

BIBLIOTHEEK  
RIJKSDIENST VOOR DE  
IJSELMEERPOLDERS

WERKDOCUMENT

"AKOESTISCH ONDERZOEK IN DE WONINGBOUW"  
VIERDE INTERIMRAPPORT  
PROJECT GONDEL-KARVEEL TE LELYSTAD

door

Ing. W.F. Landheer

1979-328 Ado

december

**R**  
13191

IR
13191

3741

RIJKSDIENST VOOR DE IJSELMEERPOLDERS  
SMEDINGHUIS  
LELYSTAD

3741

<u>INHOUD</u>	<u>Blz.</u>
SAMENVATTING	5
1. INLEIDING	7
2. HET PROJECT	9
3. VOORSCHRIFTEN EN NORMEN	11
4. METINGEN	13
5. DETAILWIJZIGINGEN	15
6. LUCHTGELUID-ISOLATIE	17
6.1. Nok type E.M.	17
6.2. Dak type E.G. (blok 69 steenwol)	17
6.3. Dak type E.D. (P.U. schuim)	17
6.4. Gevelaansluiting type E.G.	17
7. CONTACTGELUID-ISOLATIE	19
8. SANITAIRLAWAAI	21
8.1. Toestellen en leidingen	21
8.2. Sanitairlawaaai binnen de woning	21
8.3. Sanitairlawaaai in de aangrenzende woning	21
8.4. Vultijd	21
8.5. Energie equivalent geluidniveau	21
9. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	23
10. LITERATUUR	25

#### SAMENVATTING

In het project van 664 woningen in de Gondel en het Karveel, gebouwd volgens bestek 2387, is getracht met eenvoudige middelen de geluidisolatie te verbeteren. Hiertoe zijn in een algemeen akoestisch onderzoek, beschreven in het tweede interimrapport (9), detailwijzigingen voorgesteld. Deze bestonden uit het aanbrengen van steenwolplaten over de woningscheiding of het volschuimen van naden en kieren langs de aansluiting van het dak aan de bouwmuur, en een andere verankering van de kozijnen langs de balkons. De in de nieuwe situatie gemeten geluidisolatie is vergeleken met de isolatie uit het eerste onderzoek. Hieruit blijkt dat met een goede kierdichting en steenwolplaten over de bouwmuur aan de eisen voor zolders kan worden voldaan. In combinatie met een plafond en een woningscheidende wand van 23 cm is een I<sub>u</sub> van + 5dB mogelijk. De nieuwe kozijnaansluiting verbetert de geluidisolatie van net niet voldoende tot bijna de aanbevelingswaarde van +5dB voor goede isolatie. In alle gevallen moet meer aandacht aan de kierdichting worden besteed.

Het sanitairlawaai binnen de woning voldoet niet aan de gestelde eisen. In de aangrenzende woning is het geluidniveau ongeveer gelijk aan de grenswaarde. Verder onderzoek naar de verlaging van installatielawaai is nodig.

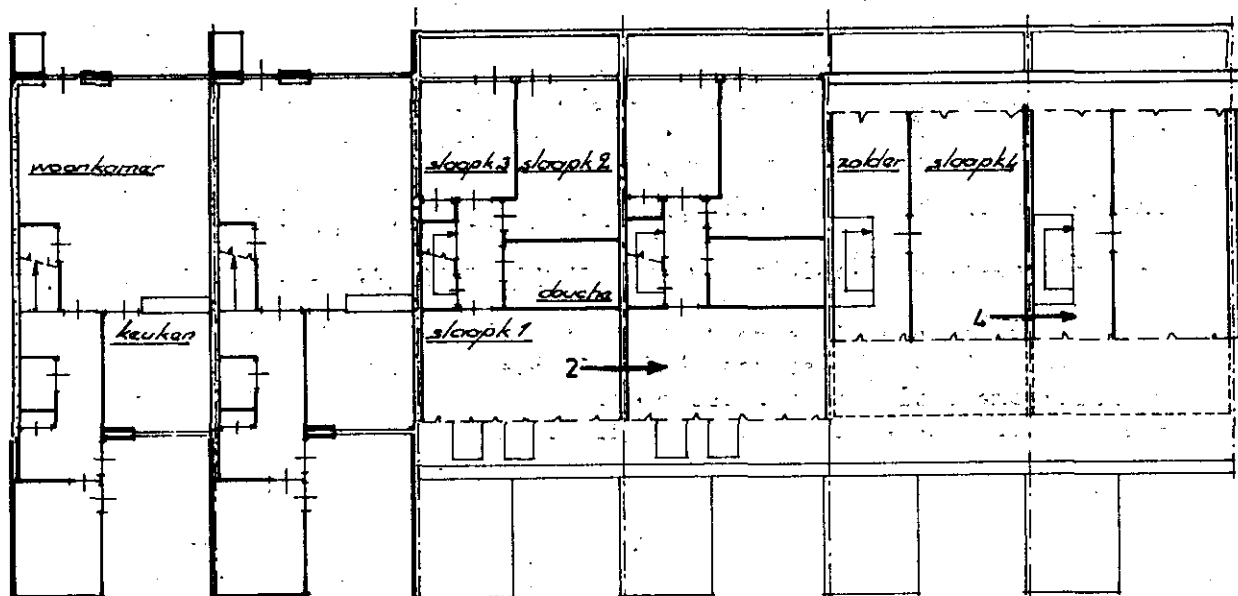
## 1. INLEIDING

Uit een globaal akoestisch onderzoek in het project "Gondel" bleek dat de geluidisolatie op een aantal punten niet aan de verwachtingen voldeed. De oorzaak werd gezocht in aansluitingsdetails, vooral die van dak en puien met de woningscheidende wand.

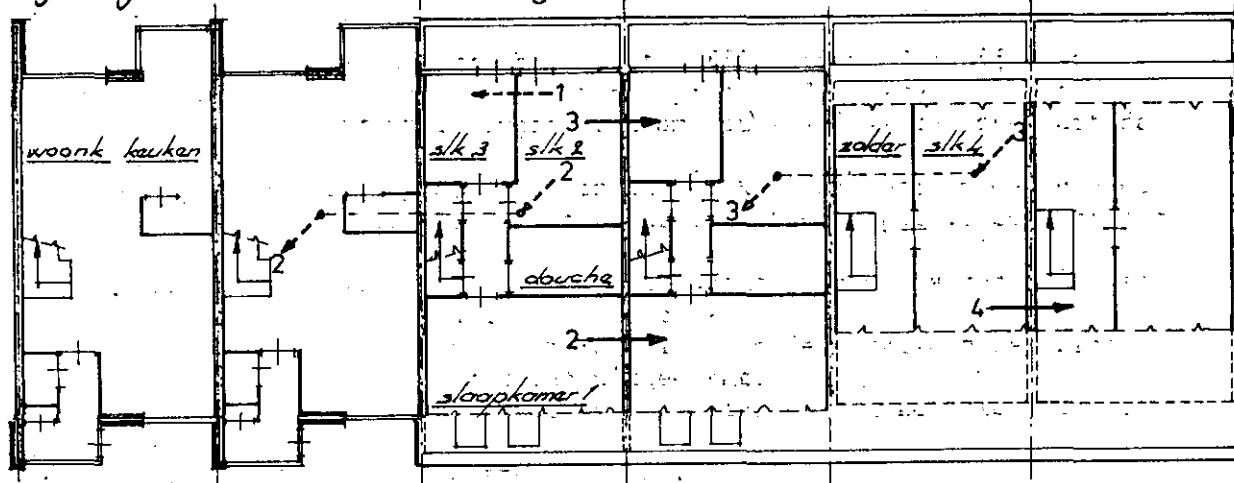
In het tweede interimrapport (9), zijn detailwijzigingen aanbevolen die in een aantal in aanbouw zijnde woningen zijn verwerkt. Vóór de oplevering is de geluidisolatie tussen de woningen gemeten.

Dit rapport gaat hier verder op in en geeft bovendien de resultaten van sanitairlawaai-metingen. De beschrijving van het project en van de voorschriften en normen komt overeen met die van het 2e interimrapport.



# Plattegronden

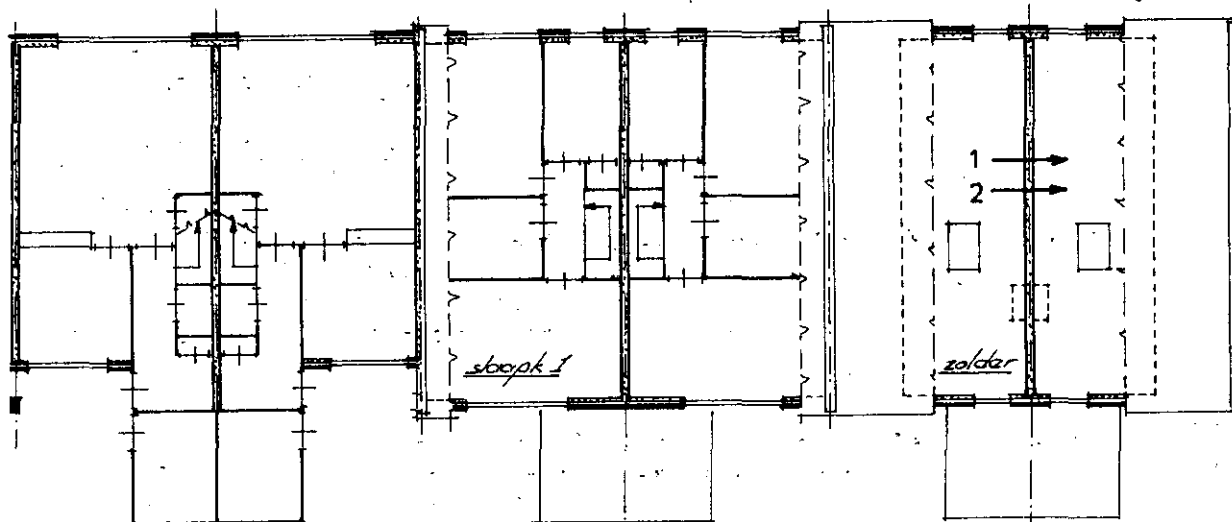


*begane grond*      *verdieping*      *zolder*      type E.D.



*begane grond*      *verdieping*      *zolder*      type E.G.

 luchtgalwidmeting  
 contactgalwidmeting



*begane grond*      *verdieping*      *zolder*      type E.M.

## 2. HET PROJECT

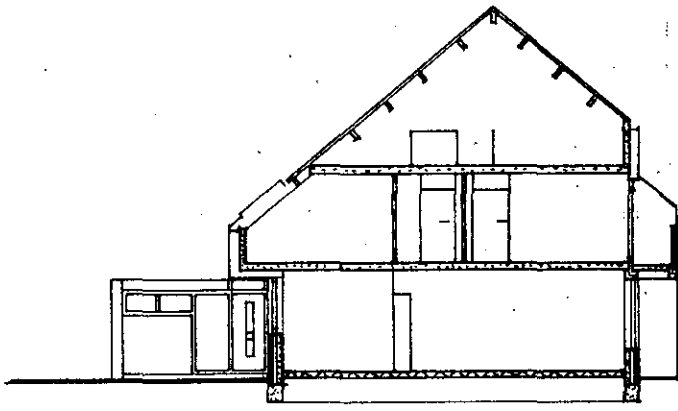
Het project omvat 664 eengezinshuizen in 5 hoofdvormen, gebouwd volgens bestek no. 2387 van de R.I.J.P. in de gebieden 2.2.6. en 2.1.1., resp. Gondel en Karveel. Door variatie in plattegronden en gevels en door koppeling van blokken komt men tot een totaal van 24 typen. De woningbreedte is 5,40 m h.o.h., terwijl de woningdiepte varieert van 9,54 m tot 12 m waarbij in veel gevallen de verdieping over de begane grond uitkraagt.

De hoofdstructuur, wanden en vloeren, is opgetrokken in gietbouw met een systeemvloer op de begane grond. De gevels bestaan uit een geprefabriceerde betonnen binnen-spouwblad en een gemetseld buiten-spouwblad. In veel gevallen is op de verdieping in plaats van het buiten-spouwblad een betimmering aangebracht. De woningen van type ED en type EG zijn voorzien van een balkon waarlangs over de volle woningbreedte een pui is geplaatst. De typen EM en EN zijn voorzien van een dwarskap over twee woningen met de nok op de bouwmuur. Deze woningen zijn om de woning-as gespiegeld. De overige woningen zijn voorzien van een langskap en niet gespiegeld. Bij dit onderzoek zijn de woningtypen ED, EG en EM betrokken, de overige typen vertonen hiermee zoveel overeenkomst dat hiervan geen andere resultaten worden verwacht.

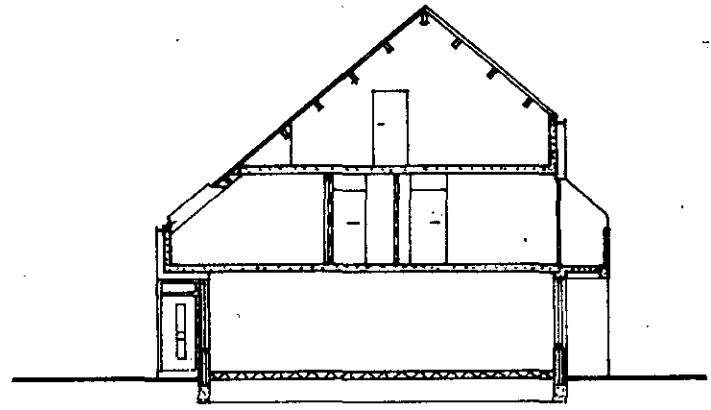
De plattegronden, doorsneden en situatie van de bij dit onderzoek betrokken woningen zijn in figuur 1 en 2 weergegeven.

De details zijn aangegeven in figuur 3.

