



EPS-T

voor contactgeluidsisolatie

ZWEVENDE
DEKVLOEREN MET
GEËLASTIFICEERD EPS



LOGISCH PROCES: BOUWEN MET EPS.

INLEIDING

Per 1 januari 2003 zijn de nieuwe Woningwet en Bouwbesluit van kracht. Naast een andere wijze van presenteren - om de leesbaarheid te vergroten - vond aanscherping van de eisen plaats op het gebied van verdiepingshoogte, brandwerendheid, de hellingshoek van trappen en geluidsisolatie.

De algemene verhoogde geluidsisolatiebehoefte is vooral ingegeven door maatschappelijke trends. Zo neemt het aandeel flats en appartementen - 25 procent - in het totaal gerealiseerde woningbouwvolume toe ten koste van het aandeel laagbouwoningen. De overheid heeft het tot beleid gemaakt om te komen tot een algemene kwaliteitsverhoging van deze flats en appartementen. Daarnaast worden meer harde vloerbedekkingen toegepast en groeit het gemiddeld aantal audiovisuele installaties met groter vermogen in de Nederlandse huishoudens. Het resultaat is geluidsoverlast, in het bijzonder contactgeluidsoverlast. Het verhogen van de eisen heeft dus te maken met het verhogen van de woonkwaliteit.

Dat is mogelijk met geëlastificeerd geëxpandeerd polystyreen (EPS-T) voor vrijwel iedere situatie. In deze brochure leest u hoe met EPS-T dé ideale oplossing is te ontwerpen. En hoe u het materiaal het best kunt toepassen en verwerken.



Plaatsing EPS-T in de woningbouw.



OPLOSSINGEN MET EPS-T

Een van de oplossingen voor het beperken van contactgeluids-transmissie in onder meer flats en appartementen is het 'ontkoppelen' van de loopoppervlakten en de hoofddragconstructie. Een zeer effectieve methode hiervoor is de toepassing van zwevende dekvloeren met als isolatiemateriaal EPS-T.

BOUWBESLUIT EN DUBO

Het Bouwbesluit eist luchtgeluid- en contactgeluidsisolatie-index waarden van:

$$I_{lu,k} = 0 \text{ dB en } I_{co} > +5 \text{ dB}$$

Voor verhoogd comfort en duurzame bouw (DUBO) gelden de eisen:

$$I_{lu,k} = +5 \text{ dB en } I_{co} > +10 \text{ dB}$$

Bovengenoemde eisen gelden voor verblijfsruimten.

Deze maatregel is als S407 opgenomen in het Nationaal Pakket Duurzaam Bouwen/Nieuwbouw.

ZWEVENDE DEKVLOER MET EPS-T

Bij de toepassing van een zwevende dekvloer wordt op de draagconstructie een geluidsisolerende isolatielaag gelegd, waarop de dekvloer wordt aangebracht. Voor een maximaal akoestisch resultaat moet hierbij extra aandacht worden besteed aan de aansluitingen en de detaillering van doorvoeringen.

Speciaal voor de toepassing bij zwevende dekvloeren is een EPS-product ontwikkeld, dat een prima thermische isolatie naadloos koppelt aan uitstekende akoestische prestaties: EPS-T.

De uitstekende thermische isolatie-eigenschappen van gewoon EPS (geëxpandeerd polystyreen) zijn bekend. Het is van nature vochtongevoelig, niet-huidirriterend, onschadelijk voor de gezondheid en bijzonder licht van gewicht. De grote drukvastheid zorgt ervoor dat EPS goed beloopbaar is.

Speciaal voor de toepassing zwevende dekvloeren is een EPS-kwaliteit ontwikkeld die thermische én contactgeluidsisolatie in één herbergt: Geëlastificeerd EPS, aangeduid als EPS-T. De afkorting 'T' staat hierbij voor het Duitse woord 'Trittschall', in het Nederlands contactgeluids-

isolatie. Bij de productie van EPS-T wordt normaal EPS samengeperst tot boven de rekgrens. Daarbij wordt een aantal celwanden van het EPS overbelast tot knik, waardoor de EPS-plaat verende eigenschappen krijgt terwijl het dragend vermogen grotendeels wordt behouden. Hierdoor ontstaat EPS-T, met een ideale dynamische stijfheid voor de toepassing als verende akoestische isolatielaag voor zwevende dekvloeren.

