

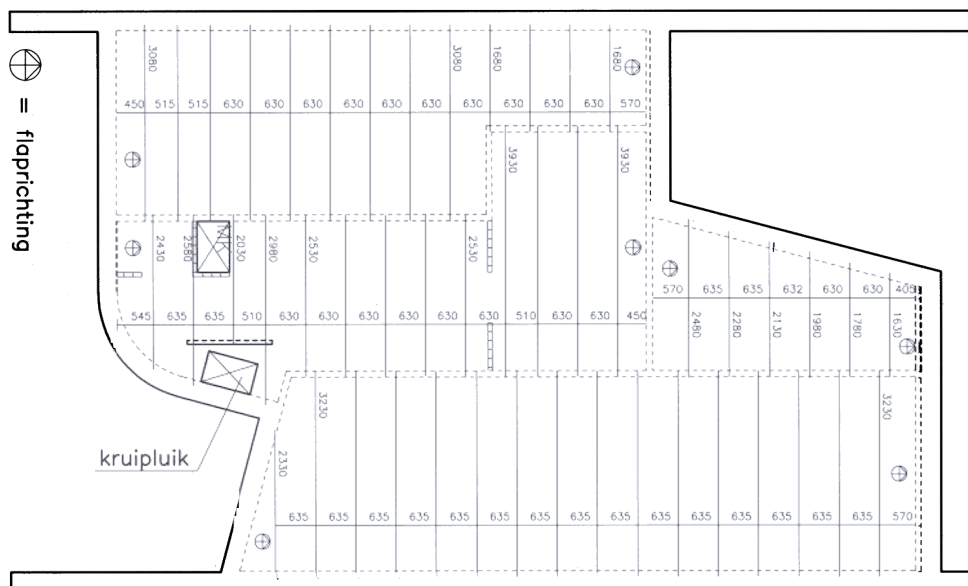
COMBINATIEVLOER

De combinatievloer bestaat uit geprefabriceerde betonnen liggers, EPS (geëxpandeerd polystyreen) vulelementen en een betonlaag die in het werk wordt aangebracht en die samen met de liggers de constructievloer vormt. Dit type systeemvloer wordt uitsluitend gebruikt als begane grondvloer boven kruipruimten. In het werk plaatst men de liggers op de opleggingen. Tussen de liggers brengt men vulelementen aan. Deze dienen als isolatie van de vloer, maar ook als bekisting voor de constructieve druklaag die in het werk wordt aangebracht. De hart-op-hart afstand van de liggers bedraagt, afhankelijk van de producent, tussen 500 mm en 635 mm. Eventueel wordt het vloerveld met passtukken gesloten. De druklaag heeft meestal een dikte van 40 à 50 mm. Minimaal wordt deze laag van een krimpwapening (#5-250) voorzien. De constructieve vloerdikte bedraagt gewoonlijk 200 mm (liggerhoogte 170 mm en druklaag boven de ligger 30 mm). Zijn de liggers minder hoog, dan kan de vloer dunner worden. Op de constructieve vloer komt meestal een afwerkvloer met een dikte variërend van 30 tot 50 mm.

De maximale overspanning voor combinatievloeren is afhankelijk van de belasting op het vloersysteem. In de woningbouw zijn bij normale belastingen overspanningen tot ongeveer 6 m mogelijk. Eventueel kan de vloerbelasting worden verhoogd door de hart-op-hart afstanden tussen de liggers te verkleinen of door toepassing van dubbele liggers.


Doorsnede PS-isolatievloer

De sparingen worden op de bouwplaats in de vloer aangebracht. Het is alleen mogelijk om sparingen ter plaatse van de vulelementen aan te brengen. De sparing komt tot stand door het EPS weg te zagen en de leiding of pijp door te voeren of door een blok EPS in de druklaag op te nemen. Grote sparingen realiseert men met behulp van een raveelconstructie.