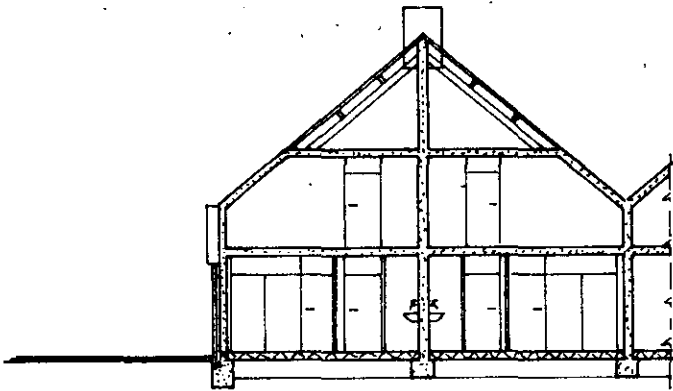
# Doorsneden, situaties



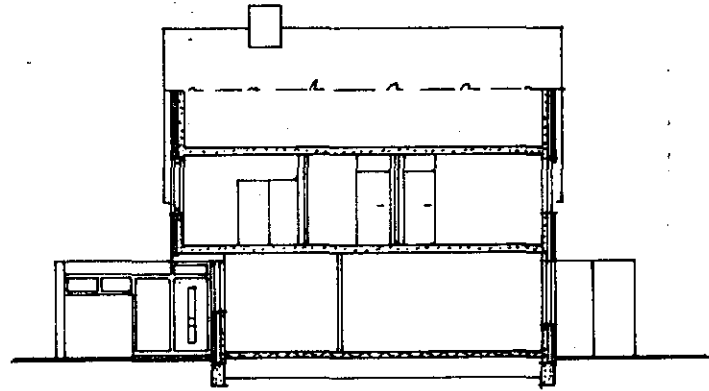
type E.D.



type E.G



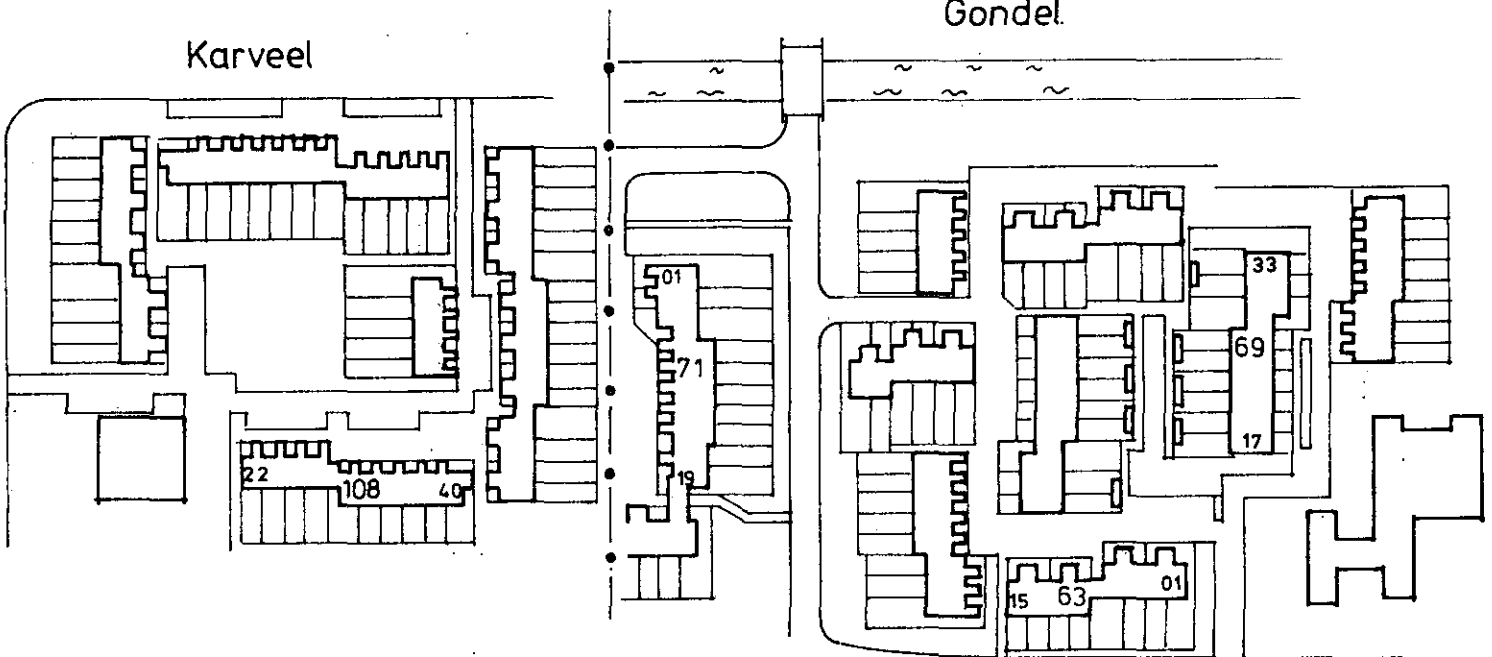
type E.M. langdoorsnede



type E.M. dwarsdoorsnede

Karveel

Gondel



Gondel 2.2.6., Karveel 2.1.

figuur 2

### 3. VOORSCHRIFTEN EN NORMEN

Zowel de voorschriften en wenken als de modelbouwverordeningen stellen eisen aan de akoestische kwaliteit van een woning.

Beide voorschriften zijn gebaseerd op NEN 1070, 1976 en van kracht geworden nadat de bouwvergunning en de premiebeschikking voor dit project werden verleend.

Thans gelden de volgende eisen voor dergelijke woningen:

- a. Woningscheiding   Ilu 0 dB  
                          Ico 0 dB
- b. Woningscheiding t.p.v. zolder (geen kamer)   Ilu - 5 dB  
  Ico   0 dB
- c. Binnenwanden       Ilu - 20 dB  
                          Ico - 20 dB
- d. Stille kamer bij woningen met 4 of meer kamers.
- e. Installatie lawaai in kamers 40 dB(A) voor sanitaire installaties uit dezelfde woning, 35 dB(A) voor sanitaire installaties uit andere woningen, 30 dB(A) voor overige installaties.
- f. Installatie lawaai in overige ruimten behoudens bergingen voor sanitaire installaties van andere woningen 40 dB(A), overige installaties al of niet in de woning 40 dB(A).

De geluidniveaus van sanitaire installaties gelden niet voor de ruimte waarin het toestel is geplaatst.



#### 4. METINGEN

De metingen voor dit onderzoek zijn verricht overeenkomstig de in NEN 20140 en in ISO recommendation R 1996 aangegeven methode.

Elke meting is in 3 à 4 woningen herhaald, in de platte gronden zijn de metingen met een peil aangegeven, deze wijst van de zend- naar de ontvangruimte, het nummer komt overeen met het metingnummer op de meetbladen van de bijlagen. In de figuren 4 en 5 zijn de isolatie-indices grafisch weergegeven.

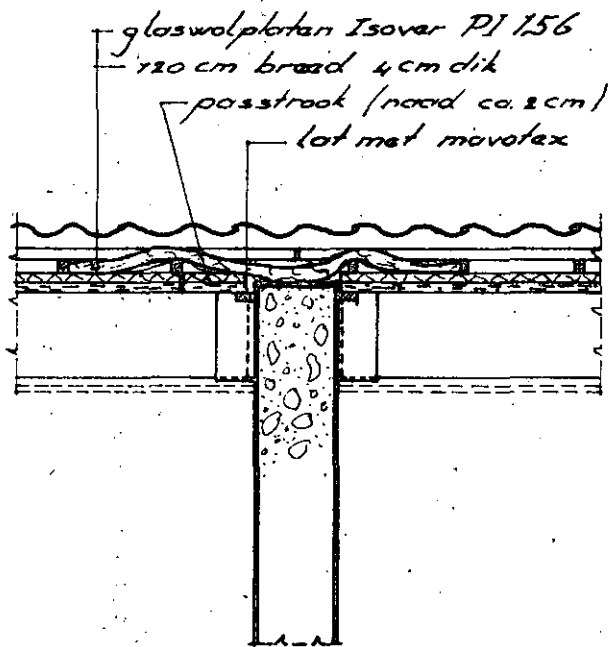
Ook in dit geval zijn de meetresultaten terug gerekend tot een inhoud-opervlakte-verhouding van 3, overeenkomend met een nagalmtijd van 0,5 S.

Van het lawaai, veroorzaakt door sanitaire installaties, zijn de volgende situaties gemeten:

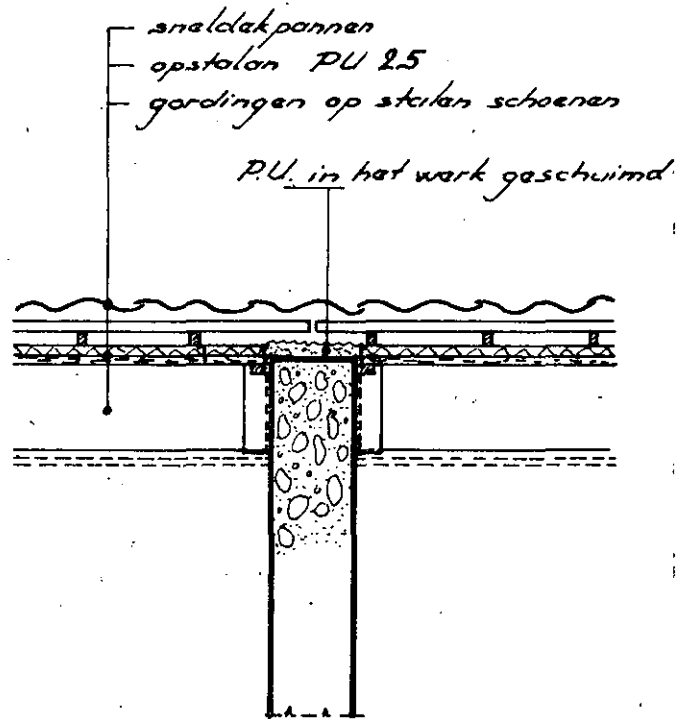
- closet beganegrond naar de woonkamer van dezelfde woning;
- closet badkamer naar de woonkamer van dezelfde woning;
- closet badkamer naar slaapkamer 1 van dezelfde woning;
- closet badkamer naar slaapkamer 2 van dezelfde woning;
- closet badkamer naar slaapkamer 1 van de belendende woning.

Het A gewogen geluidniveau gedurende de spoel- en vultijd en het geluidsspectrum van bovengenoemde metingen zijn weergegeven op de bladen 6 t/m 11 van de bijlagen.

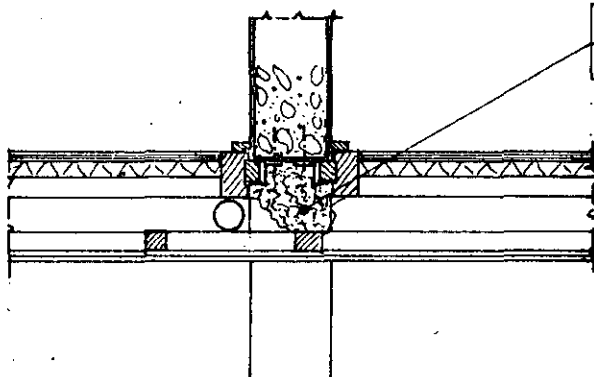
# Details



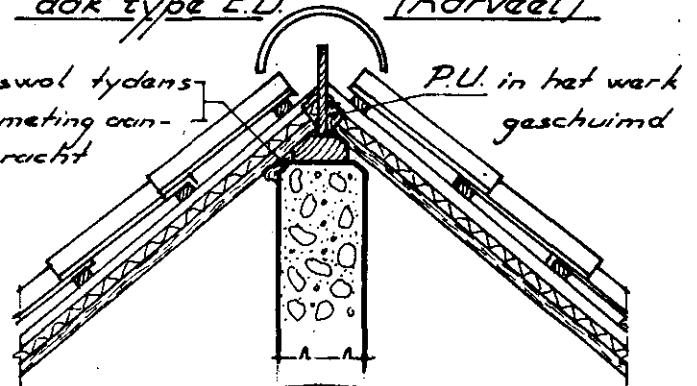
dak type E.G. (Gondel)



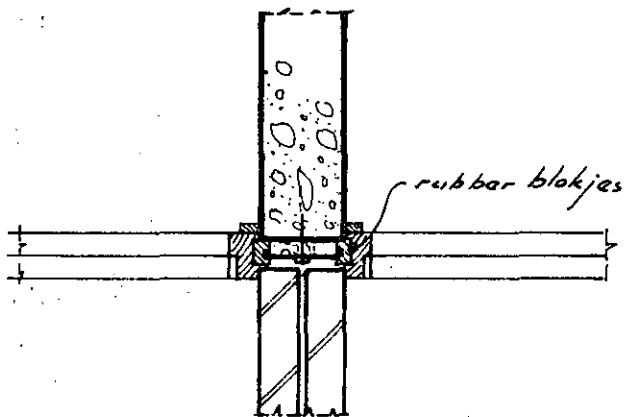
dak type E.D. (Karveel)



balkon type EG t.p.v. boeiboord



nok type E.M.



balkon type E.G. t.p.v. kozijn

## 5. DETAILWIJZIGINGEN

Naar aanleiding van de meetresultaten uit het 2e interimrapport is besloten het onderzoek te richten op verbetering van

- de woningscheidende nok van type EM.
- de dak-bouwmuraansluiting van type ED en EG.
- de aansluiting van de balkonpui op de bouwmuur bij type EG.

Hiertoe zijn de volgende wijzigingen aangebracht.

