

Uitvoering

Renovatie woningen uitvoeren met zwevende dekvloer of verlaagd plafond

Verbetering bestaande woningscheidende vloeren

Voetstappen, tetterende hifi-installaties, schetterende tv-toestellen, knetterende ruzies. Geluidhinder van burens is een grote bron van ergernis, zo blijkt telkens weer. Veel na-oorlogse woningen worden gerenoveerd. Verbetering van de geluidisolatie van woningscheidende vloeren verdient daarbij extra aandacht. Bij voorbeeld door toepassing van een zwevende dekvloer of een verlaagd plafond.

Tekst: ir. M. Liebrechts
en
ir. J. Persoon, Bouw-
hulp Architecten en
raadgevende ingenie-
urs, Eindhoven
Foto's: Novem

De belangstelling voor de renovatie van de na-oorlogse woningbouw neemt toe. De aanpak begint het niveau van het onderhoud te overstijgen. Bij de traditionele aanpak van na-oorlogse woningen worden de meeste middelen besteed aan de schil en de installaties.

Naarmate de investeringen toenemen blijkt er ook meer aandacht en geld te zijn voor verbeteringen in de woning. Het aanbrengen van voorzieningen aan woningscheidende vloeren, om de geluidisolatie te vergroten, is een dergelijke verbetering. Geluidisolatie is een belangrijk kwaliteitsaspect, dat verbetering behoeft. De investering voor geluidisolierende maatregelen aan vloeren is hoog

en ligt tussen 8000 en 12.000 gulden per woning.

Er is een aanzienlijk verschil in eigenschappen tussen de mogelijke maatregelen aan vloeren: Een natte of droge zwevende dekvloer of een verlaagd plafond. Om een optimaal resultaat te bereiken is een zorgvuldige afweging noodzakelijk.

Kiezen

In de regel vormen de geluidisolierende maatregelen een onderdeel van een totaal renovatieplan. Bij de keuze voor een bepaalde methode van geluidisolatie speelt de kwaliteit van de verschillende bouwdeelen een belangrijke rol.

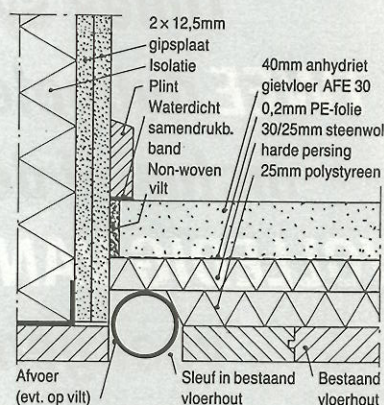
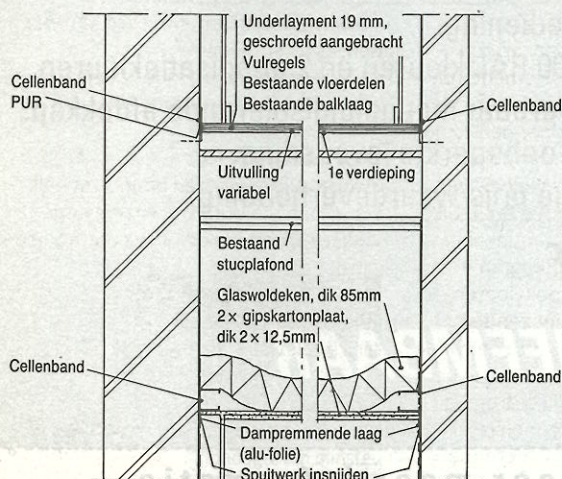
Kwaliteit. Als de kwaliteit van de binnendeuren en -kozijnen vervanging noodzakelijk maakt, ligt een keus voor zwevende dekvloeren meer voor de hand dan wanneer binnendeuren en -kozijnen van goede kwaliteit speciaal ten behoeve van de toepassing van zwevende dekvloeren moeten worden aangepast. Hetzelfde geldt bij een (beperkte) herindelings, al spelen hier meer factoren een rol. Bijvoorbeeld het wegwerken van nieuwe leidingen, herstelwerkzaamheden aan vloer en/of plafond als gevolg van sloop van binnenwanden en het al dan niet opnieuw kunnen gebruiken van bestaande binnendeuren en -kozijnen.