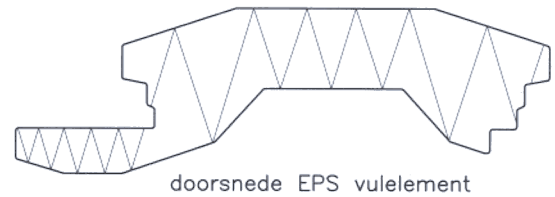

Raveelconstructie in het vloerveld
Raveelconstructie bij de gevel


legplan

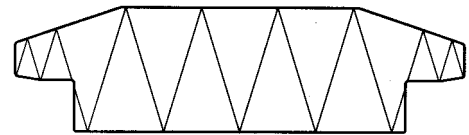
PRODUCTIE

Liggers

De productie van de betonnen liggers gebeurt op voorraad in de fabriek volgens het lange-bank-systeem met een horizontale glijbekisting. De totale lengte van de stalen banen bedraagt ongeveer 100 m. Na verharding worden de liggers op lengte gezaagd. De betonkwaliteit is B45. Alle liggers zijn voorzien van voorspanwapening (FeP 1770 en 1860). De standaardhoogte van de ligger bedraagt 170 mm. Er zijn ook liggers met een hoogte van 110 en 140 mm leverbaar; de hoogtemaat kan per producent verschillen. De lengte van de elementen loopt met 50 mm op. Het is, afhankelijk van de producent, ook mogelijk om liggers te produceren, die aan de onderzijde fabrieksmatig van EPS zijn voorzien. De wapeningspatronen in de liggers kunnen variëren. Er zijn liggers met één, twee of meerdere draden of strengen onderin. In alle liggers zit bovenin minimaal één draad.

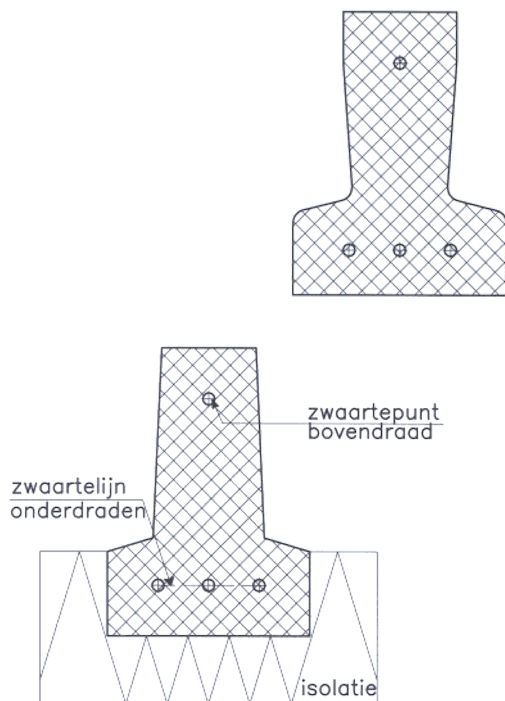


doorsnede EPS vulelement

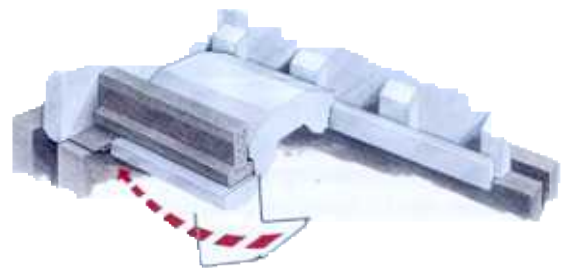


variant bij geïsoleerde ligger

Voor het afstorten van de geïsoleerde vloer kan ook gebruik worden gemaakt van een EPS randbekisting die tevens als gevelisolatie fungeert.