Zwevende dekvloeren geven een betere contactgeluidsisolatie naarmate de dynamische stijfheid lager is. In tabel 1 is dat weergegeven. De aanduidingen zijn volgens de nieuwe Europese EPS-norm NEN-EN 13163.

JUIST ONTWERP EN EEN JUISTE UITVOERING

De invloedsfactoren die het succes van een zwevende dekvloer bepalen zijn onder andere:

- massa van de constructieve vloer;
- zwevende dekvloer (dikte/soort);
- binnenwanden op/tussen de dekvloer;
- massa van de aansluitende wanden;
- dikte binnenspouwblad van de gevels;

- oppervlakte van de kamers;
- aansluiting vloer/wand/fundering;
- akoestische bruggen/details;
- het juiste isolatiemateriaal EPS-T.

Voor uitvoerige informatie zijn de volgende informatiebronnen noodzakelijk:

- SBR rapport zwevende dekvloeren (485.01);
- SBR referentiedetails;
- SBR comfortdetails;
- NEN 1070/5077 eisen resp. meetmethode;
- NPR 5070 richtlijnen voor toepassingen;
- KOMO attest met productcertificaat;
- Productspecificaties van de leveranciers, toepassingvoorwaarden en verwerkingsvoorschriften.

Met inachtnaam van het voorgaande is met EPS en EPS-T de in tabel 1 aangegeven verbetering van de akoestische prestatie haalbaar.

Uitgebreid laboratoriumonderzoek is verricht naar de akoestische prestaties van EPS-T in verschillende uitvoeringen en dikten. In de praktijk zijn onder Nederlandse omstandigheden (vloeren circa 200 mm dik) met EPS-T waarden gerealiseerd van 10 tot 16 dB.

Type EPS*	Dikte (in mm.)	Dynamische stijfheid (MN/m ³)	Verbetering ΔL_{Lin} (dB)
EPS-T	15	20	10
	20	20	11
	25	15	12
	30	15	13
	35	10	14
	40	10	16
EPS 60	-	100	6
EPS 100	-	200	5

*) Het cijfer in de EPS typologie verwijst naar de drukvastheid (in kPa) en dus niet meer naar de volumieke massa (in kg/m³).

Tabel 1: Overzicht type EPS, dynamische stijfheid en verbetering.

TOEPASSINGSGBIEDEN EN DEKVLOERCONSTRUCTIES

In tabel 2 worden globaal en in kort bestek de meest gangbare toepassingsgebieden van dekvloerconstructies met EPS-T beschreven, inclusief uitvoeringen en toepassingsvoorwaarden. Voor algemene informatie wordt verwezen naar de SBR publicatie. Voor specifieke constructies en vragen kunt u terecht bij de leden van Stybenex.



Vloerverwarming

Toepassingsgebieden		
Toepassingsgebied	Effecten	Opmerkingen
Woningbouw, nieuw	Verbetering geluidisolatie tussen naast elkaar liggende woningen, met name beganegrond. Zowel contact- als luchtgeluidisolatie. Zeker bij harde vloerbedekkingen wordt tegen weinig extra kosten een aanzienlijk hoger thermisch en akoestisch comfort bereikt.	Een EPS-T vloer beperkt 'flanking' dusdanig, dat een verdiepte fundering bij ankerloze spouwen eventueel achterwege kan blijven. Toepassing van een zwevende dekvloer in de natte cel met veelal harde vloerbedekking is altijd aan te bevelen.
Woningbouw, gestapeld	Verbetering contactgeluidisolatie tussen boven elkaar gelegen woningen, vooral bij loopbewegingen op harde vloerbedekkingen.	De wettelijke eis was vroeger afgestemd op zachte vloerbedekking. Tegenwoordig worden echter steeds meer harde vloerbedekkingen toegepast. Daardoor ontstaan steeds vaker klachten van geluidoverlast. Daarom is nu de eis $I_{co} \geq +5$ dB.
Woningbouw, renovatie	In oude woningen voldoen steenachtige vloeren niet meer aan de huidige eis. Een EPS-T vloer biedt een forse verbetering van de contactgeluidisolatie zonder dat de sterkte van de vloer wordt overschreden.	Bij renovatie met droge zwevende vloeren kunnen (extra) electraleidingen eenvoudig in de zwevende vloerelementen worden weggewerkt.
Utiliteitsbouw	Zeker bij toepassing van vloerverwarming biedt een EPS-T vloer tegen een kleine meerprijs grote winst in akoestisch comfort. Een EPS-T vloer levert een hogere contactgeluidisolatie I_{co} op van +10 dB tot maar liefst +18 dB.	Steeds vaker wordt gekozen voor vloerverwarming, waarbij een EPS-T vloer uitermate geschikt is. Vanuit massabesparing en duurzaam bouwen geniet een EPS-T vloer de voorkeur. Bij lichtere constructievloeren worden relatief de beste akoestische verbetering bereikt.