Casco. Met name door het toepassen van natte zwevende dekvloeren wordt de kwaliteit van het casco verbeterd. Het casco krijgt een goed isolerende vloer die slijtvast is en goed bestand is tegen mechanische invloeden. Op de dekvloer kunnen lichte binnenwanden (systeemwanden) geplaatst en verplaatst worden zodat de woningen in de toekomst makkelijker aan te passen zijn aan veranderende woonwensen. De keuze voor deze vorm van geluidisolatie hangt dan ook nauw samen met de toekomstverwachtingen voor het object.

Extra belasting. Een zwevende dekvloer

betekent een extra belasting van de draagvloer. Een natte zwevende dekvloer levert een toename van de massa van minstens 80 kg/m². Bij een droge zwevende dekvloer is dit ca. 25 kg/m², terwijl een geluidisolierend plafond een toename van 10 kg/m² oplevert (en bij toepassing van een dubbele plaat 20 kg/m²).

Verdiepingshoogte. Door het aanbrengen van zwevende dekvloeren of geluidisolierende plafonds zal de verdiepingshoogte kleiner worden. Bij een geluidisolierend plafond onder een betonnen vloer is het hoogteverlies minimaal 10 cm. Moet een verlaagd plafond een aan een natte zwevende dekvloer gelijkwaardige contactgeluidisolatie bereiken, dan zal de spouw groter moeten zijn. Deze kan dan variëren van 10-30 cm. Onder een houten vloer is deze grotere spouw al



Verlaagd plafond

Het alternatief voor het maken van een geluidisolierende zwevende dekvloer is het aanbrengen van een geluidisolierend verlaagd plafond. Het plafond bestaat dan uit een buigslappe plaat,

die flexibel onder de vloer of geheel vrijdragend wordt aangebracht. De werking van een dergelijk plafond is vooral afhankelijk van de dikte van de luchtspouw en de massa van het plaatmateriaal

(enkele of dubbele gipsplaat). Het verschil met zwevende dekvloeren is, dat bij geluidisolierende verlaagde plafonds direct contact met de vloer wel via wandconstructies doorgegeven kan worden.

Zwevende dekvloeren

De geluidisolatie van woningscheidende vloeren kan verbeteren door een zwevende dekvloer. Deze wordt op een bestaande draagvloer aangebracht, die door een

verende laag van de draagvloer en de aangrenzende bouwdeelen, zoals wanden en gevels, wordt losgehouden. Contactgeluid wordt hierdoor effectief geïsoleerd.

Anhydriet zwevende dekvloer. 1.
Een zwevende dekvloer volgens de natte methode, bijvoorbeeld een anhydriet dekvloer, krijgt een PS tussenlaag die ligt op de uitgevlakte draagvloer. In die PS-vul-laag liggen de (nieuwe) leidingen.



Bestaande toestand

Alvorens de oplossing te kiezen voor het verbeteren van de kwaliteit van woningscheidende vloeren, is het noodzakelijk op basis van de bestaande toestand een inventarisatie te maken.

Vloerconstructie en de verdiepingshoogte:
- De geluidisolatie;
- De toelaatbare gewichtsvermeerdering;
- De kwaliteit van de vloerafwerking;
- De verdiepingshoogte.

geluidisolatie van de woningscheidende vloer, uitgedrukt in dB contact- en luchtgeluidisolatie;
- Vereiste verdiepingshoogte;
- In hoeverre moeten leidingen worden weggewerkt, met name van de cv en eventueel de nieuwe riolering voor badkamer, keuken en toilet;
- Wijzigingen in de plattegrond;
- Mogelijkheden om op termijn de indeling te wijzigen;
- Vrijheid in het toepassen van diverse soorten vloerbedekking.
Overige voorwaarden:
- Bewoond of onbewoond renoveren;
- Omvang van het project, aantal woningen;
- Beschikbaar budget.

aanwezig. Bij zwevende dekvloeren is het hoogteverlies 6 tot 10 cm. Daar waar oude dekvloeren gesloopt kunnen worden kan dit verlies beperkt worden door de oude dekvloer te verwijderen.

Galerijen en balkons. Bij de toepassing van zwevende dekvloeren vragen de overgangen naar galerijen en balkons extra aandacht. Er mogen geen grote hoogteverschillen ontstaan. De maximale dikte van de dekvloer wordt daardoor beperkt.