ligger doorsnede

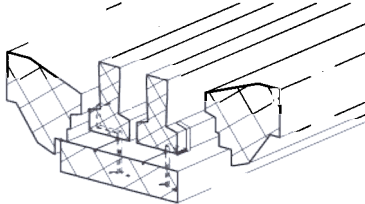


PS-isolatievloer met rand- en kopbekisting

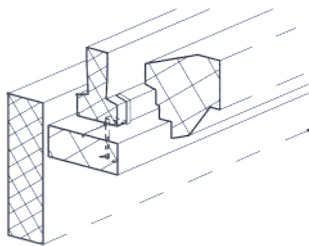
EPS-vulelementen

De productie van de EPS vulelementen gebeurt met behulp van matrijzen. In deze vormdeelmatrijzen laat men de EPS korrels expanderen en fuseren. Sommige fabrikanten snijden de elementen uit EPS blokken. Het isolatiemateriaal met de betonnen druklaag geven de combinatievloer een Rc-waarde van minimaal 2,5 m² K/W. Op aanvraag zijn elementen met een hogere isolatiewaarde verkrijgbaar. Ook de EPS vulelementen zijn direct uit voorraad leverbaar.

Voor het volledig isoleren van het hele vloerveld zijn na-isoleerstroken van EPS beschikbaar. Hiermee worden onder andere randliggers en dubbele liggers aan de onderkant geïsoleerd. Het isolatiemateriaal wordt met beugels bevestigd.



dubbele ligger



randligger

Transport en opslag

Liggers

Wanneer de liggers en de vulelementen op de bouwplaats moeten worden opgeslagen, is het van belang om bij het inrichten van het bouwterrein daarmee rekening te houden. Hiervoor is een goed toegankelijk losplaats met een voldoende harde ondergrond nodig. Bij aanvoer van de liggers zijn onderslagbalken van voldoende dikte noodzakelijk; deze moeten er voor zorgen dat de liggers vrij van de ondergrond blijven. De onderslagbalken moeten zodanig worden aangebracht, dat de gestapelde liggers niet scheef kunnen zakken. Onderslagbalken en het stapelhout tussen de liggers moeten recht boven elkaar worden geplaatst. De levering van de liggers vindt plaats volgens de gegevens van het legplan. Meestal vervoert een zelflossende vrachtauto de elementen naar de bouwplaats. Deze vrachtwagen kan de liggers op stapelplaatsen wegzetten, die maximaal 6 m van de verharde weg zijn verwijderd.

EPS vulelementen

De aanvoer van de EPS vulelementen gebeurt volgens de specificatie van het legplan met gesloten vrachtauto's. Door het plaatsen van hekken om de vulelementen, voorkomt men het wegwaaien van deze lichtgewicht elementen op de bouwplaats.

UITVOERING

Gereedschap

Voor het aanbrengen van de combinatievloer zijn de volgende gereedschappen nodig:

- een lichte kraan die voor het hijsen van de liggers moet zijn uitgerust van een tweesprong van tenminste 6 m;
- afstandshouten voor de maatvoering tussen de liggervoeten (per type vulelement twee stuks);
- een grof getande zaag voor het op maat zagen van de EPS vulelementen;
- een schrobzaag voor het maken van de sparingen in de EPS vulelementen;
- hoogtelatten en rei voor het op de juiste hoogte afwerken van de druklaag.

Montage

Het plaatsen van de liggers en het aanbrengen van de vulelementen gebeuren volgens het legplan. Belangrijk is dat de opleggingen vlak zijn. Om afval van de EPS vulelementen zo veel mogelijk te beperken, is het wenselijk om elke nieuwe strook met het reststuk van de voorgaande te beginnen.

Na het aanbrengen van een krimpnet kan de vloer worden afgestort overeenkomstig de eisen van het KOMO attest-met-productcertificaat. Voor het afreien van de druklaag gebruikt men latten en geleiders die op de vereiste hoogte zijn afgesteld.



Aanbrengen vulelementen

Afwerking

Bovenzijde

Op de vloer brengt men meestal een afwerklaag aan van minimaal 30 mm.

Onderzijde

De hele vloer moet aan de onderzijde tussen de oplegconstructies volledig geïsoleerd zijn, inclusief het kruipluik. Bij het maken van het legplan moet hiermee rekening worden gehouden.

