer (kwaliteit procedure);
- de aanwezigheid en volledigheid van de registratie van de aannemer (kwaliteit aantoonbaarheid);

De werkzaamheden voor de toetsingen kunnen daardoor in respectievelijk drie hoofdtaken worden verdeeld, te weten:

1. toetsing van het product op basis van de criteria en specificaties;
2. toetsing van het bouwproces c.q. keuringsregistratie procedure;
3. toetsing op aanwezigheid en volledigheid van de keuringsregistratie (-formulieren).

Punt 1 houdt de vergelijking in van de waarde die de aannemer op het keuringsformulier vaststelt t.o.v. de waarde die het toezicht vaststelt. Het betreft hier met name de maatvoering van het geluidsscherp door de uitzetter en de landmeter (aangestelde adviseur) bij het toezicht. Punt 2 wordt voornamelijk door de toezichthouder uitgevoerd waarbij met name de keuringsprocedure van de uitvoerder wordt getoetst. Bij punt 3 wordt door de bouwadministrateur uitgevoerd t.b.v. de termijn rapportage.

Voor het toetsingproces en de aantoonbaarheid dat het gevraagde product voldoet aan de eisen gesteld in het contract is door het technisch toezicht een risicoanalyse en een toetsingmatrix opgesteld. Let wel: het toezicht is niet verantwoordelijk voor de productkwaliteit op zich, maar wel verantwoordelijk voor het vertrouwen bij de opdrachtgever, dat het product aan de gestelde kwaliteitseisen voldoet.

De risicoanalyse is op basis van analyse van het bouwproces, specifieke kennis (ervaring) toezichthouders en werkplannen van de aannemer opgesteld. Per specifiek risicoaspect is een risicofactor, formule van weegfactoren voor optreden en gevolg, vastgesteld.

Indien het risico boven een gestelde waarde uitkomt, wordt er een toetsingsaspect in de basis toetsingmatrix opgenomen. De toetsingmatrix geeft in principe aan op welke punten tijdens de uitvoering de werkcontroles, verificaties of inspecties door het toezicht zullen worden uitgevoerd, met uiteindelijke doel de aantoonbaarheid, dat de aannemer voldoet aan de contractuele eisen.



Na vaststelling van de werkplannen en keuringsplannen van de aannemer en op basis van de toetsingsmatrix is per bouwstroom door de toezichthouder een toetsingplan opgesteld (zie bijlage I) en is het toetsingplan door de projectleider uitvoering geaccordeerd.

In het toetsingsplan zijn de frequenties en toetsingmethodiek vastgesteld. Per toetsingsonderdeel is vooraf een standaard toetsingblad met toetsingscriteria opgesteld. Hiermee is de uniformiteit van de toetsingen door de verschillende toezichthouders geborgd. De aannemer, in principe de uitvoerders, krijgen daardoor met een zelfde toetsingregime per onderdeel per bouwstroom te maken, onafhankelijk van de toezichthouder.

## **2.5 Het samenspel**

In de praktijk moet het product samen tot stand komen, waarbij de beide partijen een duidelijke eigen verantwoordelijkheid hebben. Zonder een goed afgestemd samenspel tussen de opdrachtgever en aannemer is het risico aanwezig dat er geen kwalitatief goed product wordt geleverd.

Zo zijn de productleveranciers gezamenlijk door een toezichthouder (voor een specifiek product toegewezen) en de keurmeester bezocht. De keurmeester voert zijn 2<sup>e</sup> lijnskeuringen uit en de toezichthouder toetst of de keurmeester het gewenste resultaat bij de leverancier heeft bereikt. Hierdoor krijgt het toezicht vertrouwen dat de kwaliteit van de producten onder controle is en kan vervolgens de aannemer samen met de leverancier de specificatie van het product met de opdrachtgever afstemmen.

De filosofie van de 1<sup>e</sup>, 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> lijnskeuringen en de gespiegelde organisaties hebben er bij het geluidsschermencontract toe geleid dat beide partijen elkaar aanvullen in plaats van elkaar tegenwerken.

## **2.6 Termijnen en betalingen**

Het werk wordt afgerekend op basis van een gereed product en niet op geleverde werkzaamheden of op hoeveelheden van besteksposten. Contractueel is vastgesteld dat het product gereed is wanneer zowel het bouwwerk als alle daarbij behorende documentatie geleverd zijn. In belang van de opdrachtgever is een deel geluidsscherm compleet met alles erop en eraan inclusief documentatie conform de definitie van gereed product. Voor de aannemer betekent dit een late betaling van de werkzaamheden met als gevolg hoge kosten voor de voorfinanciering.