Brandwerendheid. Bij houten vloerconstructies kan de geringe brandwerendheid van zo'n constructie een argument zijn om geluidisolierende plafonds toe te passen. Geluidisolierende plafonds verhogen de brandwerendheid van deze constructie.

Overlast

Zowel bij het aanbrengen van een geluidisolierend plafond als bij het aanbrengen van zwevende dekvloeren zullen bewoners overlast ondervinden. Dat is bij het ene systeem erger dan bij het andere. Voor het aanbrengen van geluidisole-

rende plafonds hoeven de bewoners hun woning niet uit. Er kan per vertrek gewerkt worden. Ook droge zwevende dekvloeren kunnen aangebracht worden zonder dat de bewoners hun woning tijdens de werkzaamheden moeten verlaten.

Bij het toepassen van natte zwevende dekvloeren kunnen de bewoners tijdens de ingreep niet in hun woning blijven. Voor een rendabele toepassing moeten grotere oppervlakken in één keer worden uitgevoerd. Er kan dan ook niet per vertrek worden gewerkt. De hele woning moet leeg, inclusief de vloerbedekking. Daarnaast bestaat een gerede kans op vervuiling tijdens het gieten van de dekvloer. Een natte dekvloer moet circa vijf dagen drogen voordat iemand er op mag lopen.

Natte methode

Alleen zwevende dekvloeren worden volgens de natte methode aangebracht. Bij de natte methode bestaat de zwevende dekvloer uit een verende laag van bijvoorbeeld steenwol met daarop een steenachtige laag van zandcement, anhydriet of beton. De dekvloer wordt van de wanden vrijgehouden door een strook vilt of iets dergelijks. Dit soort dekvloeren is relatief zwaar. Een dekvloer met een verbetering van de contactgeluidisolatie met ca. 10 dB weegt, afhankelijk van het materiaal, al snel 80 kg/m².

Het nadeel is dat natte dekvloeren door hun gewicht veelal niet zonder meer toepasbaar zijn. De natte dekvloer is goed bestand tegen mechanische belasting. Daardoor heeft hij na droging geen last van afbouwverkeer en is hij slijtvast in het gebruik. De isolerende werking blijft intact.

Door de wijze van aanbrengen en de tijd die de vloer nodig heeft om te drogen is het niet mogelijk de natte methode toe te passen in bewoonde woningen.

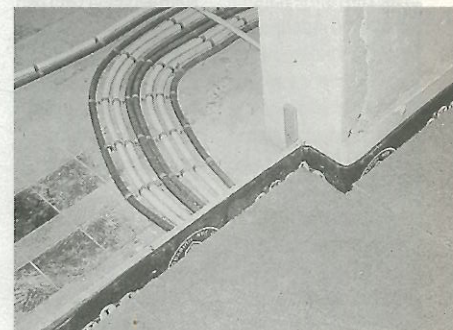
Een natte zwevende dekvloer komt in aanmerking als:

- De gewichtstoename geen rol speelt (80 kg/m²);
- De kozijnen en deuren aangepast kunnen worden of vervangen moeten wor-

den;
- Er een verbetering van de geluidisolatie van 10 tot 15 dB gewenst wordt;
- Er onbewoond gerenoveerd kan worden;
- Als de bewoner vrij moet zijn in de keuze van de vloerbedekking.

Droge methode

Zwevende dekvloeren kunnen net als verlaagde plafonds ook droog uitgevoerd worden. Bij de droge methode be-



Anhydriet zwevende dekvloer. 2.

Op de PS-vullaag van de 'natte' zwevende dekvloer ligt een verende laag van hardgeperste steenwol. De verende kantstroken (om contactgeluid met de wand te voorkomen) steken straks boven de anhydrietlaag uit.

Voorbeeldproject 1

In een renovatieproject van vooroorlogse boven-/benedenwoningen werden geluidisolierende plafonds aangebracht om de geluidisolatie van de houten vloeren te verbeteren. Deze maatregel was niet afdoende omdat het contactgeluid werd overgedragen van de draagvloer naar de steens bouwmuren en de halfsteens tussenwanden. Er moesten daarom ook buigslappe voorzetwanden worden aangebracht.

In dit project werd overigens ingrijpend en onbewoond gerenoveerd en de houten vloeren werden uitgevlakt met underlayment.