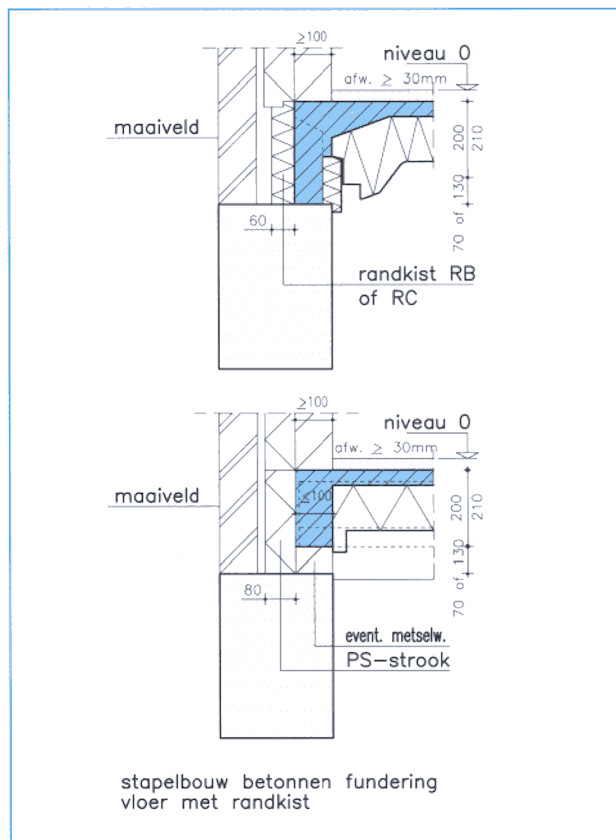
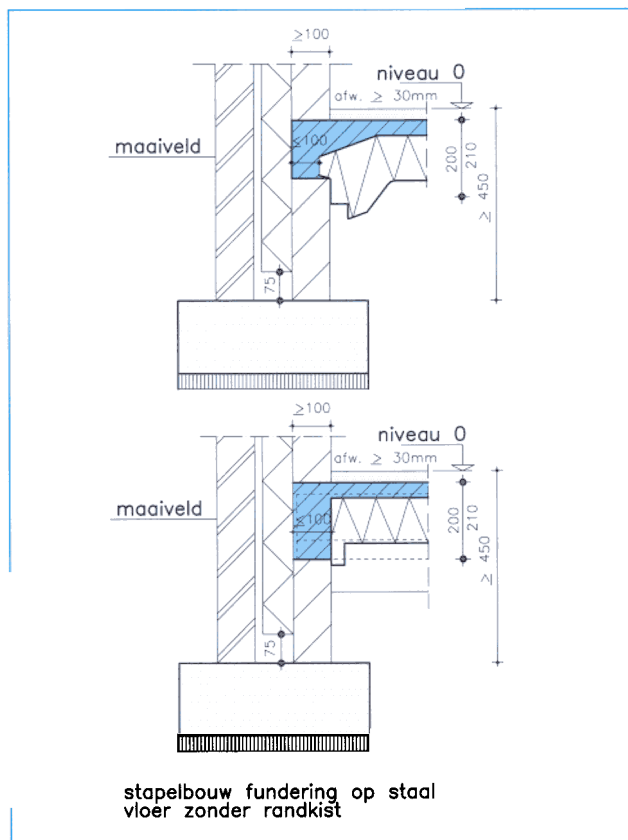
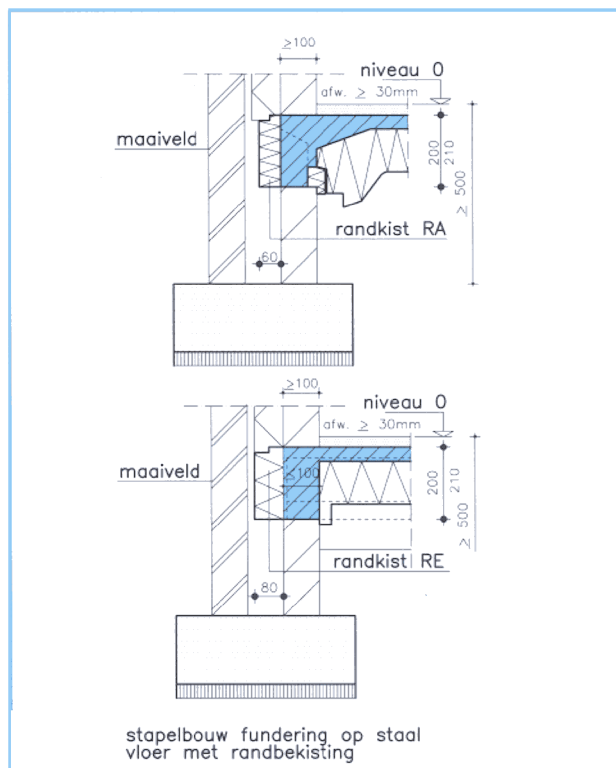
Verder behoren de aansluitdetails lucht(vocht)dicht te zijn en te voldoen aan de eisen van koudebruggen (temperatuurfactor).