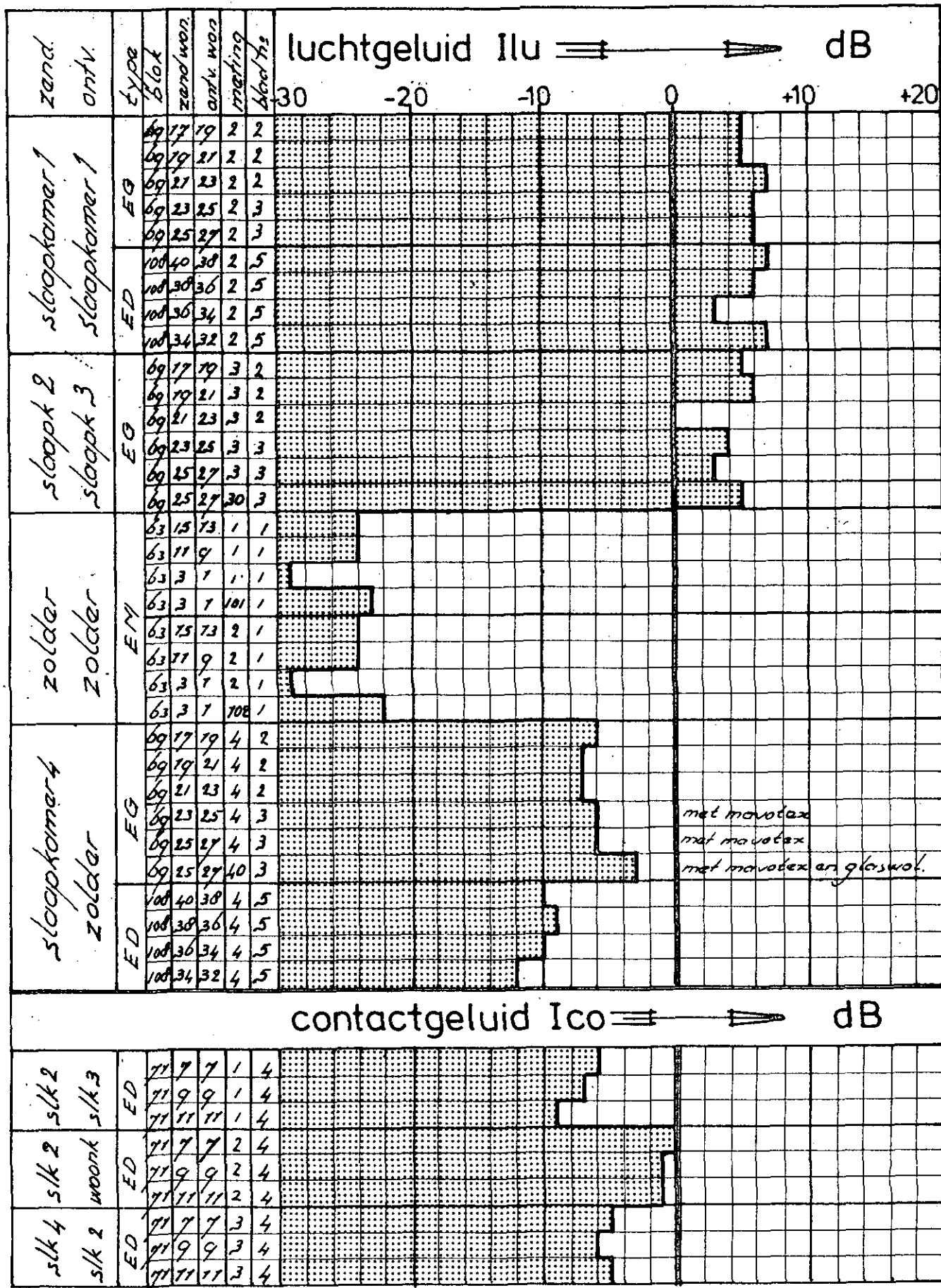
- a. Bij type EM is de naad tussen dakplaat en nok volgeschuimd, helaas niet op de aangegeven plaats.
- b. Bij type EG is over de dakplaten en de bouwmuur een strook rockwool type PI 156 aangebracht: dik 4 cm, breed 1 m.

De panlatten zijn ter plaatse van de bouwmuur doorgezaagd en de aftimmerlat langs de onderzijde van de dakplaten is bij een aantal woningen voorzien van een "mavotex" schuimband, de bouwmuur is niet voorzien van een sponning.

Bij de woningen van type E.D. in het Karveel is tussen de dakplaten op de bouwmuur een laag P.U.-schuim gespoten. Het doel hiervan was in de eerste plaats de dakplaten tocht dicht op de bouwmuur aan te sluiten en tevens de kop van de betonwand thermisch te isoleren. Het akoestisch neveneffect is dat een aansluiting zonder geluidlekken wordt gemaakt. De flankerende geluidoverdracht wordt door deze maatregel niet verminderd.

- c. Bij de puien langs het balkon van type EG zijn de ankers op rubberblokjes aangebracht, waardoor de kozijnen onderling akoestisch zijn ontkoppeld. Bovendien is de aftimmerlat van een "mavotex" schuimband voorzien.

# Isolatieindices



Gondel 2.2.6. Karveel 2.11.

## 6. LUCHTGELUID-ISOLATIE

### 6.1. Nok type E.M.

Doordat het polyurethaanschuim niet op de juiste plaats is aangebracht is het effect gering. De geluidisolatie wordt hoofdzakelijk door lekken bepaald. Door tijdens de meting de ergste lekken met glaswol vol te stoppen, was al een verbetering van 6dB mogelijk (van woning 3 naar woning 1, meting 1 en 101 op blad 1).

Vooraf de stuiknaden in de muurplaat (nokgording) en de aansluiting hiervan op de bouwmuur waren lek.

Ook bij de naad tussen de prefab. schoorsteen en de bouwmuur waren duidelijk geluidlekken te horen.

Door deze slechte isolatie was geen verschil te meten tussen een schoorsteen met open of dichtgezette kanalen.

### 6.2. Dak type E.G. (blok 69 steenwol)

Ook in dit geval waren nog geluidlekken hoorbaar.

Dit kwam vooral voor bij de smalle passtrook die meestal met een naad van ca. 2 cm langs de bouwmuur was aangebracht. De aftimmerlat dekt deze naad wel af maar alleen tussen de gordingen zodat ter plaatse van de gordingschoenen nog doorgaande naden overblijven.

Gemiddeld is door deze maatregel de geluidisolatie met 6dB verbeterd tot - 6 a - 7 dB.

Bij één van de woningen is de geluidisolatie gemeten onder voornoemde omstandigheden en ook nadat de gaten langs de gordingen eenzijdig met steenwol waren dichtgestopt. Het resultaat was een verbetering van nog eens 3dB. Hieruit blijkt dat bij een goede kierdichting op deze wijze aan de eis van  $I_{lu} - 5dB$  voor zolders kan worden voldaan.

Ook slaapkamer 1 op de verdieping heeft profijt van deze maatregel gehad, hij voldoet in alle gemeten gevallen aan de aanbeveling van  $I_{lu} + 5dB$ . De verbetering was gemiddeld + 2dB.

Deze slaapkamer is voorzien van een plafond van gipsplaten tegen het dak.

### 6.3. Dak type E.D. (P.U. schuim)

De resultaten van het dichtschuimen met PU schuim zijn aanzienlijk minder gunstig. De geluidisolatie is 3 à 4 dB verbeterd, maar is duidelijk onvoldoende voor zowel zolder als slaapkamer.

In combinatie met glaswol om het omloopgeluid te verminderen, is deze maatregel goed toepasbaar.

Gezien de spreiding in de meetresultaten verdient een minder uitvoeringsgevoelige constructie de voorkeur.

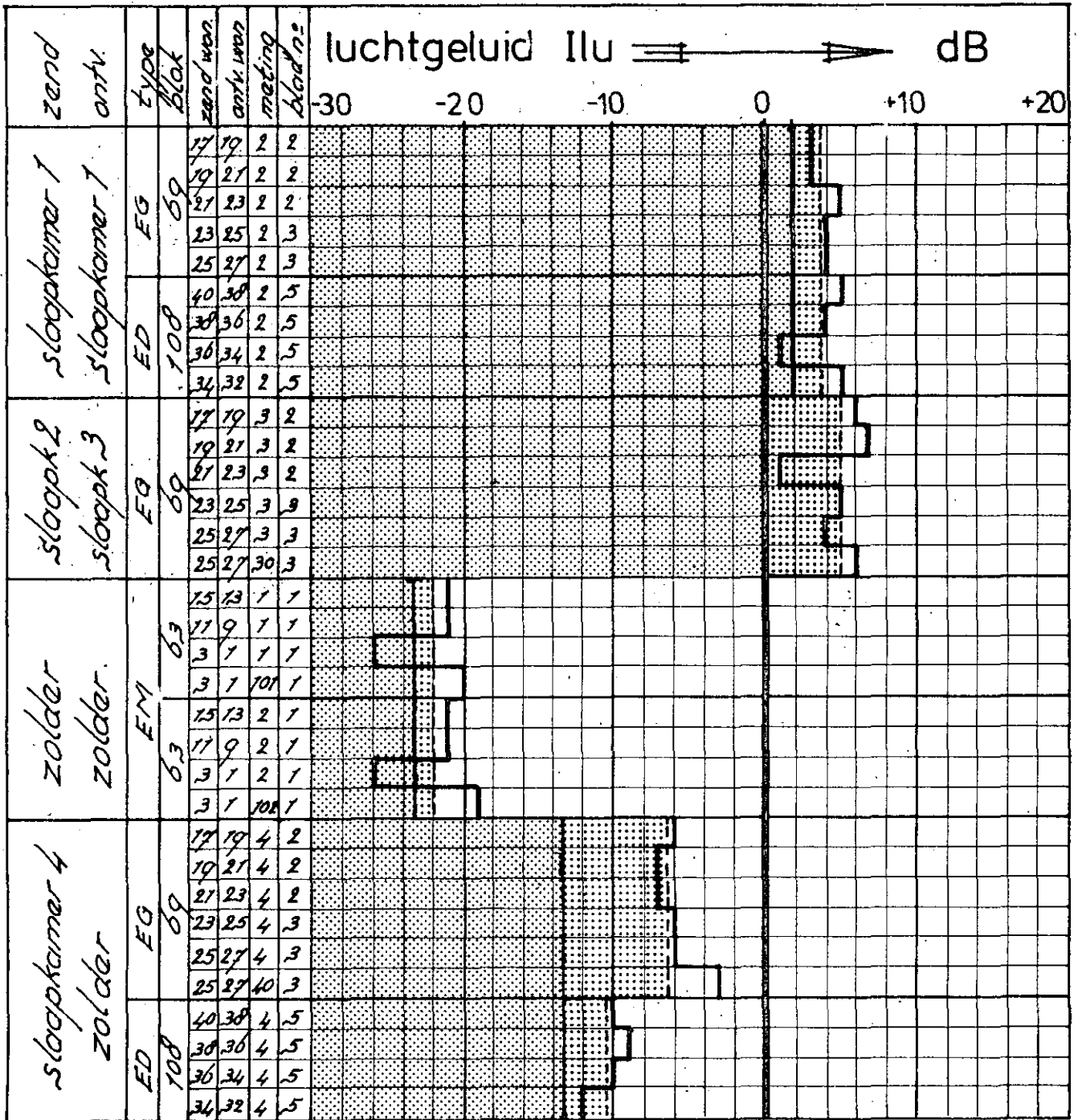
In slaapkamer 1 op de verdieping werd in drie van de vier gemeten gevallen aan de aanbeveling van +5dB voldaan. Ook deze slaapkamer heeft een gipsplaten plafond.

### 6.4. Gevelaansluiting type E.G.

Ook hier heeft de wijziging een aanzienlijke verbetering teweeggebracht. In de oorspronkelijke situatie voldeden twee van de drie gemeten woningscheidingen op deze plaats niet aan de minimumeis ( $I_{lu}=0$ ). Nu voldoen alle gemeten woningen en is de isolatie index gemiddeld + 4dB. De hier toegepaste boeiboordconstructie is nogal uitvoeringsgevoelig. In twee gevallen waren duidelijk geluidlekken te constateren. In één geval is tijdens de meting de ruimte tussen de bouwmuur en het boeiboord met steenwol dichtgestopt. Het resultaat hiervan was een verbetering van nog eens 2dB, waardoor aan de aanbeveling van +5dB werd voldaan.