Een zwevende droge dekvloer, van bijvoorbeeld underlayment op regels met kokosvilt, zou hier een goed alternatief geweest zijn. Deze oplossing had de buigslappe voorzetwand overbodig gemaakt wanneer aan deze wand tenminste geen nadere eisen

ten aanzien van geluidisolatie worden gesteld.

De balklaag was te krap gedimensioneerd om een natte zwevende dekvloer te kunnen dragen. Gezien de kosten was echter een natte zwevende dekvloer hier toch mogelijk geweest omdat er in vergelijking met de kosten van een geluidisolierend plafond voldoende marge in het budget over zou zijn gebleven om de vloer te verstevigen.

staat de zwevende dekvloer uit een verende laag met daarop plaatmateriaal als dekvloer. In tegenstelling tot de natte methode geeft de droge methode een lichte dekvloer die in vrijwel elke situatie kan worden toegepast. Het nadeel is dat deze methode door haar geringe gewicht een lagere geluidisolatie wordt bereikt, met name in de lage frequenties. Ook de mechanische sterkte van plaatmaterialen is minder dan bij de natte dekvloeren.

Het belangrijkste voordeel van de droge methode is snelheid (geen droogtijd) en minder overlast. De droge methode kan daarom, onder voorwaarde, ook in bewoonde woningen worden toegepast.

Een droge zwevende dekvloer is het meest geschikt indien:

- De gewichtstoename niet meer dan 25 kg/m² mag bedragen;
- De kozijnen en deuren gemakkelijk aan te passen zijn;
- Er in kleine aantallen of zelfs per woning gewerkt moet worden;
- Er een verbetering van de geluidisolatie van ca. 10 dB gewenst wordt;
- De plafonds in goede staat verkeren. Een geluidsisolerend plafond geniet de voorkeur indien:

- De gewichtstoename maximaal 10 tot 20 kg/m² mag bedragen;
- De ingreep in de woning klein is en de woning derhalve tijdens de renovatie bewoond blijft;
- Er een verbetering van de geluidisolatie van 10 tot 15 dB gewenst wordt;
- De bestaande vloer in goede staat verkeert;

Van principekeuze naar bestek

Op basis van gegevens van de bestaande situatie, de gewenste situatie en de randvoorwaarden ten aanzien van een project wordt een principe-oplossing gekozen. De keus valt bijvoorbeeld op een zwevende anhydriet dekvloer, dus de natte methode. Nu gaat het erom binnen deze keuze en geleid door de specifieke kenmerken van het project deze zwevende dekvloer optimaal samen te stellen.

Minimum-pakket.

Het pakket moet aan een aantal voorwaarden voldoen:

- Het gewicht mag de maximaal toelaatbare vloerbelasting niet overschrijden;
- De dikte moet de ge-

wenste verdiepingshoogte toelaten;

- Het pakket moet een bepaalde geluidisolatieverbetering ten opzichte van de bestaande situatie bewerkstelligen;
- Het pakket moet voldoende sterk zijn;
- Er moet een optimale verhouding tussen kosten en kwaliteit bereikt worden.

Oplossing voor leidingen.

Bij de samenstelling van het isolatiepakket is het uitgangspunt dat de verende laag niet onderbroken wordt. Onderbreking van de verende laag doet afbreuk aan de geluidisolatie. In het minipakket kunnen daarom geen leidingen worden verwerkt zonder afbreuk te

doen aan de isolatiewaarde.

Uitwerken details. Is het totale pakket eenmaal bekend, dan volgen de diverse aansluitdetails uitgewerkt. De dekvloer moet los blijven van de omringende constructie. Dat kan door indrukkeerbare randstroken aan te brengen. Een waterkerende laag tussen de verende laag en de dekvloer en de randstroken dient om weglekken van de anhydrietspecie te voorkomen wordt aangebracht.

Bij de uitwerking van details is het belangrijk om het materiaalgebruik af te stemmen op de overige werkzaamheden. De randstroken moeten bijvoorbeeld goed afsnijbaar zijn. Het gevaar is dat bij het aanbrengen van de plinten de randstroken eruit getrokken worden.

Bijzonderheden.