Na onderhandeling is uiteindelijk de volgende betalingsregeling gedefinieerd:

- het werk is in drie basis onderdelen verdeeld: onderbouw, bovenbouw en afbouw.
- het werk is in productsecties van 500 m scherm c.q. baandeel verdeeld;
- per productsectie moet minimaal 75% van de onderdelen gereed zijn, alvorens dit bij de termijn opgevoerd kan worden waarna vervolgens 100 % van de productsectie gereed moet zijn om het restant van de betaalsectie te kunnen opvoeren.
- Aannemer is vrij om elk moment tijdens de uitvoering een betalingstermijn in te dienen, de betaling is niet aan tijd gerelateerd meer volledig aan het product.

Bij de onderdelen zijn de volgende definities gehanteerd:

- onderbouw onderdeel is gereed als de poer gestort is met coördinaat inmeting van de poer;
- bovenbouw onderdeel is gereed als het schermelement is geplaatst.



- afbouw onderdeel is gereed als alle vluchtdeuren, glaselementen en bermen zijn afgewerkt.

Bij de opvoering van de termijn dienen alle keuringsregistraties van de onderdelen bij de opdrachtgever **aantoonbaar** aanwezig te zijn en moeten de betreffende afwijkingen afgehandeld zijn.

De bouwadministrateur van de aannemer heeft voor de aantoonbaarheid en bewaking van de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> lijnkeuringsformulieren een zeer uitgebreid databestand gemaakt. Middels de verdeling in sub-bouwstromen en productsecties is per basis onderdeel een overzichtstabel gemaakt, waarin per bouwonderdeel van bijvoorbeeld een poer of scherm alle benodigde keuringsformulieren worden bijgehouden. Vervolgens worden per week de keuringsformulieren met bijbehorende overzichtstabel per productsectie aan de opdrachtgever overhandigd.

Bij de opvoering van een termijn kan de aannemer met de overzichtstabellen aantonen dat de producten gereed zijn en betaalbaar gesteld kunnen worden. In de tabellen wordt aangegeven of de afwijkingen zijn afgehandeld. De bouwadministratie en technisch toezicht kunnen dan relatief eenvoudig toetsen c.q. vaststellen of het product aan de gestelde eisen voldoet en een positief advies voor betaling geven.

De praktijk wijst uit dat de aannemer hierdoor veel werk heeft. Met name door de grote hoeveelheid bouwonderdelen is er een relatieve grote informatie (papier) stroom te bewaken en te mobiliseren. Het verkrijgen van de keuringsregistratie van de uitvoerders, maatvoerders, onderaannemers leveranciers en vervolgens ordelijk en overzichtelijk aan de opdrachtgever overhandigen kost veel energie. Maar dit heeft als resultaat dat nu van elke willekeurige poer, plint, stijl of schermelement alle benodigde keuringen kunnen worden opgezocht en aantoonbaar worden gemaakt of deze voldoen en of een afwijking plaats heeft gevonden. De kwaliteitsborging en rechtmatigheid van betaling zijn hiermee geborgd.

## 2.7 Afwijkingsproces

Een afwijking is gedefinieerd als een achteraf vastgestelde afwijking van een geaccepteerde procedure of product. Ten aanzien van de procedure van afhandeling worden onderscheiden:

- 1) afwijkingen die ongedaan kunnen worden gemaakt (b.v. dekking, luchtbellens) zijn afwijkingen van de 1<sup>e</sup> orde;
- 2) afwijkingen m.b.t. V&G (onveilige situatie of incident) en procedures welke door het toezicht tijdens de uitvoering worden geconstateerd of een afwijking van de 1<sup>e</sup> orde die niet tijdig door de aannemer wordt hersteld, zijn afwijkingen van de 2<sup>e</sup> orde;
- 3) afwijkingen die blijvend zijn en consequenties hebben voor het eindproduct worden als wijzigingen behandeld. Het product wijkt blijvend af van de contractspecificaties of geaccepteerde documenten.

Bij Ad 1 zijn twee gevallen mogelijk: a) een afwijking (onvolkomenheid) geconstateerd door de het Technisch Toezicht of b) een afwijking door de aannemer geconstateerd.