Tabel 2: Toepassingsgebieden voor EPS-T dekvloeren, effecten en opmerkingen.

Dekvloerconstructies		
Vloertype	Opbouw	Opmerkingen
Natte dekvloer op steenachtige ondergrond	<p>Van onder naar boven:</p> <ul style="list-style-type: none"> - een uitvlaklaag van 20 - 25 mm; - een laag EPS-T dik > 20 mm; - randstroken bij wanden en rond (leiding)doorvoeren; - vocht dicht afgewerkte folie; - anhydriet dekvloer dik > 40 mm, zandcement dekvloer dik > 65 mm; - bij evt. vloerverwarming: plaatsvaste bevestiging leidingen en dikte van de zandcement dekvloer of anhydriet vloevloer boven de leidingen minimaal 20 mm. 	<p>Een zandcement dekvloer is mogelijk in de woningbouw, mits de dikte wordt afgestemd op de (punt)belastingen. Zonodig wapening toepassen. Een dunnere anhydriet vloer is mogelijk in de woningbouw, indien de sterkte wordt aangetoond. Wel loopt de verbetering van de contactgeluidisolatie dan, door de geringe massa, wat terug.</p>
Droge dekvloer op steenachtige ondergrond	<p>Opgebouwd uit prefab elementen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - een uitvlaklaag van 20 - 25 mm; - óf EPS-T waarop verlijmd dubbele laag gipsvezelplaten; - óf EPS-T met gipskartonplaat met multiplex toplaat. <p>De elementen zijn rondom voorzien van een lip las en worden in halfsteensverband op de constructieve vloer gelegd. Bevestiging gebeurt met lijm en schroeven of nieten tijdens de uitharding. Randstroken bij muren en (leiding)doorvoeren kunnen dunner zijn dan bij natte steenachtige dekvloeren.</p>	<p>Kleine oneffenheden op de ondergrond worden door het EPS-T opgevangen. Voor grotere oneffenheden (enkele mm's) kunnen stroken golfkarton worden gebruikt. Bij oneffenheden groter dan 10 mm: altijd uitvlakken met bijvoorbeeld perliet- of vermiculitekorrels of een uitvlaklaag. Leidingsleuven voor onder meer electraleidingen kunnen fabrieksmatig in de elementen worden aangebracht.</p>
Dekvloer op houtachtige ondergrond	<p>Meestal wordt hier een droge dekvloer op aangebracht. Indien massaverhoging nodig is, kan een natte dekvloer worden toegepast. Let hierbij op dat de draagkracht van de balklagen niet wordt overschreden!</p> <p>'Zwaluwstaartplaten' over de houten delen zorgen voor een stijvere vloer. Hierop komt vervolgens een anhydriet vloevloer of zandcement dekvloer.</p>	<p>In principe gelden voor zwevende dekvloeren op houtachtige constructievloeren dezelfde uitgangspunten zoals bij steenachtige ondergronden.</p>

Tabel 3: Aanbevolen constructies voor EPS-T dekvloeren, opbouw en opmerkingen.

TOEPASSINGSVOORWAARDEN

De verbetering van de contactgeluidisolatie van een betonnen vloer met $I_{co} = +10$ tot $+16$ dB is realiseerbaar bij inachtneming van de volgende voorwaarden.