# Isolatie-indices

teruggerekend naar  $V/S = 3$



Ilu gemiddeld oorspronkelijk  
zie teruggerekende Ilu's  
in het 2<sup>e</sup> interim rapport

Ilu gemiddeld na wijziging  
van de details

## 7. CONTACTGELUID-ISOLATIE

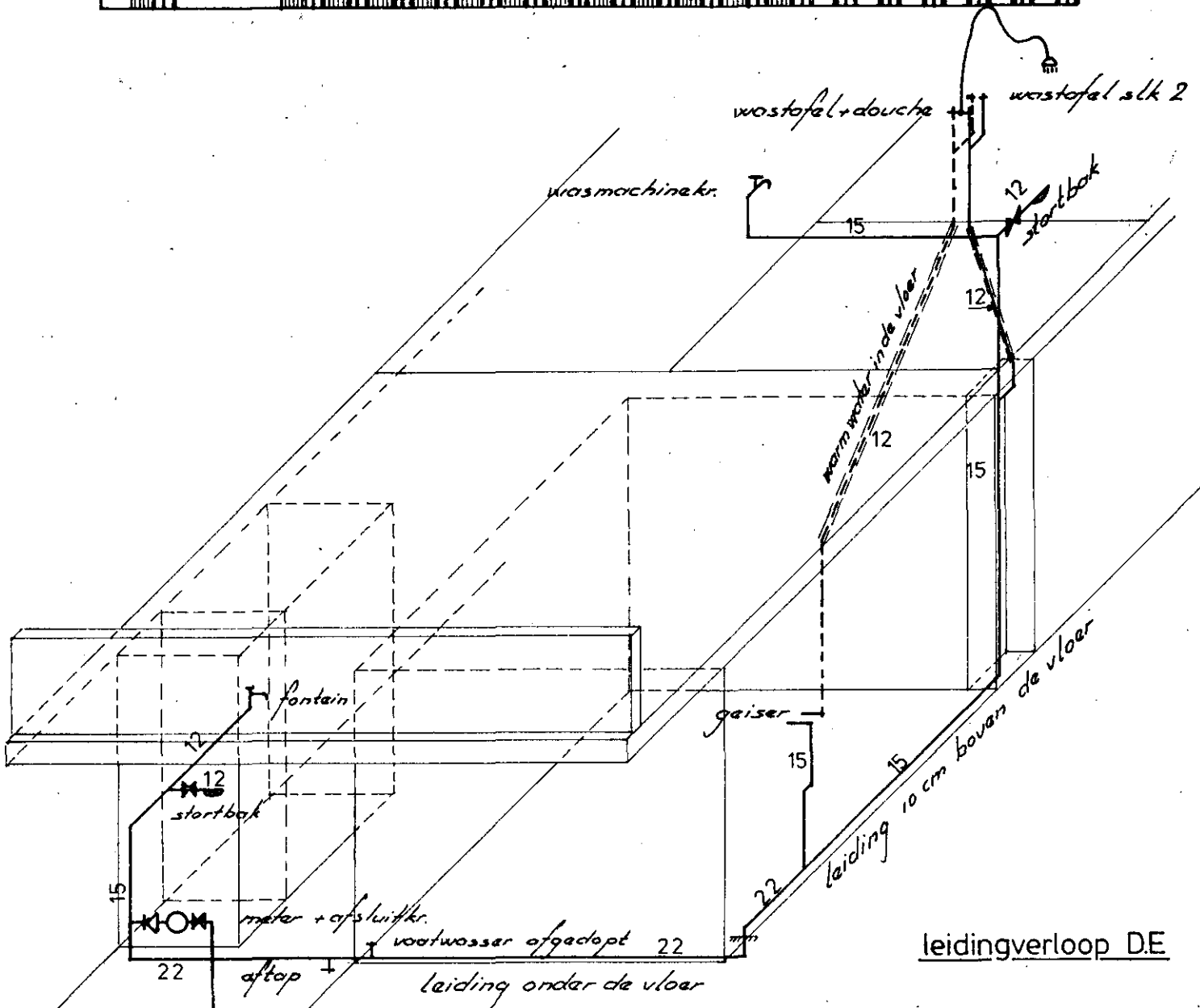
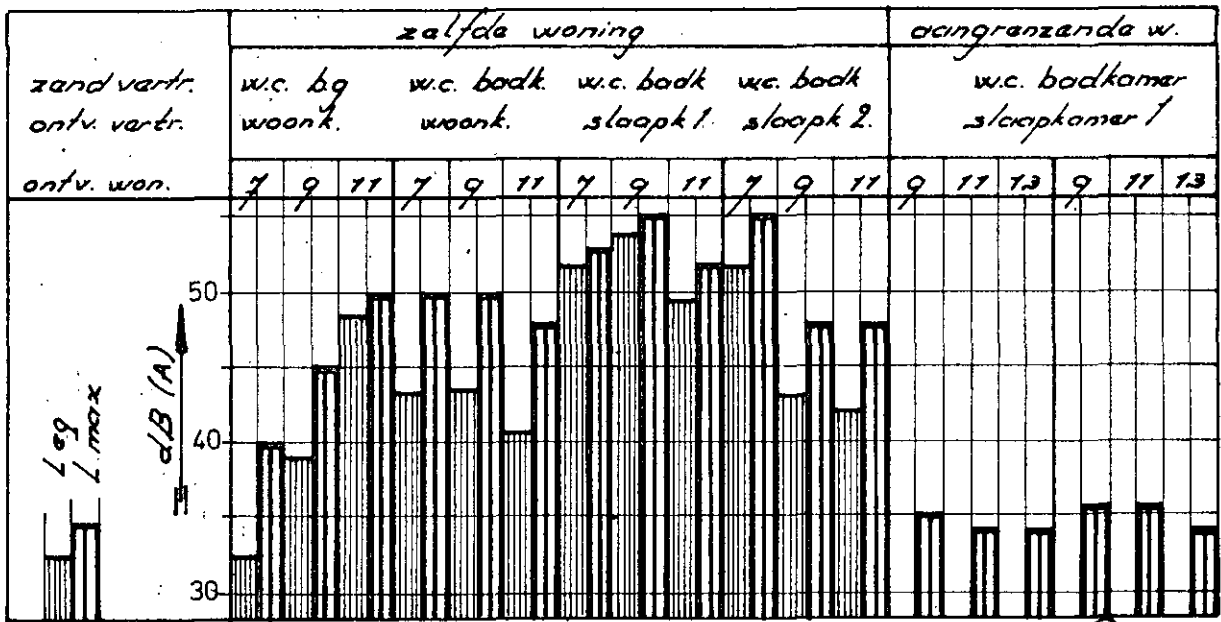
De contactgeluidisolatie tussen de woningen voldoet ruimschoots aan de aanbeveling van + 5dB. Zo ook de slaapkamers op de verdieping binnen de woning.

Omdat de contactgeluidisolatie tussen de boven elkaar gelegen ruimten nog niet was gemeten, is dit bij deze woningen gebeurd. Het resultaat ligt voor de 1e verdiepingvloer ca. 14dB boven het in de voorschriften en wenken vereiste minimum en voor de 2e verdiepingvloer 9dB.

Deze verschillen vloeien voort uit het verschil in volume van de ontvangruimte en flankering via de binnenwanden. Beide vloeren hebben een massa van 540 kg/m<sup>2</sup>.

De resultaten zijn weergegeven in figuur 5.

# sanitairlawaa



Gondel 2.2.6.

leidingverloop D.E.

figuur 6



## 8. SANITAIRLAWAAI

### 8.1. Toestellen en leidingen

De in deze woningen toegepaste stortbakken zijn van het fabrikaat Wisa type 250 de luxe en voorzien van een hoekstopkraan 3/8" x 12 mm type Wisa 27.0309.

Het verloop en de diameters van de leidingen is aangegeven in figuur 6.

### 8.2. Sanitairlawaaï binnen de woning

In de woonkamer is het geluidniveau in al de gemeten gevallen hoger dan de grenswaarde van 40 dB(A), vooral bij het begin van de spoeltijd.

Het geluid is hoorbaar via de leidingkoker in de kastenwand tussen woonkamer en keuken.

De koker opvullen met glaswol of zwaarder uitvoeren kan verbetering in de situatie brengen.

Het geluidniveau in slaapkamer 1 t.g.v. de w.c. in de badkamer is in alle gevallen meer dan 10 dB te hoog.

In slaapkamer 2 is het niveau gemiddeld 7 dB te hoog.

Om deze niveaus terug te brengen tot de vereiste grenswaarde moeten de leidingen flexibel worden aangebracht en/of moet een andere (hoek)-stopkraan worden toegepast.

### 8.3. Sanitairlawaaï in de aangrenzende woning

In al de gemeten gevallen was het geluidniveau in slaapkamer 1 van de belendende woning juist beneden de vereiste bovengrens.

Zowel de plaats als de inhoud van het ontvangvertrek waren in dit geval nogal gunstig.

In minder gunstige situaties, bijvoorbeeld een smalle kamer tegen de badkamer, is een overschrijding van de grenswaarde te verwachten.

### 8.4. Vultijd

De vultijd liep uiteen van ca. 60 tot ca. 100 seconden.

De stortbakken met een lange vultijd vertoonden ook een hoger geluidniveau (correlatie coëfficiënt 0,38).

### 8.5. Energie equivalent geluidniveau

Omdat het doorspoelen van toiletten geen gelijkmatig geluid veroorzaakt, is het meten van het maximale niveau discutabel. Daarom is ook het energie-equivalente geluidniveau gedurende de eerste 60 seconden berekend. Dit niveau is grafisch aangegeven in figuur 6.

Wegens de vele storingen tijdens de meting in de aangrenzende woning is  $L_{eq}$  voor deze situaties niet berekend.

## 9. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In al de gevallen is de geluidisolatie door de voorgestelde maatregelen verbeterd. Het effect bij de nok van type E.M. is echter gering doordat deze op de verkeerde plaats is volgeschuimd. Deze constructie voldoet dan ook lang niet aan de gestelde eisen voor zolders.

Gezien het effect van het dichtstoppen met steenwol valt niet te verwachten dat de geluidisolatie door volschuimen met P.U. schuim zoveel kan worden verbeterd dat aan de gestelde eisen wordt voldaan. Een plafond vanaf de wand tot aan de bovenste gording samen met volgeschuimde naden zal noodzakelijk zijn.

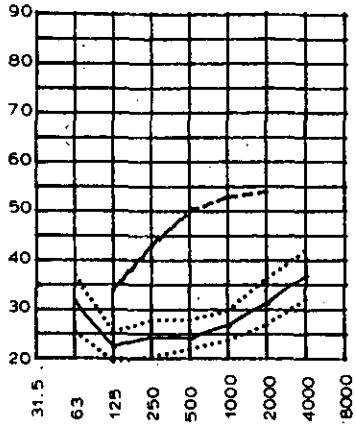
De steenwoldeken over de bouwmuur en de dakplaten bij type E.G. heeft meer effect, in samenwerking met een goede kierdichting moet een geluid-isolatie tot 11u - 5 dB zonder plafond haalbaar zijn. Aan de eisen voor een kamer wordt zo niet voldaan, verder onderzoek hiernaar is nog nodig. Volschuimen van de ruimte tussen de dakplaten en op de bouwmuur zoals bij blok 108 is uitgevoerd, geeft een goede kierdichting en verbetert daardoor de isolatie enigszins, maar niet voldoende om aan de eisen voor zolders te voldoen. Het akoestisch ontkoppelen van de kozijnen langs het balkon, in samenwerking met een betere kierdichting, maakt het mogelijk in deze situatie aan de aanbeveling van + 5 dB te voldoen. Het verdient aanbeveling de spouw en de ruimte achter het boeiboord ter plaatse van de woningscheiding met steenwol vol te stoppen. De contactgeluidisolatie voldoet in alle gevallen ruimschoots aan de gestelde eisen, extra maatregelen zijn dan ook niet nodig.

Binnen de woning is het sanitair lawaai in alle gevallen hoger dan de grenswaarde. In de aangrenzende woning is, mede door de gunstige plattegrond, het geluidniveau gelijk aan de grenswaarde. In de woonkamer kan het geluidniveau verlaagd worden door de leidingkoker met steenwol te vullen. Voor de slaapkamers is het nodig leidingen flexibel te bevestigen. Of deze maatregelen voldoende effect sorteren, zal uit verder onderzoek moeten blijken.

10. LITERATUUR

1. NEN 1070 1976 Geluidwering in woongebouwen
2. NPR 5070 1977 "Geluidwering in woongebouwen, voorbeelden van wand- en vloerconstructies".
3. NEN 20140 1965 Lucht- en contactgeluidmetingen in laboratorium en praktijk
4. ISO R 1966 1971 Assessment of noise with respect to community response
5. NEN 22204 1973 Leidraad voor het meten van lawaai en voor de beoordeling van de invloed ervan op de mens
6. Ir. P.J.J. Schuurkens "Stiller wonen 1" bouwwereld 9 juni 1978
7. Ir. H.J. Martin en ir. P.J.J. Schuurkens "Stiller wonen 2" bouwwereld 23 juni 1978
8. Ir. M. Ploeger en ing. W.F. Landheer "Akoestische eigenschappen van woningscheidende constructies" R.IJ.P.-rapport 1978 21 Ado
9. Ing. W.F. Landheer "Akoestisch onderzoek in de woningbouw"  
Tweede interimrapport project de Gondel te Lelystad" werkdocument 1978-232 Ado

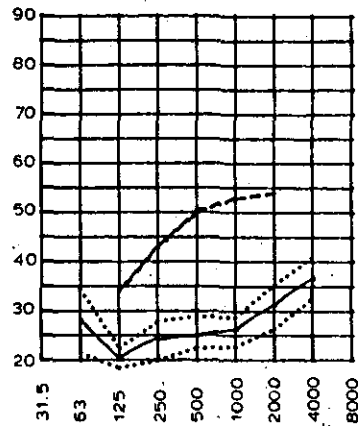
METINGNUMMER: 1



WONINGBLOK : 53  
 ZENDWONING : 15  
 ONTVANGWONING : 13  
 ZENDRUIMTE : ZOLDER  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -24

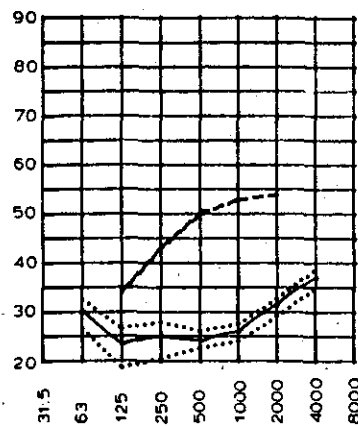
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 53  
 ZENDWONING : 15  
 ONTVANGWONING : 13  
 ZENDRUIMTE : ZOLDER  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -24

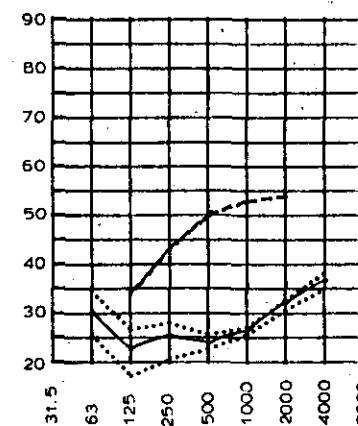
METINGNUMMER: 1



WONINGBLOK : 53  
 ZENDWONING : 11  
 ONTVANGWONING : 9  
 ZENDRUIMTE : ZOLDER  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -24

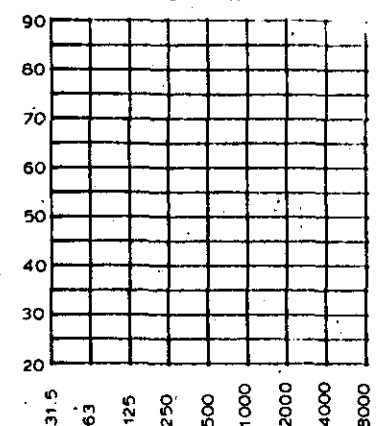
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 53  
 ZENDWONING : 11  
 ONTVANGWONING : 9  
 ZENDRUIMTE : ZOLDER  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -24