Indien een afwijking door het toezicht wordt gesignaleerd wordt dit op het Toetsingsblad geregistreerd. Een kopie van het Toetsingsblad wordt aan de uitvoerder gestuurd, die vervolgens het Toetsingsblad parafeert voor ontvangst. Voor de bewaking



van de afhandeling van de afwijking wordt een cc aan de Hoofduitvoering gegeven.

Nadat de correctie is uitgevoerd, wordt er opnieuw getoetst en wordt de bevinding op het Toetsingsblad als akkoord weergegeven. Dit Toetsingsblad wordt vervolgens aan de Projectleider Uitvoering ter parafering overgedragen en is de afwijking (toetsingsblad) afgehandeld. Het Toezicht heeft in principe geen afwijkingrapport opgesteld, maar wel de afwijking schriftelijk aan de aannemer gemeld middels een kopie van het toetsingsblad.

Als de aannemer een afwijking constateert, wordt het "Formulier Afwijkingen" met corrigerende maatregel opgesteld. Tijdens het wekelijkse afwijkingsoverleg overhandigt de Hoofduitvoering het afwijkingformulier ter acceptatie aan de Projectleider Uitvoering. De afwijkingrapportage wordt vervolgens middels de afwijkingprocedure afgehandeld.

Indien een afwijking van de tweede categorie, ad 2) door het Technisch Toezicht wordt geconstateerd, wordt wel een afwijkingrapport "*Formulier externe afwijking*" door het technisch toezicht opgesteld en aan de aannemer overhandigd. Het afwijkingrapport doorloopt de standaard afwijkingprocedure met de opmerking dat de 2<sup>de</sup> orde afwijkingen door de Contractmanager worden afgetekend.

Een blijvende afwijking met consequenties voor het eindproduct (ad 3) wordt middels een wijzigingsvoorstel door de aannemer ter acceptatie ingediend. Het wijzigingsvoorstel wordt middels de wijzigingsprocedure verder afgehandeld.

Met het onderscheid tussen 1<sup>ste</sup>, 2<sup>de</sup> orde afwijkingen en wijzigingen wordt bewerkstelligd dat afhankelijk van de mate van afwijking de afhandeling ook op dat niveau plaatsvindt.

Het doel om bij eerder geconstateerde afwijkingen middels corrigerende maatregelen herhaling te voorkomen, is niet altijd gehaald. In een aantal gevallen is een afwijking, bijv. de afwijking m.b.t. de wapening van de combipoeren in de eerste bouwstromen nog steeds aanwezig in de latere bouwstromen. Dit heeft met name als oorzaak dat de kosten voor de aanpassing van het ontwerp bij de leveranciers hoger zijn dan de kosten van de aanpassing op het werk. In andere gevallen is wel het bouwproces aangepast om de afwijking te voorkomen.

Voor de voortgang en bewaking van de afwijkingprocedures m.b.t. meldingen en afhandelingen van de afwijkingen vindt een wekelijkse afwijkingsoverleg tussen de Hoofduitvoerder en de Projectleider Uitvoering plaats.