Koudebruggen en vochtige kruipruimten zorgen voor bijzondere omstandigheden. Het isolatiepakket werkt niet alleen geluidsisolerend werkt maar ook warmte-isolerend. Ook in verband hiermee zal de oplossing op zijn bouwfysische merites moeten worden bekeken. Afhankelijk van de omstandigheden kan het nodig zijn voor bepaalde plaatsen bijzondere details uit te werken en op te tekening te zetten.

- Het plafond onderhoudsbehoefte;
- Er ruimte nodig is voor het wegwerken van bijvoorbeeld ventilatiekanalen.

Kosten

De kosten van het aanbrengen van zwevende dekvloeren of geluidsisolerende plafonds zijn uiteraard afhankelijk van de aard en samenstelling van het vloer-

pakket of plafond en van de projectgrootte. Ter indicatie: Een geluidsisolerend plafond kost ongeveer 85 gulden per m², terwijl een natte zwevende dekvloer met een vergelijkbaar resultaat qua geluidisolatie en inclusief aanpassingen aan de deuren ongeveer circa 65 gulden per m² kost. De kosten zijn afgeleid uit de gegevens van een project van

Voorbeeldproject 2

Een ander project betreft de renovatie van zestigerjaren galerijflats in systeembouw. Het zijn ruime flats met goed ingedeelde plattegronden. Bij de ingreep werd vooral aandacht besteed aan de gevel en aan de entree van het flatgebouw. Het belangrijkste doel was de flats met name wat uiterlijk betreft aantrekkelijk te maken. In de woningen zelf werden alleen de keukeninstallatie en de installaties op peil gebracht. Hoewel de flats zeer gehorig zijn

(verticale lucht- en contactgeluidisolatie van respectievelijk -6 en -12 dB) is geluidisolatie niet in overweging genomen.

Bij het toepassen van zwevende dekvloeren in dit project zou de renovatie veel ingrijpender geworden zijn. De binnendeuren in kozijnen zonder bovenlicht waren het knelpunt.

Er zijn twee opties:
- De bestaande dekvloer verwijderen, een zwevende natte dekvloer van minimaal 7 cm dik en de deuren inkorten

(geen dorpel toepassen);

- Nieuwe binnendeuren en de wanden uitzagen.

Het zou makkelijker geweest zijn als de binnendeuren een bovenlicht hadden gehad. De kozijnen kunnen dan vervangen worden of aangepast zonder ingreep aan de wand. Bij toepassing van een droge dekvloer zouden de woningen tijdens de renovatie zelfs bewoond kunnen blijven.

Anhydriet zwevende dekvloer. 3.

PE-folie dient om de verende steenwollaag af te dekken. De folie aanbrengen in overlappende banen en omhoog leggen tegen de wand, tot boven de kantstrook.



Kosten zwevende dekvloeren

Uitvoering

Verende laag: -25 mm (10 MN/m³)

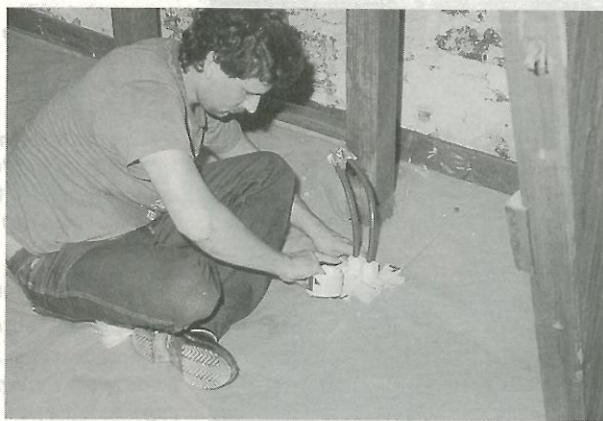
Prestatie zwevende dekvloer: contactgeluidisolatieverbetering 10 - 15 dB

Dekvloer, laagdikte in mm	Materiaal dekvloer	Massa pakket, kg/m ²	Prijs pakket ¹⁾
40	Anhydriet	85	f 40,50
70	Zandcement	125	f 45,00
50	Beton	120	f 65,00
30	Underlayment	25	f 77,50
15	Underlayment op regels op kokosvilt	15	f 52,50
15	Underlayment op sandwich, HWC en steenwol	25	f 68,00

1) Onderaannemersprijs, excl. BTW

Bron: begrotingsgegevens Bureau Bouw hulp, prijspeil 1992

Oppervlakte groter dan 1000 m²



Anhydriet zwevende dekvloer. 4.