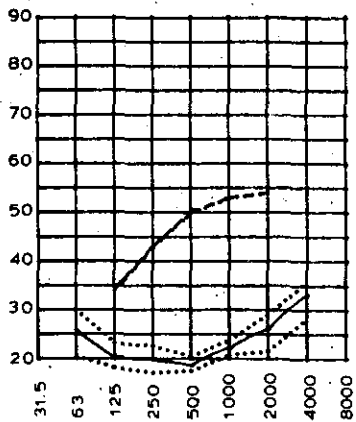
METINGNUMMER:



WONINGBLOK :  
 ZENDWONING :  
 ONTVANGWONING :  
 ZENDRUIMTE :  
 ONTVANGRUIMTE :

INDEX,  $I_{lu}$  :

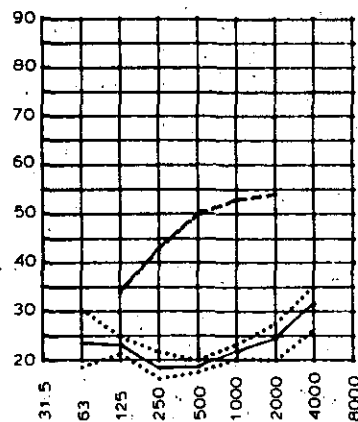
METINGNUMMER: 1



WONINGBLOK : 53  
 ZENDWONING : 3  
 ONTVANGWONING : 1  
 ZENDRUIMTE : ZOLDER  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -29

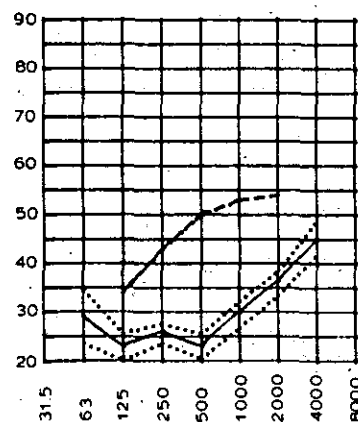
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 53  
 ZENDWONING : 3  
 ONTVANGWONING : 1  
 ZENDRUIMTE : ZOLDER  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -29

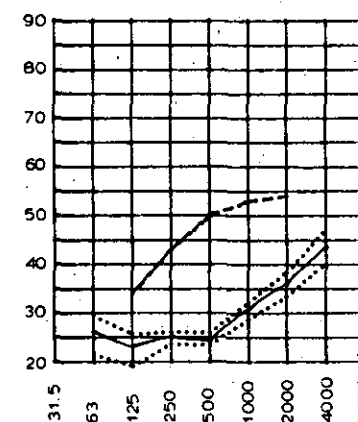
METINGNUMMER: 101



WONINGBLOK : 53  
 ZENDWONING : 3  
 ONTVANGWONING : 1  
 ZENDRUIMTE : ZOLDER  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -23

METINGNUMMER: 102



WONINGBLOK : 53  
 ZENDWONING : 3  
 ONTVANGWONING : 1  
 ZENDRUIMTE : ZOLDER  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -22

LUCHTGELUID

PROJECT :

GONDEL . 2 . 2 . 5 .

BESTEK N° : 2387 .

MEETDATUM : 25-5-179 .

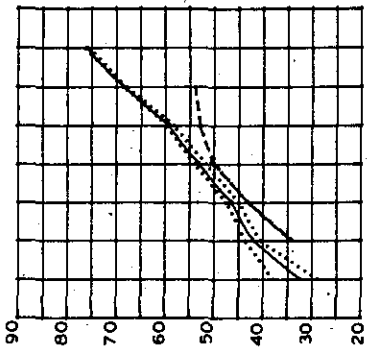
BIJZONDERHEDEN :

WONINGTYPE E.M.  
 METINGEN 1 EN 101 MET  
 DICHTGEZETTE SCHOORSTEEN

BLAD : 1

NORMWAARDEN -----  
 GEMETEN ISOLATIE -----  
 GEBIED WAARBINNEN ALLE -----  
 GEMETEN WAARDEN LIGGEN .....

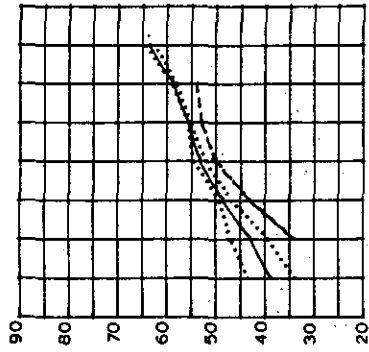
METINGNUMMER : 2



WONINGBLOK : 69  
 ZENDWONING : 17  
 ONTVANGWONING : 19  
 ZENDRUIMTE : SLK.1  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.1

INDEX,  $I_{lu}$  : 5

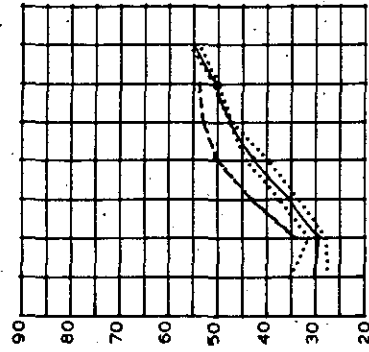
METINGNUMMER : 3



WONINGBLOK : 69  
 ZENDWONING : 17  
 ONTVANGWONING : 19  
 ZENDRUIMTE : SLK.2  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.3

INDEX,  $I_{lu}$  : 5

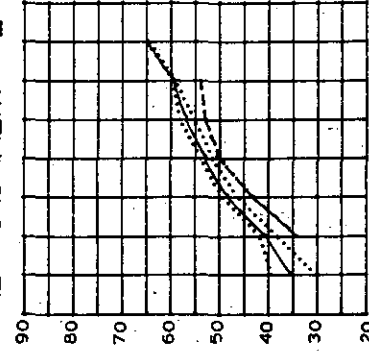
METINGNUMMER : 4



WONINGBLOK : 69  
 ZENDWONING : 17  
 ONTVANGWONING : 19  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -6

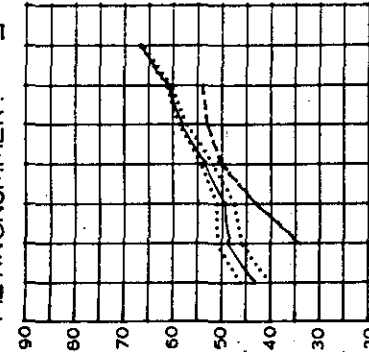
METINGNUMMER : 2



WONINGBLOK : 69  
 ZENDWONING : 19  
 ONTVANGWONING : 21  
 ZENDRUIMTE : SLK.1  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.1

INDEX,  $I_{lu}$  : 5

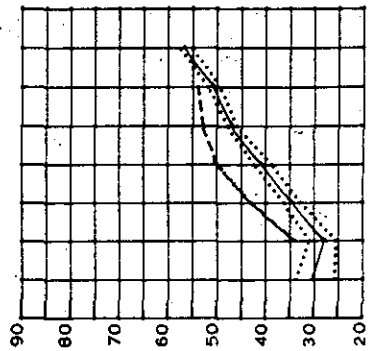
METINGNUMMER : 3



WONINGBLOK : 69  
 ZENDWONING : 19  
 ONTVANGWONING : 21  
 ZENDRUIMTE : SLK.2  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.3

INDEX,  $I_{lu}$  : 6

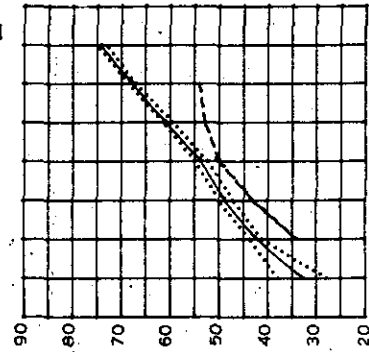
METINGNUMMER : 4



WONINGBLOK : 69  
 ZENDWONING : 19  
 ONTVANGWONING : 21  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -7

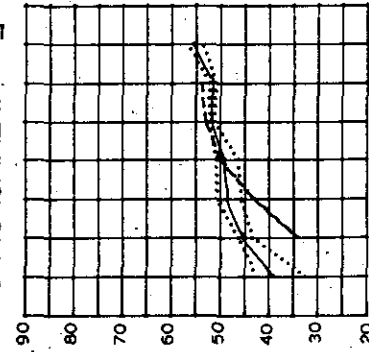
METINGNUMMER : 2



WONINGBLOK : 69  
 ZENDWONING : 21  
 ONTVANGWONING : 23  
 ZENDRUIMTE : SLK.1  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.1

INDEX,  $I_{lu}$  : 7

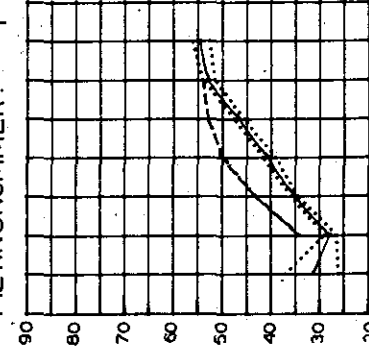
METINGNUMMER : 3



WONINGBLOK : 69  
 ZENDWONING : 21  
 ONTVANGWONING : 23  
 ZENDRUIMTE : SLK.2  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.3

INDEX,  $I_{lu}$  : 0

METINGNUMMER : 4



WONINGBLOK : 69  
 ZENDWONING : 21  
 ONTVANGWONING : 23  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -7

LUCHTGEIJD

PROJECT :  
GONDEL.

BESTEK N° : 2387.

MEETDATUM : 25-6-'79.

BIJZONDERHEDEN :

WONINGTYPE E.G.

BLAD : 2.

NORMWAARDEN

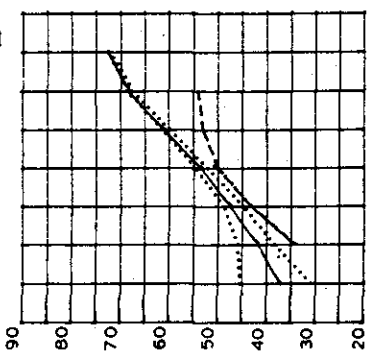
GEMETEN ISOLATIE

GEBIED WAARBINNEN ALLE

GEMETEN WAARDEN LIGGEN

.....

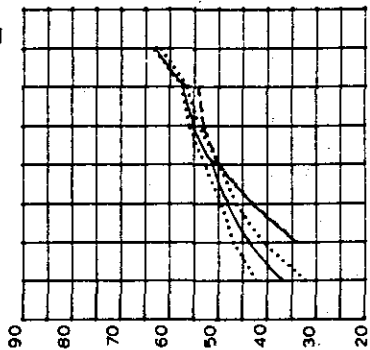
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 69  
 ZENDINGWONING : 23  
 ONTVANGWONING : 25  
 ZENDRUIMTE : 5LK.1  
 ONTVANGRUIMTE : 5LK.1

INDEX,  $I_{lu}$  : 6

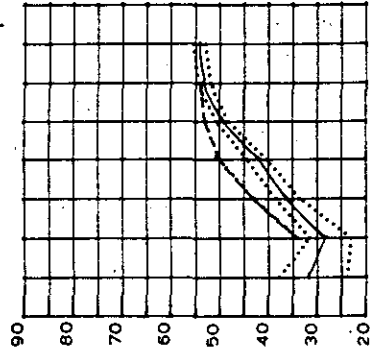
METINGNUMMER: 3



WONINGBLOK : 69  
 ZENDINGWONING : 23  
 ONTVANGWONING : 25  
 ZENDRUIMTE : 5LK.2  
 ONTVANGRUIMTE : 5LK.3

INDEX,  $I_{lu}$  : 4

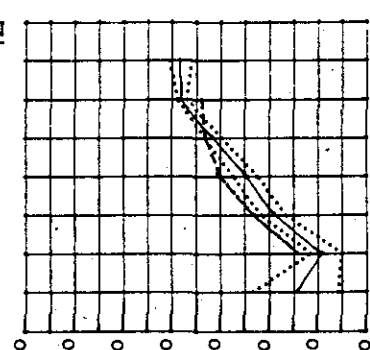
METINGNUMMER: 4



WONINGBLOK : 69  
 ZENDINGWONING : 23  
 ONTVANGWONING : 25  
 ZENDRUIMTE : 5LK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -5

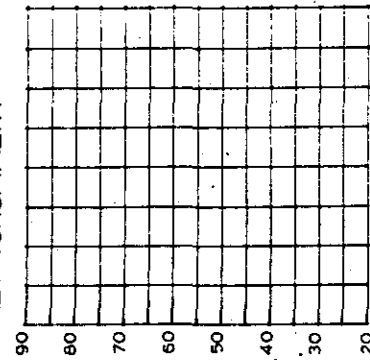
METINGNUMMER: 40



WONINGBLOK : 69  
 ZENDINGWONING : 23  
 ONTVANGWONING : 25  
 ZENDRUIMTE : 5LK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -3

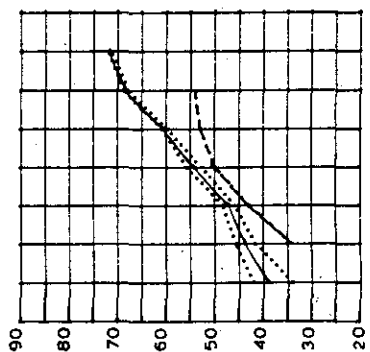
METINGNUMMER:



WONINGBLOK :  
 ZENDINGWONING :  
 ONTVANGWONING :  
 ZENDRUIMTE :  
 ONTVANGRUIMTE :

INDEX,  $I_{lu}$  :