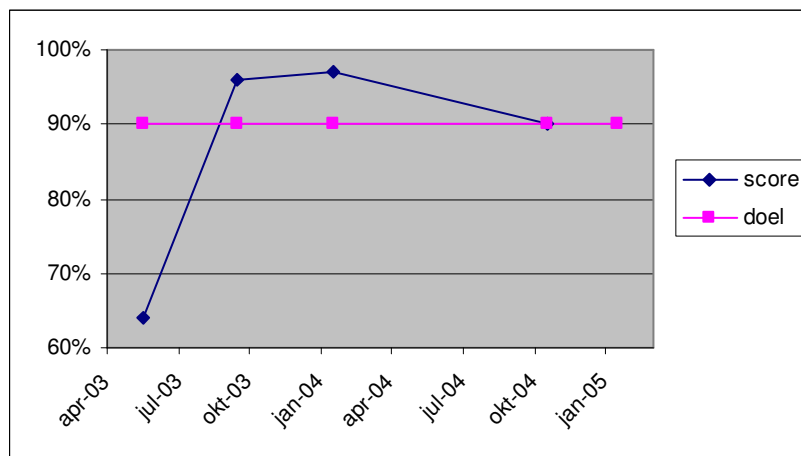
## 3 Evaluatiebevindingen

### 3.1 Algemeen

Uit de evaluatie bij zowel de opdrachtgever als de opdrachtnemer blijkt een wederzijds respect t.a.v. de aanpak van dit project. Beide partijen hebben zich goed voorbereid alvorens activiteiten uit te voeren. Maar met name de filosofie van de aannemer ten aanzien van de "eerste, tweede en derde lijns keuringen" kan worden beschouwd als een goede invulling van de gestelde eisen. Opmerkelijk aan de filosofie is dat de derde lijns keuringen (toetsingen toezicht) opgenomen zijn in het systeem van de aannemer. Hiermee onderstreept de aannemer het belang van (product) controles door het toezicht.

De gespiegelde organisatie is ook een opvallend gegeven. De organisatie van de aannemer is gebruikt voor de inrichting van de organisatie van het contractteam van de opdrachtgever. Hierdoor had iedere "speler" een counterpart met als gevolg dat veel zaken informeel en direct opgelost konden worden.

### 3.2 Aannemer

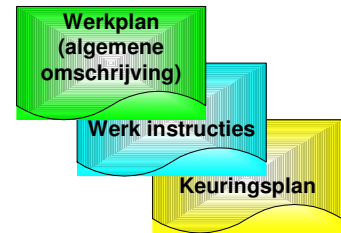


Figuur 4: auditresultaten aannemer gedurende het project.

Bij de start van het project bleek het aspect Engineering niet voldoende te worden belicht, de aannemer was erg gefocust op de realisatiefase. De eerste audit was gericht op Engineering en bevestigt dit beeld met een score van 64%. Directe maatregelen t.a.v. implementatie van het systeem hadden een zichtbaar positief effect op de prestatie van de aannemer. In toekomstige projecten zou het wenselijk kunnen zijn om Engineeringactiviteiten direct vanuit de bouwlocatie te verrichten in plaats van op het kantoor van het ingehuurde ingenieursbureau.



Werk- en keuringsplannen worden opgesteld voor twee doelgroepen: intern, de werkvloer en extern, de opdrachtgever. Deze doelgroepen vragen verschillende informatie. De opdrachtgever ziet het werk- en keuringsplan als een soort intern bestek, waar de werkvloer behoefte heeft aan werk-instructies. De eisen t.a.v. de inhoud van de werkplannen zijn uitgebreider dan voor de praktijk noodzakelijk wordt geacht. Mogelijk kunnen eisen worden aangepast om de werkplannen praktischer in te kunnen zetten. Een andere oplossing is de vraag van de werkvloer in de bijlage op te nemen, zodat alleen de bijlagen op de werkvloer worden gebruikt en de opdrachtgever de volledige documenten ter acceptatie ontvangt.



Door de grote hoeveelheid aan registraties is het voorgekomen dat er enkele 1<sup>ste</sup> lijns keuringen ontbraken. Oorzaak hiervan kan gevonden worden in het verwerken van de grote hoeveelheden en achterblijvende productie ten gevolge van overschrijden toleranties. Als oplossing zou de uitvoerder van de bouwstromen meer verantwoording kunnen dragen t.a.v. de registraties van de keuringen. Hiermee is één persoon verantwoordelijk voor dossiervorming. Daarnaast zou de hoeveelheid aan registraties beheerst teruggebracht kunnen worden in de vorm van productielijsten als 1<sup>ste</sup> lijns keuring. Wel dient de instructie gegeven te worden dat het uitvoerend personeel verantwoordelijkheid draagt voor hetgeen wat geproduceerd wordt.

De aannemer is weliswaar gewend om toezicht te houden op eigen werk (2<sup>de</sup> lijns keuring), doch niet om dit structureel te doen conform plan en criteria en om dit vast te leggen. De 2<sup>de</sup> lijns keuring kreeg derhalve niet altijd een even hoge prioriteit als het regelen van het werk. Het houden aan de procedure en de filosofie werd periodiek intern door de aannemer getoetst door de kwaliteitsfunctionaris. In principe werden nu tijdig door de aannemer zelf onvolkomenheden geconstateerd.