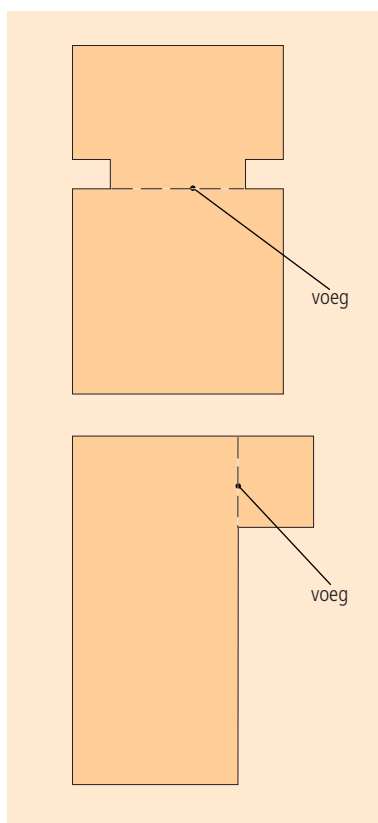
- Massa dragende vloer: minimaal 280 kg/m^2 (zoals 10 cm beton);
- Massa dekvloer: minimaal $80\text{-}100 \text{ kg/m}^2$ (zoals 40 mm anhydriet);
- Dynamische stijfheid EPS-T laag: maximaal 30 MN/m^3 ;
- Dikte EPS-T laag: minimaal 20 mm (o.a. voor opvangen van kleine oneffenheden);
- Randstroken EPS-T bij betonwanden of speciale foamstroken toepassen;
- Randstroken EPS-T bij metselwerk wanden of speciale foamstroken toepassen;
- Leidingdoorvoeren moeten zijn ontkoppeld van de dekvloer.



Natte dekvloer.

VERWERKINGSVOOR- SCHRIFTEN EN AANDACHTSPUNTEN

- De ondergrond moet vlak zijn. Oneffenheden groter dan 5 mm moeten worden geëgaliseerd. Bij vloervloeren moet erop worden gelet dat de dikte bij de wanden nog voldoende is (zie NPR 5070).
- Platen goed sluitend aanbrengen in halfsteensverband. Randstroken langs wanden steken bij voorkeur 40 mm boven de afwerklaag uit en worden na verharding afgesneden. Doorvoeren, leidingen en dergelijke zorgvuldig afwerken, zodat ze geen contact met de later op te brengen afwerklaag hebben.
- PE-folie met een dikte van minimaal 200 µm als scheidingslaag aanbrengen op de EPS-T laag. Hiermee wordt voorkomen dat de dekvloermortel in de voegen loopt en contactbruggen veroorzaakt. Beschadigingen en openingen in de folie afplakken.
- Zorg ervoor dat de folie over de laag EPS-T vocht dicht is, zodat de vloermortel niet in contact kan komen met de vloer, wand of leidingen.
- De afmetingen van de vloervelden moeten in overeenstemming zijn met de voorschriften voor een zandcementvloer of een anhydrietvloer. Bij zandcementdekvloeren de velden beperken tot afmetingen van 40 m² of maximaal 8 meter lengte (zie tabel 4).
- Het aanbrengen van vloerafwerkingen zoals parket, keramische tegels of natuursteen kan leiden tot forse spanningen in de dekvloer. Een eventuele beperking van de in tabel 4 genoemde oppervlakten kan dan noodzakelijk zijn. Dilatatievoegen uit de



Figuur 1: Bovenaanzicht vloer met plaats van krimpvoegen (SBR).

onderconstructie moeten altijd in de dekvloer worden doorgezet.

- Bij inspringende muren rekening houden met ongelijke krimpspanningen. Breng zonodig knipvoegen aan (figuur 1).
- Bij vloerverwarming moet de dikte van de dekvloer boven de leidingen minimaal 25 mm zijn.
- De randstroken moeten tenminste 12 mm dik zijn om contact met de wanden te voorkomen, maar mogen wel enigszins samendrukbaar zijn om oneffenheden in de wanden te compenseren. Let speciaal op het vocht dicht zijn in de hoeken.
- Bij toepassing van zwevende dekvloeren moeten ontwerpers

nagaan of er, behalve de vloer, andere geluidoverdrachtswegen zijn. Zo wordt bij voorkeur een toiletput met een achteruitvoer geplaatst. Ook kan het best een stortbak met een laag geluidniveau worden gekozen, waarbij de stortbakleidingen met tussenrubbers worden bevestigd.