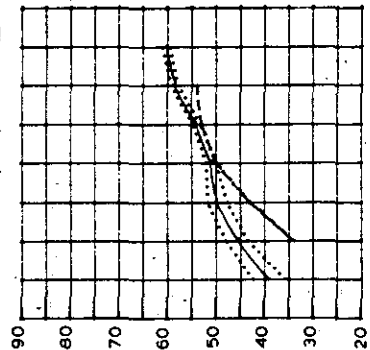
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 69  
 ZENDINGWONING : 25  
 ONTVANGWONING : 27  
 ZENDRUIMTE : 5LK.1  
 ONTVANGRUIMTE : 5LK.1

INDEX,  $I_{lu}$  : 6

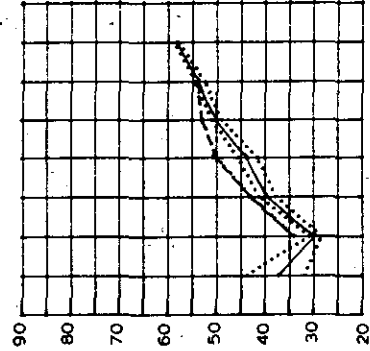
METINGNUMMER: 3



WONINGBLOK : 69  
 ZENDINGWONING : 25  
 ONTVANGWONING : 27  
 ZENDRUIMTE : 5LK.2  
 ONTVANGRUIMTE : 5LK.3

INDEX,  $I_{lu}$  : 3

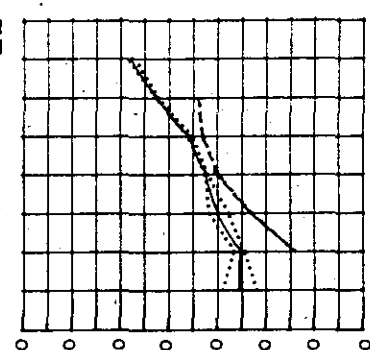
METINGNUMMER: 4



WONINGBLOK : 69  
 ZENDINGWONING : 25  
 ONTVANGWONING : 27  
 ZENDRUIMTE : 5LK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -3

METINGNUMMER: 30



WONINGBLOK : 69  
 ZENDINGWONING : 25  
 ONTVANGWONING : 27  
 ZENDRUIMTE : 5LK.2  
 ONTVANGRUIMTE : 5LK.3

INDEX,  $I_{lu}$  : 5

LUCHTGELUID

PROJECT :  
GONDEL.

BESTEK N° : 2387.

MEETDATUM : 27-5-1979.

BIJZONDERHEDEN :

WONINGSTYPER E.G.

BLAD : 3.

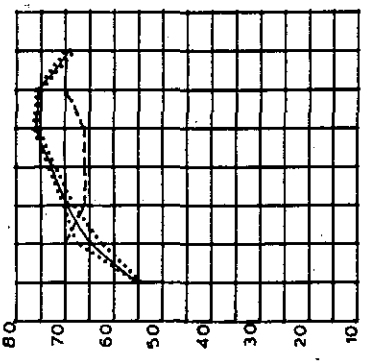
NORMWAARDEN

GEMETEN ISOLATIE

GEBIED WAARBINNEN ALLE

GEMETEN WAARDEN LIGGEN

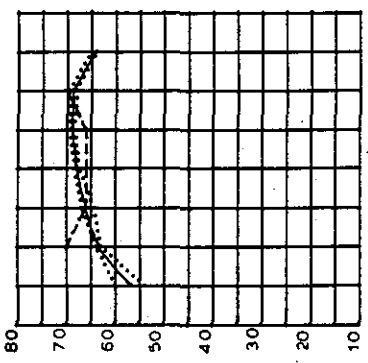
METINGNUMMER: 1



WONINGBLOK : 71  
 ZENDWONING : 7  
 ONTVANGWONING : 7  
 ZENDRUIMTE : SLK.2  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.3

INDEX,  $I_{co}$  : -6

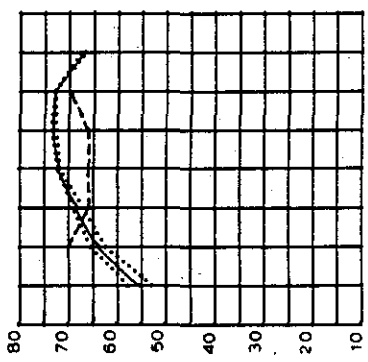
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 71  
 ZENDWONING : 7  
 ONTVANGWONING : 7  
 ZENDRUIMTE : SLK.2  
 ONTVANGRUIMTE : HOONK.

INDEX,  $I_{co}$  : 0

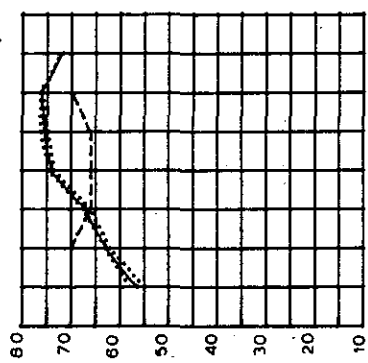
METINGNUMMER: 3



WONINGBLOK : 71  
 ZENDWONING : 7  
 ONTVANGWONING : 7  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.2

INDEX,  $I_{co}$  : -5

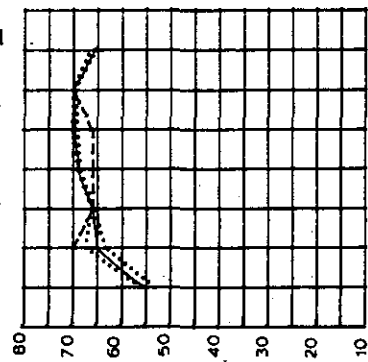
METINGNUMMER: 1



WONINGBLOK : 71  
 ZENDWONING : 9  
 ONTVANGWONING : 9  
 ZENDRUIMTE : SLK.2  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.3

INDEX,  $I_{co}$  : -7

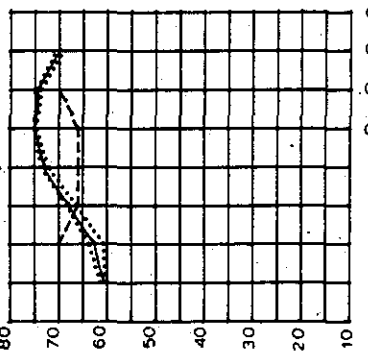
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 71  
 ZENDWONING : 9  
 ONTVANGWONING : 9  
 ZENDRUIMTE : SLK.2  
 ONTVANGRUIMTE : HOONK.

INDEX,  $I_{co}$  : -1

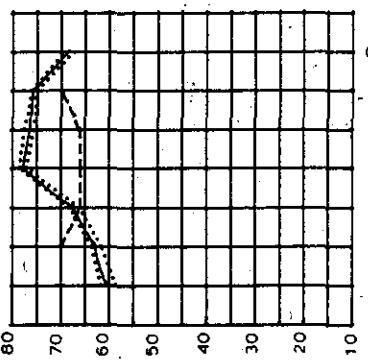
METINGNUMMER: 3



WONINGBLOK : 71  
 ZENDWONING : 9  
 ONTVANGWONING : 9  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.2

INDEX,  $I_{co}$  : -6

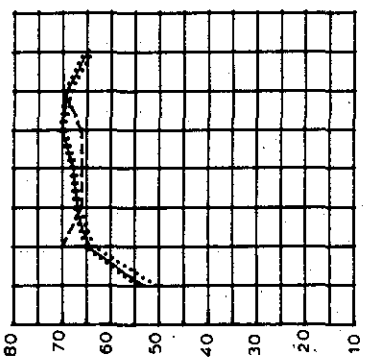
METINGNUMMER: 1



WONINGBLOK : 71  
 ZENDWONING : 11  
 ONTVANGWONING : 11  
 ZENDRUIMTE : SLK.2  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.3

INDEX,  $I_{co}$  : -9

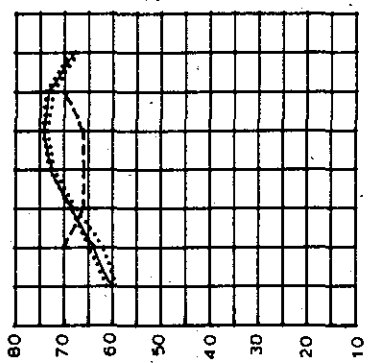
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 71  
 ZENDWONING : 11  
 ONTVANGWONING : 11  
 ZENDRUIMTE : SLK.2  
 ONTVANGRUIMTE : HOONK.

INDEX,  $I_{co}$  : -1

METINGNUMMER: 3



WONINGBLOK : 71  
 ZENDWONING : 11  
 ONTVANGWONING : 11  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.2

INDEX,  $I_{co}$  : -5

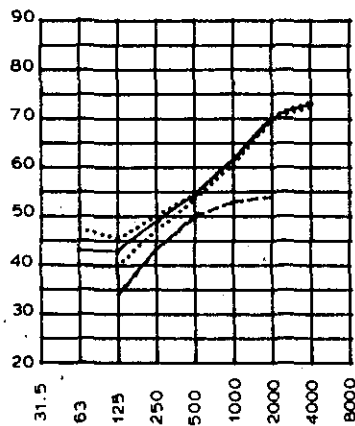
**CONTACTGELUID**  
**PROJECT :**  
**BOUWDEL**  
**Z.Z.B.**

BESTEK N° :  
 MEETDATUM :

BIJZONDERHEDEN :  
**HOORINGSTYPEN E.D.**

BLAD : 4  
 NORMWAARDEN  
 GEMETEN ISOLATIE  
 GEBIED WAARBINNEN ALLE  
 GEMETEN WAARDEN LIGGEN

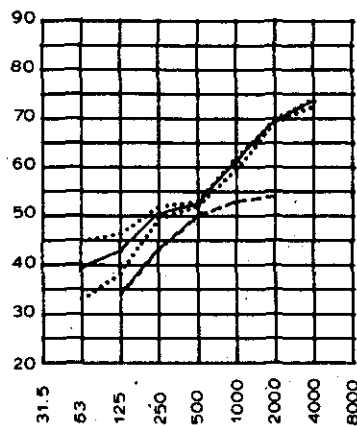
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 108  
 ZENDWONING : 40  
 ONTVANGWONING : 38  
 ZENDRUIMTE : SLK.1  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.1

INDEX,  $I_{lu}$  : 7

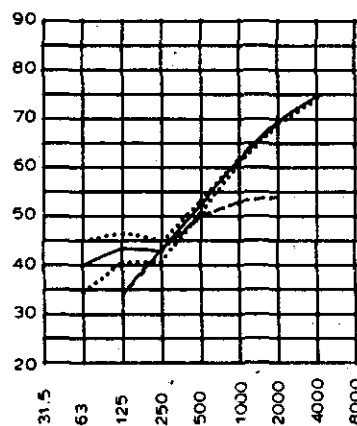
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 108  
 ZENDWONING : 38  
 ONTVANGWONING : 36  
 ZENDRUIMTE : SLK.1  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.1

INDEX,  $I_{lu}$  : 6

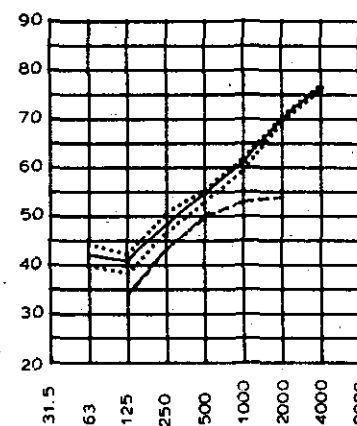
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 108  
 ZENDWONING : 36  
 ONTVANGWONING : 34  
 ZENDRUIMTE : SLK.1  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.1

INDEX,  $I_{lu}$  : 3

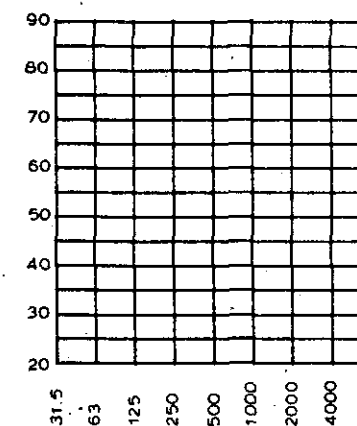
METINGNUMMER: 2



WONINGBLOK : 108  
 ZENDWONING : 34  
 ONTVANGWONING : 32  
 ZENDRUIMTE : SLK.1  
 ONTVANGRUIMTE : SLK.1

INDEX,  $I_{lu}$  : 7

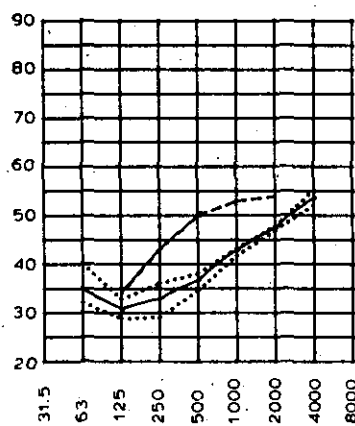
METINGNUMMER:



WONINGBLOK :  
 ZENDWONING :  
 ONTVANGWONING :  
 ZENDRUIMTE :  
 ONTVANGRUIMTE :

INDEX,  $I_{lu}$  :

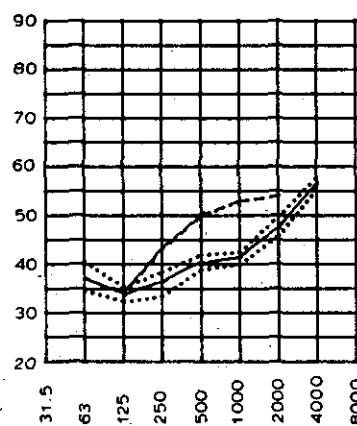
METINGNUMMER: 4



WONINGBLOK : 108  
 ZENDWONING : 40  
 ONTVANGWONING : 38  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -10

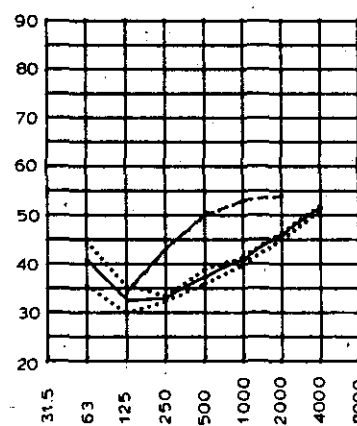
METINGNUMMER: 4



WONINGBLOK : 108  
 ZENDWONING : 38  
 ONTVANGWONING : 36  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -9

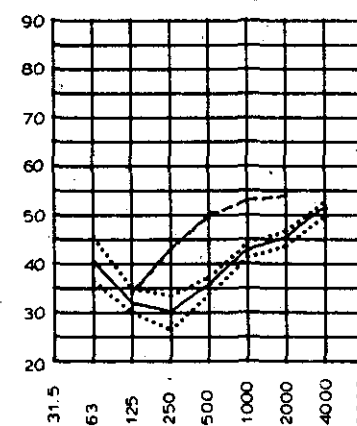
METINGNUMMER: 4



WONINGBLOK : 108  
 ZENDWONING : 36  
 ONTVANGWONING : 34  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -10

METINGNUMMER: 4



WONINGBLOK : 108  
 ZENDWONING : 34  
 ONTVANGWONING : 32  
 ZENDRUIMTE : SLK.4  
 ONTVANGRUIMTE : ZOLDER

INDEX,  $I_{lu}$  : -12

LUCHTGELUID

PROJECT :

KARVEEL 2.1.1.