De filosofie van de keuringsniveaus was dat de uitgevoerde keuring gecontroleerd wordt op waarheidsgehalte. De eerste lijn wordt door de tweede lijn gecontroleerd, waarna de tweede lijn door de derde lijn wordt getoetst. Hierdoor blijft men de verantwoordelijkheid dragen voor hetgeen vastgesteld wordt middels de registraties. Dit garandeert een objectieve vaststelling van resultaten.

Om de grote stroom registraties beheersbaar te maken is een boekhoudsysteem opgezet welke een helder beeld verschafte van de status van registraties. De informatiestroom is benodigd voor de aantoonbaarheid voor betaling en het goed definiëren van het gereed product. Tijdens contractvorming lag het initiatief bij de opdrachtgever en deze heeft een betalingsregeling kunnen bewerkstelligen waarin de relatie tussen gereed product en betaling vastgelegd is. Hierbij heeft de aannemer een praktische invulling van de aantoonbaarheid onderschat. Gevolg hiervan was een te lange periode alvorens formeel tot betaling overgegaan kon worden.

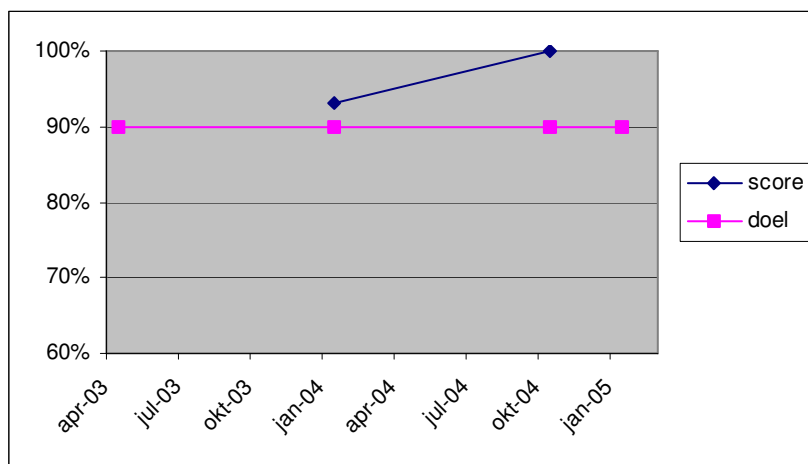
Door de grondigheid van het registratiesysteem van de aannemer was het vertrouwen in de productkwaliteit groot en heeft men in een aantal gevallen een voorschotregeling tussen de aannemer en opdrachtgever kunnen treffen. De aantoonbaarheid per kleine bouwonderdeel was aanwezig en er kon dus een rechtmatigheid van betaling worden onderbouwd ook al was de betalingssectie nog niet 75% gereed.



### 3.3 Toezicht

Door een onvoldoende aanpak van de Engineeringactiviteiten van de aannemer zijn engineeringproducten door de opdrachtgever 100% getoetst. Dit bleek noodzakelijk doordat geregeld fouten door het systeem slopen en pas bij de beoordeling door de opdrachtgever boven water kwamen.

De capaciteit van het toezicht is vanaf de start beperkt gehouden, dit om de toezichthouders bewust te maken van de prioriteiten stelling van de werkzaamheden. Wel zijn ruim voor de start uitvoering toezichthouders ingezet om voldoende voorbereidingstijd te hebben voor het opzetten van de toetsingsstrategie.



Figuur 5: auditresultaten toezicht gedurende het project.

Voor iedere bouwstroom werd een aparte risicoanalyse uitgevoerd, waarna de verantwoordelijke toezichthouder een eigen toetsingsplan opzette. Voordeel hiervan is dat het toetsingsplan gedragen werd. Om uniformiteit te garanderen is gebruik gemaakt van een standaard t.a.v. de invulling van het plan.

Iedere start van een nieuwe bouwstroom werd intensief begeleid door het toezicht met als doel de borging van kennisoverdracht. Met name bij nieuwe uitvoerders bleek deze aanpak noodzakelijk. Alle registraties werden gecontroleerd en beoordeeld. Naarmate het vertrouwen groeide nam de controle intensiteit af.

Bij het opzetten van de toetsingsstrategie is uitgegaan van een vrij strak geregistreerd beoordelingsregime. Van tevoren werd één poer uitgezocht en deze werd diepgaand beoordeeld op conformiteit met de eisen. In de loop van het project is deze aanpak flexibeler geworden en zijn het aantal poeren van een dagproductie beoordeeld. Dit laatste gaf een betere indicatie van de betrouwbaarheid van de registraties van de aannemer of het een incident (toevalstreffer) betrof of een structurele afwijking van het product. Gesignaleerde problemen waren veelal tijdens de toetsing ook al door de aannemer opgemerkt.