Rondom doorvoeren van leidingen moet zorgvuldig worden afgeplakt, zodat het anhydriet tijdens het gieten niet weg kan lopen.

na-oorlogse galerijwoningen met een totale vloeroppervlakte van 88 m² per woning.

Bij de keus tussen geluidsisolerende plafonds en zwevende dekvloeren moeten uiteraard ook de kosten worden betrokken van de maatregelen die als gevolg van de keus voor het ene of andere systeem moeten worden gemaakt. Als bijvoorbeeld de plafonds moeten worden hersteld of vernieuwd, dan moeten in de kosten-/batenanalyse de kosten van het herstel van het plafond meegenomen worden bij het alternatief zwevende dekvloer. Kiest men voor het alternatief geluidsisolerend plafond, dan hoeft het plafond in principe niet hersteld te worden. Qua kosten zal dan de keus eerder ten gunste van geluidsisolerende plafonds uitkomen dan wanneer er niets aan de bestaande plafonds hoeft te gebeuren.

Beheerste kwaliteit

Om een goed resultaat te bereiken is het altijd noodzakelijk om het proces van keuze van de oplossing tot en met de uitvoering te beheersen. Bij de verbetering van de geluidisolatie is dit juist zo belangrijk omdat geluid langs verschillende wegen wordt overgedragen. Goede geluidisolatie luistert nauw. Dat begint al bij de keuze van een oplossing.

De bestaande situatie, de toegepaste constructies, materialen en details en de zwakke punten in de geluidisolatie moe-

Werkvoorbereiding anhydrietvloer

Werkinstructies. Op basis van het bestek en de kritische punten ten aanzien van de uitvoering van een zwevende dekvloer volgens de natte methode worden werk-instructies geschreven, die betrekking hebben op:

- Leidingen leggen. Zoveel mogelijk geconcentreerd in rechte lijnen, waar nodig infrezen en overal goed bevestigingen;
- Draagvloer uitvlakken en reinigen;
- Polystyreenplaten in verband aanbrengen en waar nodig aanvullen met opvulmateriaal;
- Platen steenwol

aanbrengen, kruis op hard en eveneens in verband;

- Kantstroken aanbrengen van een breedte die uitsteekt boven de aan te brengen anhydriet deklaag;
- Folie aanbrengen, te beginnen van boven de kantstrook over de vloer en vervolgens in overlappende banen, strak houden en afplakken;
- Gieten van de specie en nemen van een monster om kwaliteit en sterkte te kunnen meten;
- Nazorg: bescherming tegen belopen en te snel drogen.

Organisatie. De geluidsisolerende maat-

regel moet worden ingepast in het hele renovatieproces. Zo stelt het aanbrengen van een zwevende anhydriet dekvloer eisen aan het renovatieproces in verband met de droogtijd van anhydriet en de hardheid, de optimaal te verwerken hoeveelheden, de maatvoering en de toegankelijkheid voor bouwverkeer. De droogtijd voor anhydriet is ongeveer vijf dagen. In die tijd mag de ruimte niet worden betreden en moet dus goed afsluitbaar zijn. Tezamen met de optimaal te gieten hoeveelheid wordt hiermee bepaald hoe de rest van

de renovatie verloopt. In het organisatieschema dient uitdrukkelijk plaats gegeven te worden aan de voorbereiden werkzaamheden aan de draagvloer. Wanneer deze werkzaamheden zoals het uitvlakken of infrezen van de vloer worden onderschat, kunnen ook de overige werkzaamheden onder druk komen en daarmee de kwaliteit van de zwevende dekvloer.

Keuringsplan. Op basis van het bestek en de kritische handelingen wordt een keuringsplan gemaakt. In dit plan worden de momenten in het

bouwproces vastgelegd waarop de uitvoering wordt gecontroleerd. Het keuringsplan is tevens een hulpmiddel bij het geven van instructies voor de kritische handelingen aan het uitvoerend personeel. De keuringsmomenten worden zodanig gekozen dat fouten die in de afgelopen fase zijn gemaakt zichtbaar zijn en eenvoudig kunnen worden hersteld. Belangrijk is om naast keuringsmomenten ook momenten van overdracht van bouwdeelen van de hoofdaannemer naar onderaannemers (en andersom) in te passen.