BESTEK N° : 2387.

MEETDATUM : 8-10-179.

BIJZONDERHEDEN :

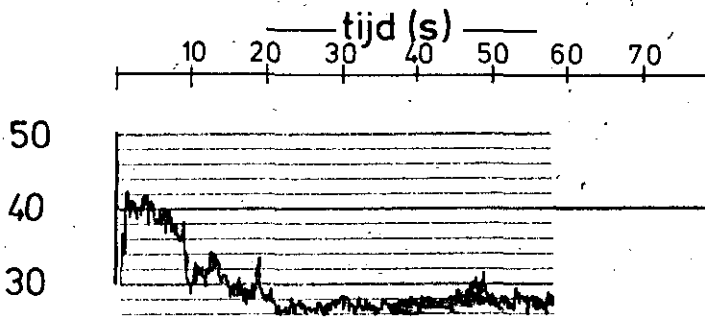
WONINGTYPE E.D.

BLAD : 5.

NORMWAARDEN -----  
 GEMETEN ISOLATIE -----  
 GEBIED WAARBINNEN ALLE -----  
 GEMETEN WAARDEN LIGGEN .....

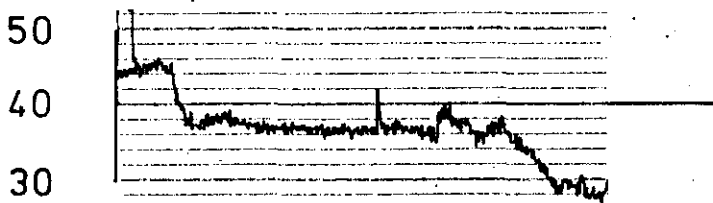
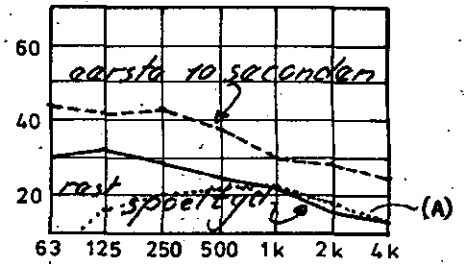


# Sanitairlawaai. (overzicht)



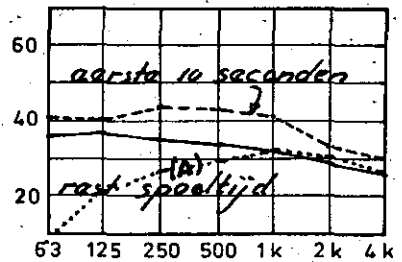
blok : 71  
woning : 7

Leg 32,6

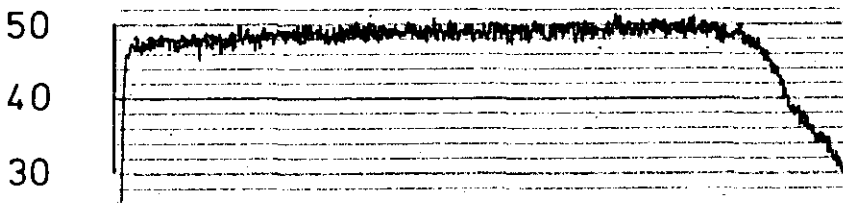


blok : 71  
woning : 9

Leg 39,0

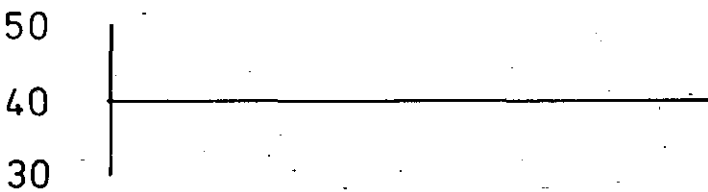
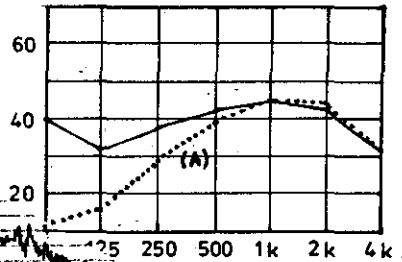


dB (A)

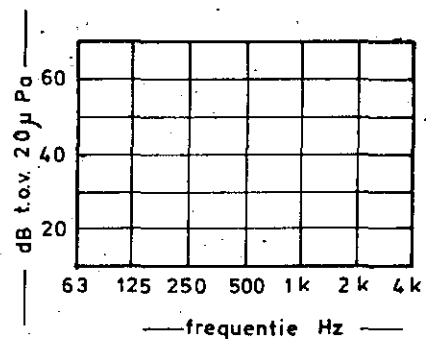


blok : 71  
woning : 11

Leg 48,5

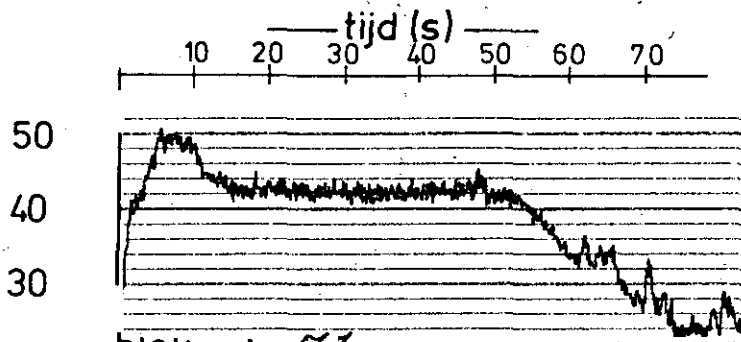


blok :  
woning :

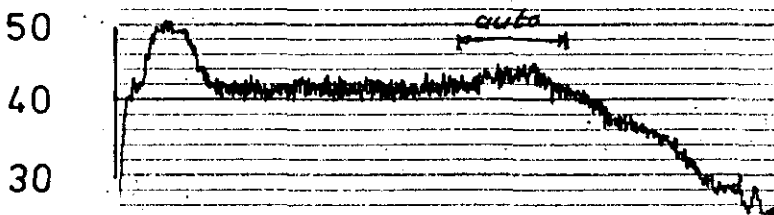
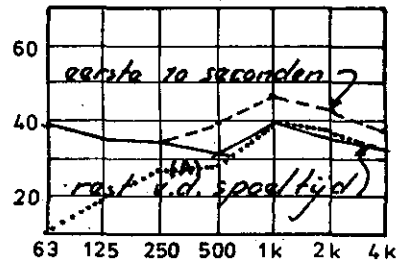


zendvertrek. : i.v.c. begane grond  
ontvangvertrek: woonkamer.  
toestel : closet

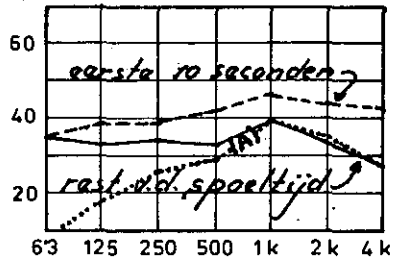
# Sanitairlawaai. (overzicht)



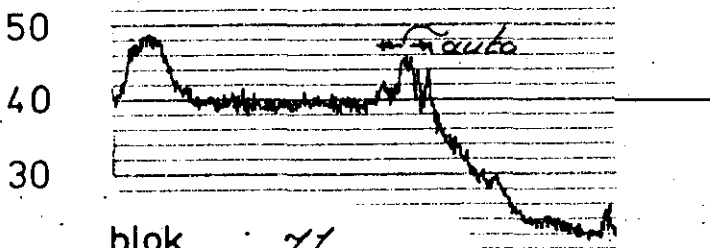
blok : 71  
 woning : 7  
 Leg 43,3



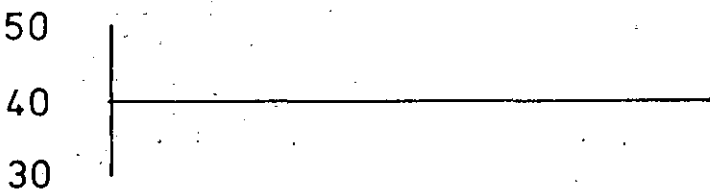
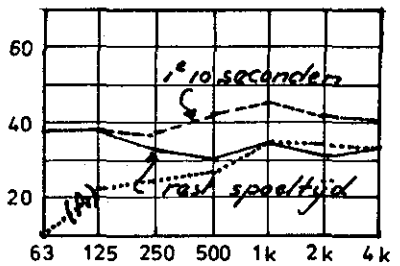
blok : 71  
 woning : 9  
 Leg 43,4



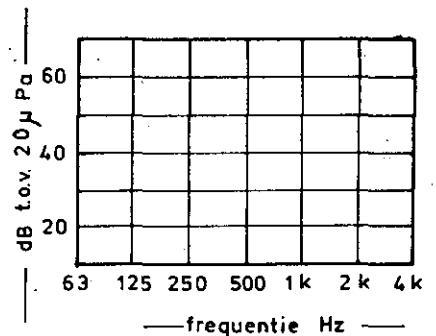
dB (A)



blok : 71  
 woning : 11  
 Leg 40,7

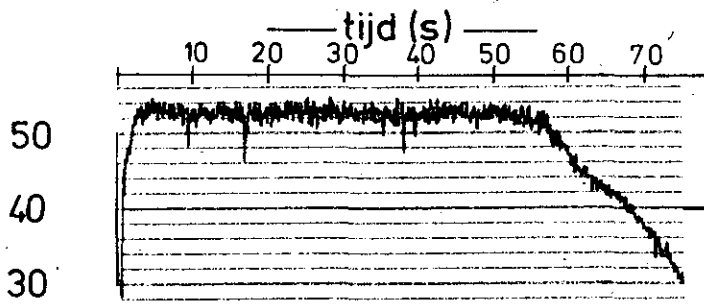


blok :  
 woning :

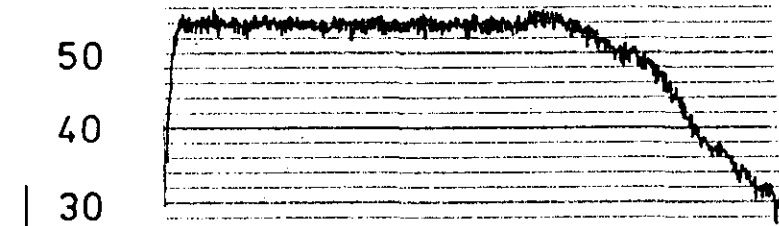
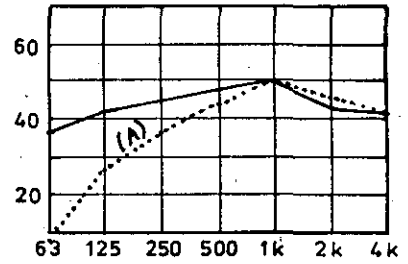


zendvertrek. : badkamer  
 ontvangvertrek : woonkamer  
 toestel : closet

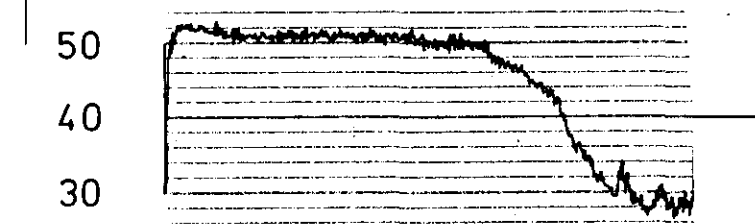
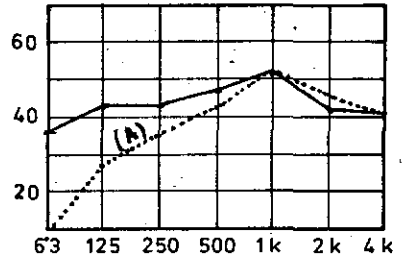
# Sanitairlawaai. (overzicht)



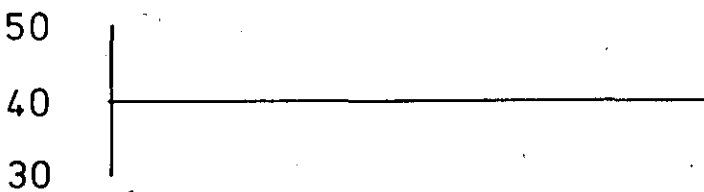
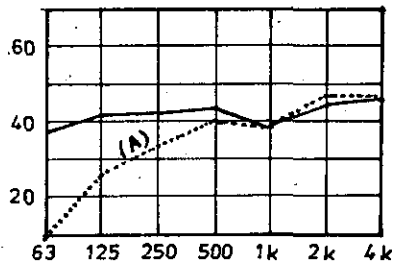
blok : 71  
 woning : 7  
 Leg 51.7