Beide partijen uitten dat het systeem van kwaliteitsborging gebaseerd is op vertrouwen. Dit vertrouwen moet groeien, maar als het er is dan werkt kwaliteitsborging. Als het vertrouwen ontbreekt zal meer getoetst moeten worden, waardoor de mix tussen buiten- en binnenactiviteiten (controle en verwerking registraties) uit balans raakt.



Een belangrijk aspect is ook de interne controle geweest. Door interne controles uit te voeren bleek een goede beheersing van registraties noodzakelijk. Interne controles bestonden uit een bilateraal met de Projectleider Uitvoering en interne EKB audits.



## 4 Aanbevelingen

Naar aanleiding van de ervaringen van de uitvoering van het contract Geluidsschermen onder Kwaliteitsborging kunnen de volgende aanbevelingen voor nieuwe projecten worden gegeven:

- De relatie tussen betaling en kwaliteit is noodzakelijk om aan een juiste invulling van kwaliteitsborging te kunnen voldoen. Echter dient aan de betalingsregeling een praktische invulling gegeven te worden. Deze praktische invulling dient op initiatief van de aannemer aangegeven te worden tijdens de onderhandelingsfase (voorafgaand aan het afronden van het contract).
- De aannemer dient een eigen filosofie (vertaling) op te stellen a.d.h.v. de eisen. Dit geeft de interne organisatie de mogelijkheid om mee te denken aan de invulling en derhalve begrip te krijgen voor de doelstelling. Voordeel hiervan is dat het systeem beter wordt begrepen en gedragen.
- Door spiegeling van de organisatie is een goede voorwaarde te scheppen voor samenwerking en verdeling van de verantwoordelijkheden aanwezig. Veel aspecten kunnen informeel en direct worden opgelost alvorens formeel vast te stellen.
- De toegevoegde waarde van het kwaliteitsborging systeem zal continu duidelijk moeten worden gemaakt om de meerwaarde te onderkennen. Dit bevordert de motivering voor het uitvoeren van het registreren en de betrouwbaarheid van de keuringen. Een formulier invullen omdat het moet, werkt niet en geeft geen garanties dat het werk goed is uitgevoerd.
- Als de 100% 1<sup>ste</sup> lijnskeuringen steeds goed zijn, dan kan er met minder vastleggen van de keuringen de aantoonbaarheid ook worden gewaarborgd. Het invullen van een keuringsformulier van de 1<sup>ste</sup> lijn voor de aantoonbaarheid zou meer in een productiestaat kunnen worden omgezet. De werkvloer moet dan wel de productiestaat ondertekenen. Op de productiestaat wordt verklaard dat het product aan de kwaliteitseisen voldoet en zij dit hebben gecontroleerd. De controletaak zal meer bij de uitvoerder moeten liggen of door een andere functionaris zoals een keurmeester op de bouwplaats.
- Voor een goed vertrouwen in de productkwaliteit is het vertrouwen in een goede 2<sup>e</sup> lijnskeuring belangrijk. Zijn de 2<sup>e</sup> lijnskeuringen goed en betrouwbaar, ofwel voldoende controle door de uitvoerder op het werk van het personeel of product, dan is overall betrouwbaarheid beter gewaarborgd.
- Het toezicht zal altijd de aannemer moeten blijven controleren om het vertrouwen te krijgen in het product. Evenzo zijn interne audits op het toezicht noodzakelijk om dossiervorming bij toezicht te borgen. Dit geldt ook voor de aannemersorganisatie.
- Naast het volgen van een toetsingsplan blijft het rondje werk door het toezicht een belangrijk aspect in het bouwproces. Het personeel en de uitvoerders moeten het gevoel blijven houden dat zij gecontroleerd worden.
- Een goede voorbereiding van de werkzaamheden en met name vaststelling van de procedure en werk- en keuringsplannen is essentieel voor goede productkwaliteit en daarmee een goede "Externe Kwaliteitsborging". Het oude spreekwoord "Bezint eer gij begint" blijft een goede basis voor de kwaliteit en plezier in het werk.



# **Bijlage I: Voortgangsrapportage bouwstroom 04.02**

(edmnr. 698572)