- Breng wanden en kozijnen bij voorkeur aan voordat de zwevende dekvloer wordt toegepast. Is dit bij vrije indeelbaarheid niet gewenst, dan kan ook worden overwogen om de wanden en kozijnen op de EPS-T vloer te plaatsen. Dit levert echter een wat lagere verbetering van de akoestische prestaties.
- De tegenwoordig toegepaste kunststof leidingen voor de cv worden vaak opgenomen in de dekvloer. De bijbehorende voetjes kunnen eenvoudig aan de vloer worden vastgezet, voorzien van een randstrook om contact met de afwerkvloer te vermijden. Dit is veruit beter dan opname van de cv-leidingen in de anhydrietlaag, omdat er een minimale dekking van 25 mm boven de leidingen nodig is om scheurvorming te voorkomen.



Vrijhouden randen en doorvoeren.

Maximale veldgrootte		
Vloertype	met vloerverwarming	zonder vloerverwarming
Cementgebonden dekvloer, ongewapend	<ul style="list-style-type: none"> • veld hoogstens 80 m²; • langste zijde hoogstens 10 m. 	<ul style="list-style-type: none"> • veld hoogstens 80 m²; • langste zijde hoogstens 10 m.
Cementgebonden dekvloer met wapening	<ul style="list-style-type: none"> • veld hoogstens 80 m²; • langste zijde hoogstens 10 m. 	<ul style="list-style-type: none"> • veld hoogstens 80 m²; • langste zijde hoogstens 10 m.
Calciumsulfaatgebonden dekvloer	<ul style="list-style-type: none"> • veld hoogstens 400 tot 600 m²; • rechthoeken, zo vierkant mogelijk. 	<ul style="list-style-type: none"> • diagonaal hoogstens 50 m; • rechthoeken, zo vierkant mogelijk.

Tabel 4: Vuistregels voor de maximale veldgrootte (SBR).

WONINGSCEIDENDE VLOEREN $I_{co} \geq +5$ dB

Voor woningscheidende vloeren met een massa van 800 kg/m^2 (bestaande uit een massieve betonvloer van 320 mm beton en een 50 mm dikke zand-cement afwerklaag) is geen zwevende dekvloer benodigd (zie figuur 2).

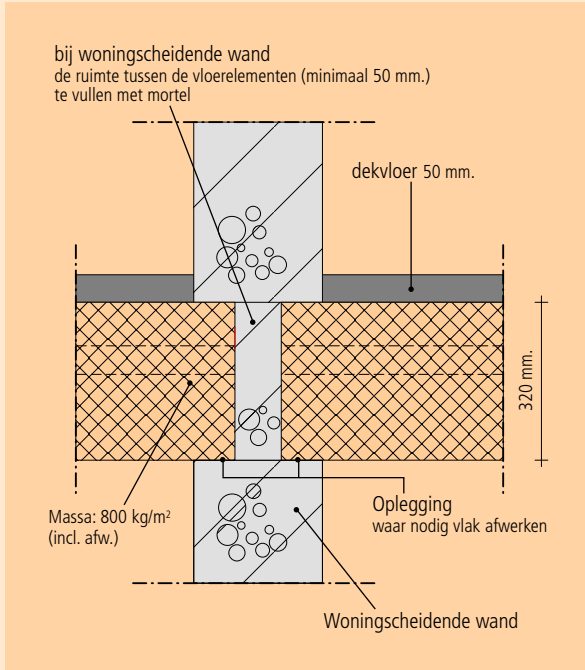


Fig. 2: Massieve vloer ($> 800 \text{ kg/m}^2$).

Voor de lichtste woningscheidende vloeren (beton $\approx 400 \text{ kg/m}^2$ resp. hout) dient altijd een zwevende dekvloer te worden toegepast; waarbij ΔL_{lin} van 13 dB (zie tabel 1); een advies van een akoestische adviseur is noodzakelijk om per geval te berekenen of $+5$ dB haalbaar is (zie figuur 4).