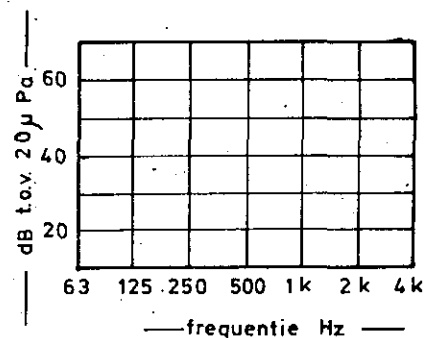
blok : 71  
 woning : 9  
 Leg 53.8



blok : 71  
 woning : 11  
 Leg 49.5

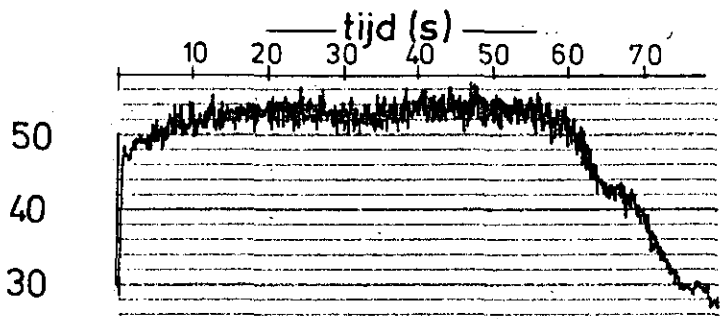


blok :  
 woning :

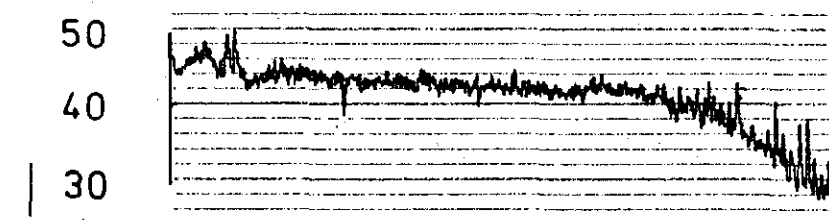
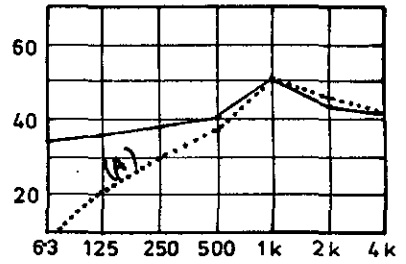


zendvertrek. : badkamer  
 ontvangvertrek : slaapkamer 1  
 toestel : closet

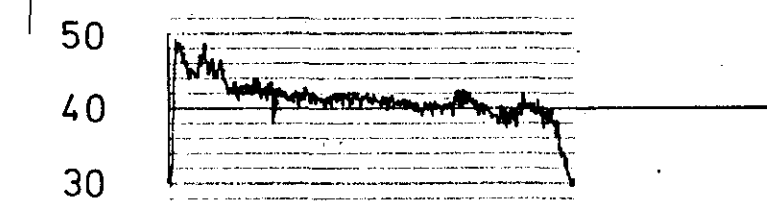
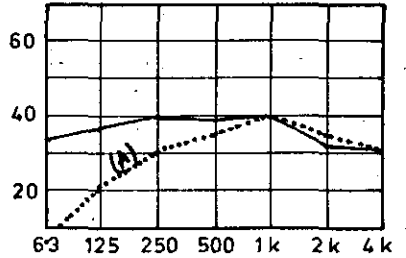
# Sanitairlawaai. (overzicht)



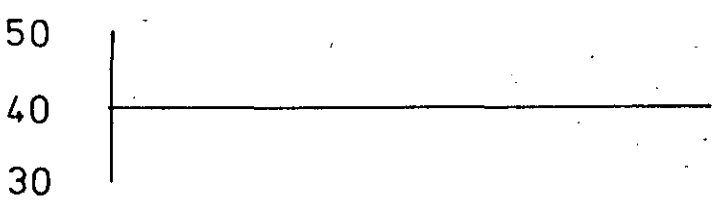
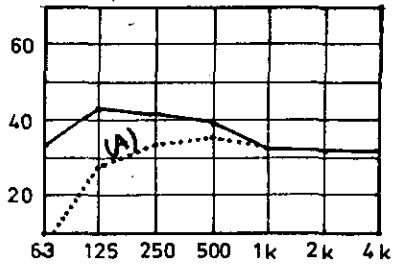
blok : 71  
 woning : 7 *Leg 51,7*



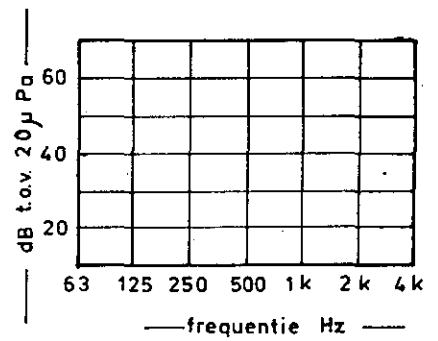
blok : 71  
 woning : 9 *Leg 43,1*



blok : 71  
 woning : 11 *Leg 42,0*

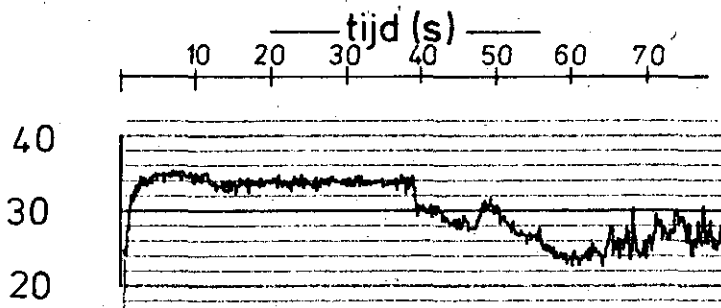


blok :  
 woning :

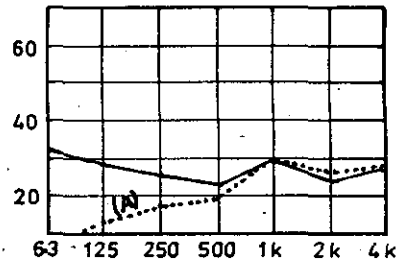


zendvertrek. : *badkamer*  
 ontvangvertrek: *slaapkamer 2*  
 toestel : *closet*

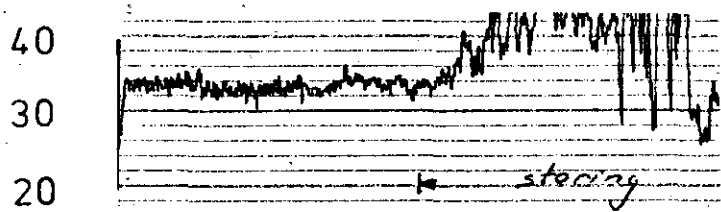
# Sanitairlawaai. (overzicht)



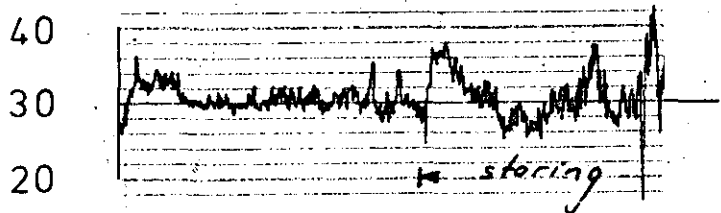
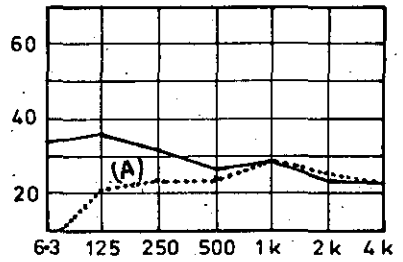
blok : 71  
woning : 7 naar 9



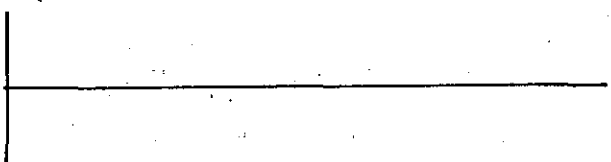
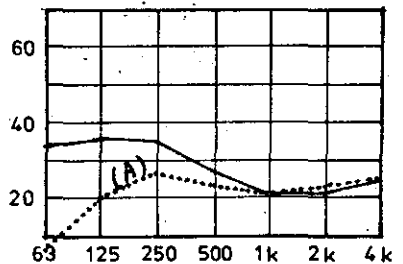
— dB (A) —



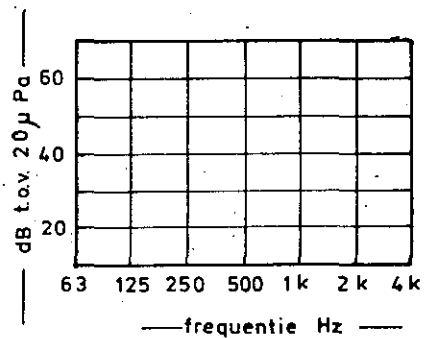
blok : 71  
woning : 9 naar 11



blok : 71  
woning : 11 naar 13

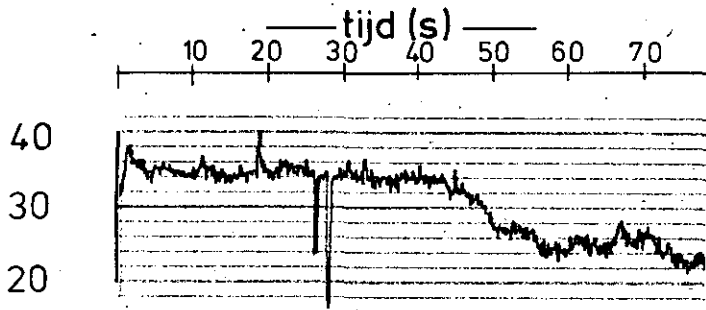


blok :  
woning :

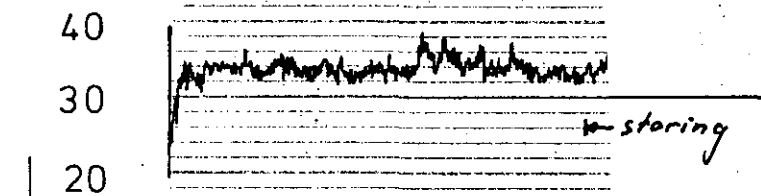
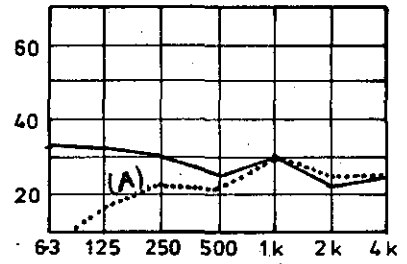


zendvertrek : badkamer  
ontvangvertrek : slaapkamer 1  
toestel : closet

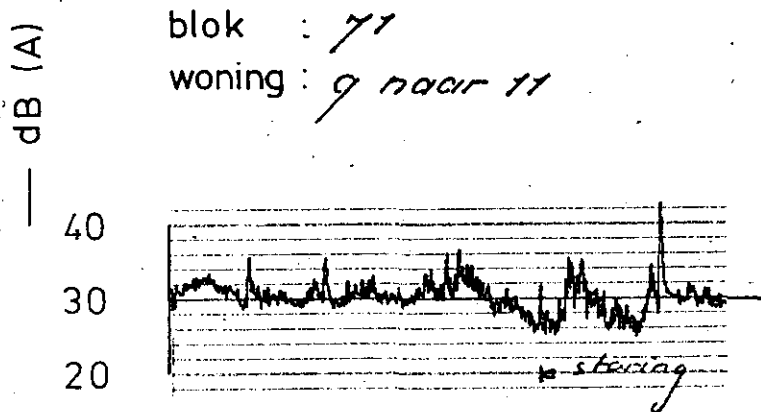
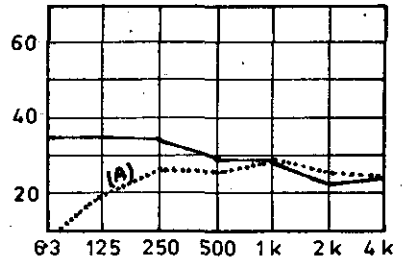
# Sanitairlawaai. (overzicht)



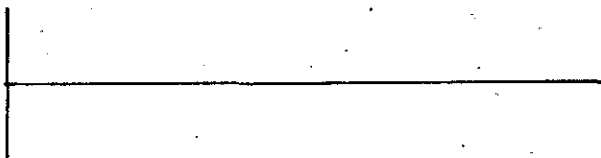
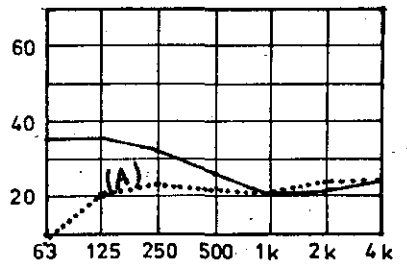
blok : 71  
woning : 7 naar 9



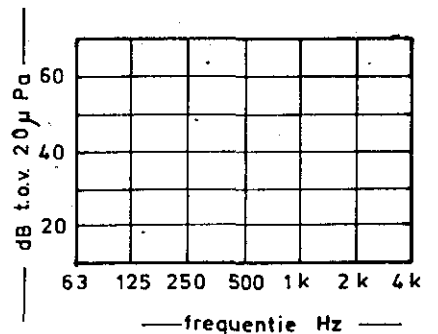
blok : 71  
woning : 9 naar 11



blok : 71  
woning : 11 naar 13



blok :  
woning :



zendvertrek. : badkamer  
ontvangvertrek : slaapkamer 1  
toestel : closet