Bijvoorbeeld voordat de vloerenlegger begint, keurt hij samen met de uitvoerder of de draagvloer gereed is voor verdere verwerking. Alleen dan kan de vloerenlegger met zijn werkzaamheden beginnen.

Proefvloer. Het is mogelijk de uitvoering van een zwevende dekvloer in een zeer vroeg stadium bij te sturen en het ontwerp waar nodig bij te stellen als er eerst een proefvloer wordt uitgevoerd. Op grond van de resultaten kan het nodig zijn de werk-instructies bij te stellen en het keuringsplan aan te passen. Op de proefvloer

dient ook om alle materialen uit te proberen. Bekeken wordt of ze sterk genoeg zijn, voldoende handelbaar en makkelijk te verwerken. Waar nodig kunnen alternatieven worden toegepast. Een proefvloer geeft informatie over de tijd die er met de verschillende handelingen gemoeid is. Dit kan aanleiding zijn om de materiaalkeuze bij te stellen, maar ook om de planning van het hele renovatieproces aan te passen.

Uitvoering

Geluidwering tussen woningen in bestaande woningbouw van 1945 tot 1975

	llu (dB)	lco (dB)
- Traditionele woningbouw woningen naast elkaar	-4 tot 0	1 tot +6
woningen boven elkaar	-10 tot -14	-10 tot -14
- Gietbouw en grote elementen woningen naast elkaar	+3 tot +1	+3 tot +12
woningen boven elkaar	-4 tot +1	-7 tot -2

Bron: Kwaliteit en Kostensignalering 1988 VROM juni 1989



Anhydriet zwevende dekvloer. 5.

Toepassen van een gegoten zwevende dekvloer betekent een kortere uitvoeringstijd en minder arbeidsbelasting. Voor gieten van een dekvloer wordt tegenwoordig vaak anhydriet gebruikt. De natte methode geeft vaak een goede verbetering van de geluidisolatie (10-15 dB). Voorwaarden zijn wel dat de bestaande constructie de gewichttoename kan opnemen, kozijnen en deuren aangepast of vernieuwd moeten worden en dat de renovatie in onbewoonde toestand plaatsvindt.

ten bekend zijn.

Bij de uitwerking van de oplossing moet al vooruit gekeken worden naar de uitvoering en de kritische punten daarbij. Besloten moet worden welke kritische punten in het ontwerp ondervangen worden en welke tijdens de uitvoering extra aandacht dienen te krijgen. Werkinstructies en keuringen tijdens de uitvoering worden hierop afgestemd.

Haalbaarheid

De kwaliteit van geluidisolerende maatregelen aan woningscheidende vloeren kan beheerst worden tijdens plan- en uitvoeringsfase. Hiermee wordt een belemmering van het toepassen van met name zwevende dekvloeren weggenomen. De andere belemmering, namelijk de hoge kosten, blijft bestaan.

Het is nog maar de vraag wie voor het verbeteren van de geluidisolatie zo'n 10.000 gulden over heeft. Een investering van 10.000 gulden per woning betekent zo'n huurverhoging van 70 gulden per maand.

Ter afsluiting: Voornamelijk innovatie kan de prijs drukken. Bij geluidisolerende verlaagde plafonds zal dan het accent moeten liggen op het reduceren van de benodigde arbeid. Ook de arbeidsomstandigheden zijn hierbij voor verbetering vatbaar. Natte zwevende dekvloeren in de vorm van gietvloeren reduceren de arbeidsbelasting al aanzienlijk. De hoge productiesnelheid die met gietvloeren haalbaar is, kan eveneens zoveel mogelijk benut worden door inpassing in de uitvoering van de totale renovatie.

De haalbaarheid van met name zwevende dekvloeren wordt groter door het inpassen in een pakket van maatregelen die optimaal op elkaar zijn afgestemd. Bijvoorbeeld door maatregelen waarbij de flexibiliteit en toegankelijkheid van de woningen worden verhoogd. De zwevende dekvloer kan hier een wezenlijk onderdeel van vormen. De woning is eenvoudiger drempelvrij te maken. Verschillen in indeling per woning zijn nu en in de toekomst met een minimale ingreep en zonder extra geluidsoverlast te realiseren. ■