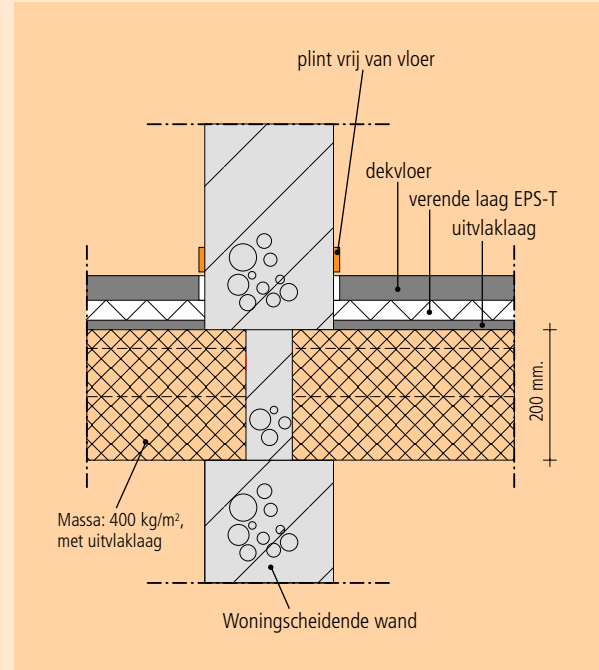


Fig. 4: Lichte vloer ($\geq 400 \text{ kg/m}^2$).

Voor lichtere woningscheidende vloeren met een massa van 500 kg/m^2 (zie figuur 3) voldoet een droge zwevende dekvloer soms, een natte (anhydriet) dekvloer meestal aan de eis van $I_{co} > +5$ dB; $\Delta L_{lin} \geq 10$ dB (zie tabel 1); indien EPS-T met een maximale stijfheid van 10 MN/m^3 wordt toegepast (zie hiervoor SBR 485.01).

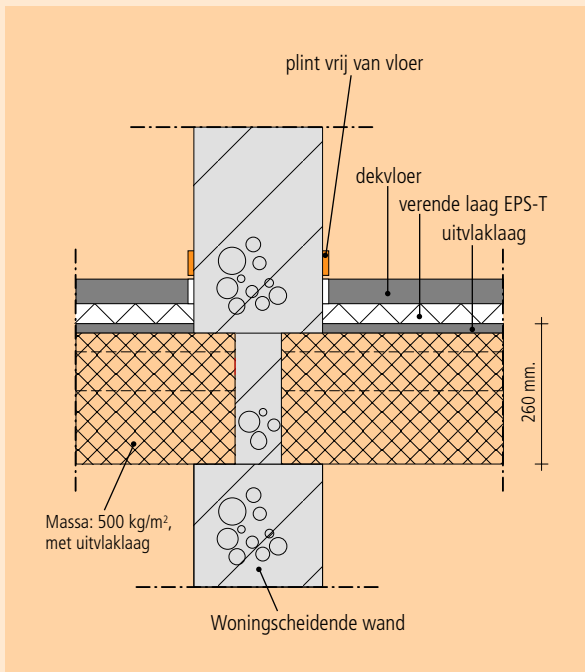


Fig. 3: Lichtere vloer ($\geq 500 \text{ kg/m}^2$).

BEGANE GRONDVLOEREN $I_{CO} \geq +5$ dB

Massieve woningscheidende wanden.

Voor lichte vloeren (massa < 350 kg/m²) moeten de begane grondvloeren ontkoppeld worden, bij een vloer- gewicht groter dan 400 kg/m² is dit niet noodzakelijk (zie figuur 5 en 6).

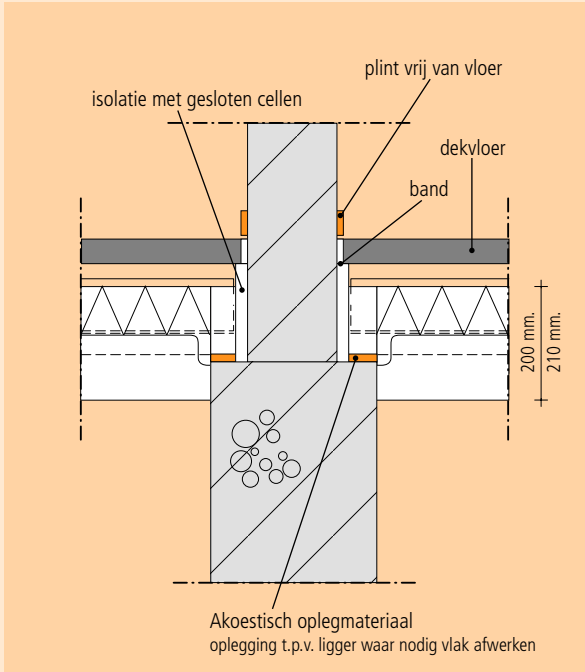


Fig. 5: lichte vloeren (< 350 kg/m²)/massieve wanden.

Ankerloze spouwmuren.

Bij ankerloze spouwmuren is een flexibele oplegging noodzakelijk indien de massa van de begane grondvloer minder dan 350 kg/m² bedraagt (zie figuur 7).

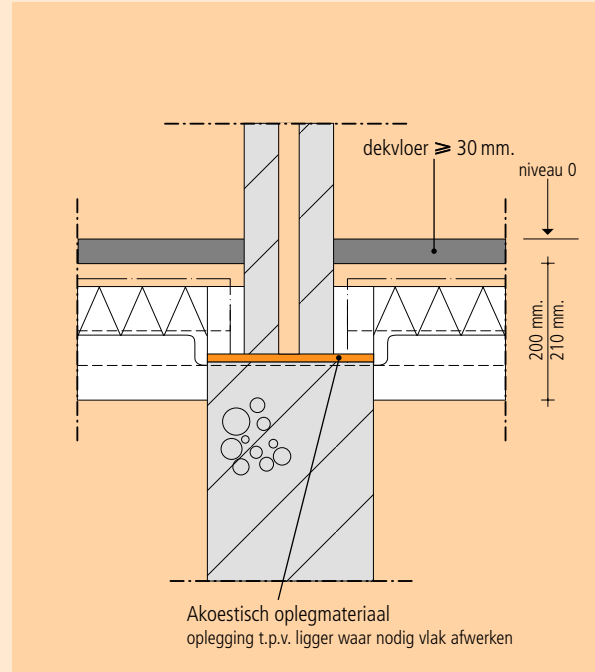


Fig. 7: lichte vloer/ankerloze spouw.

Bij toepassing van EPS-T met zwevende, natte dekvloer is ontkoppeling nooit nodig! (zie figuur 8).

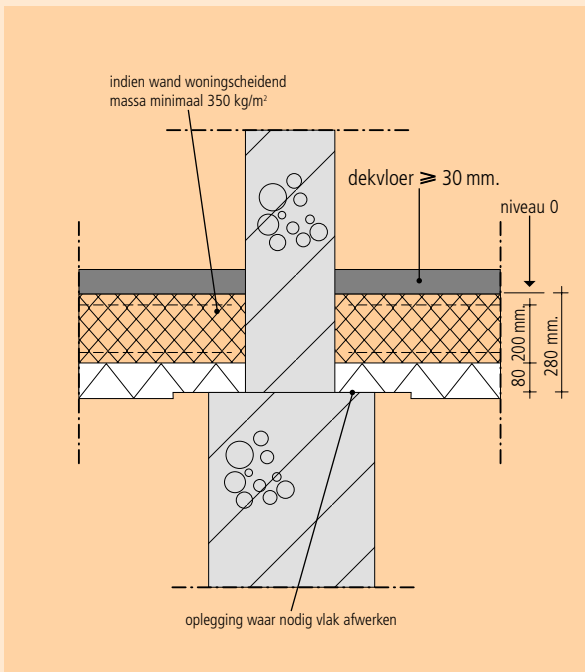


Fig. 6: zware vloeren/massieve wanden.

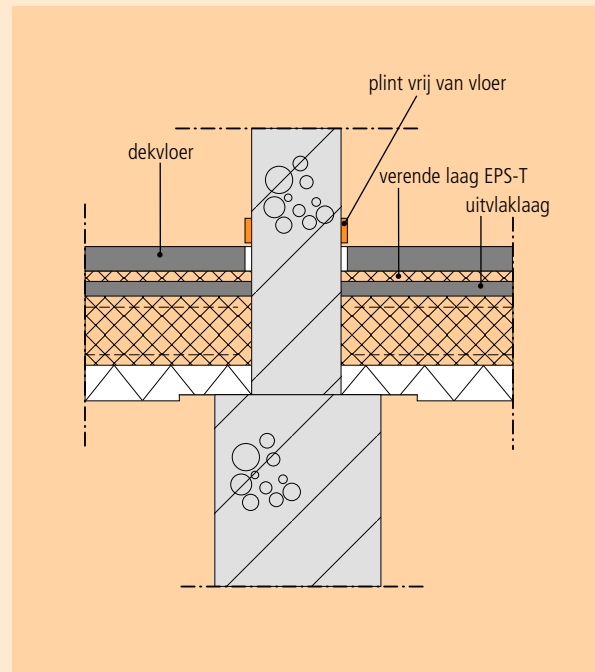


Fig. 8: EPS-T met zwevende natte dekvloer.

DYNAMISCHE STIJFHEIDSKLASSEN

In de nieuwe Europese norm NEN-EN 13163 worden 8 klassen van de dynamische stijfheid (s') z.g. stijfheidsgroepen onderscheiden:

Niveau(s)	Eis
SD 50	$\leq 50 \text{ MN/m}^3$
SD 40	$\leq 40 \text{ MN/m}^3$
SD 30	$\leq 30 \text{ MN/m}^3$
SD 20	$\leq 20 \text{ MN/m}^3$
SD 15	$\leq 15 \text{ MN/m}^3$
SD 10	$\leq 10 \text{ MN/m}^3$
SD 7	$\leq 7 \text{ MN/m}^3$
SD 5	$\leq 5 \text{ MN/m}^3$

Tabel 5: Dynamische stijfheid.

De dynamische stijfheidsmodulus van een product hangt af van de dikte van dat product: $E_{\text{dyn}} = s' \times d_B$ (hierin is d_B de dikte in belaste toestand). Bij verschillende combinaties van stijfheid en dikte (d_B) moet altijd aan de laagste waarde van E_{dyn} worden voldaan; dan geldt deze E_{dyn} ook voor andere combinaties. Hoe

lager de klasse, des te beter de contactgeluidsisolatie. De betreffende fabrikant zal per combinatie de dikte/stijfheidsklasse (zie tabel 1) altijd opgeven ('declareren').

TOLERANTIES

De diktebepaling van EPS-T in onbelaste toestand (d_L) geschiedt met een belasting van 250 kPa, getest volgens EN 12431. Aan de diktetolerantie t.o.v. de gedeclareerde waarden gelden twee tolerantieklassen: T4, waarbij geen negatieve tolerantie is toegestaan en een beperkte positieve tolerantie, of T3 waar min-tolerantie is toegestaan en een ruime plus-tolerantie. Een en ander conform NEN-EN 13163. Het vaststellen van de eisen

gebeurt meestal door de opdrachtgever, architect of aannemer van de dekvloer.

SAMENDRUKBAARHEID

In belaste toestand wordt de dikte (d_B) gemeten bij verschillende belastingniveaus. De samendrukbaarheid is gedefinieerd als het verschil tussen d_L en d_B . Daarin worden 4 klassen onderscheiden (zie tabel 5).

Meestal wordt uitgegaan van klasse CP3 of CP4 voor een zwevende dekvloer met woonhuisbelasting.

Bij belastingen groter dan 5 kPa mag alleen CP 2 – materiaal worden gebruikt na verrekening van de kruip op lange termijn. Dit wordt in Nederland nauwelijks toegepast.

Niveau	Belasting	Eis: $d_L - d_B$
CP 5	$\leq 2,0 \text{ kPa}$	$\leq 5 \text{ mm.}$
CP 4	$\leq 3,0 \text{ kPa}$	$\leq 5 \text{ mm.}$
CP 3	$\leq 3,0 \text{ kPa}$	$\leq 5 \text{ mm.}$
CP 2	$\leq 3,0 \text{ kPa}$	$\leq 5 \text{ mm.}$



Plaatsing EPS-T onder industievloeren.

EEN UITGAVE VAN STYBENEX
Vereniging van Fabrikanten
van EPS®-bouwproducten

Postbus 2108
5300 CC Zaltbommel
Tel. +31 (0)418 51 34 50
Fax +31 (0)418 51 38 88
E-mail: info@stybenex.nl
www.stybenex.nl



LOGISCH PROCES: BOUWEN MET EPS.