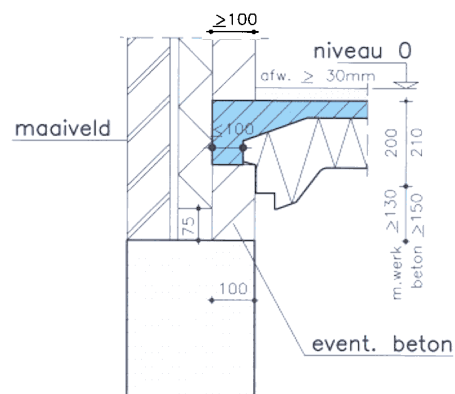
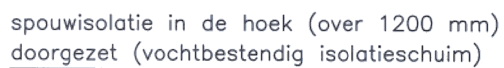


Aanbrengen druklaag

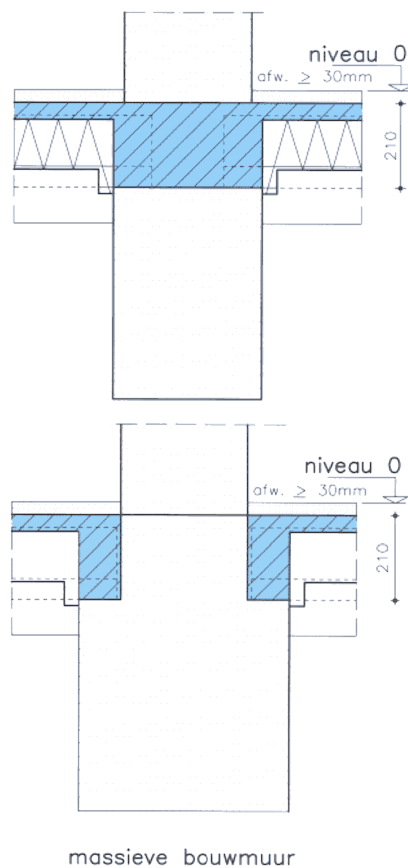
DETAILLERING

Alle constructiedetails die in dit hoofdstuk zijn opgenomen, voldoen aan het Bouwbesluit. Deze details komen ook voor op de betreffende KOMO attesten-met-productcertificaat. De isolatie voldoet aan de minimale eis van R_c ($2,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$) voor begane grondvloeren boven kruipruimten. Ook beantwoorden de details aan de eisen die aan de temperatuurfactor, vochtdichtheid en luchtdichtheid worden gesteld. Het detail van de ankerloze dubbele bouwmuur voldoet aan de geëiste luchtgeluidsisolatie en contactgeluidsisolatie. Of de eisen voor lucht- en contactgeluid ook voor de andere details worden gehaald, is niet zeker. Het is afhankelijk van de bouwkundige samenhang met andere bouwdelen, zoals onder andere wanden en gevels.





gietbouw/stapelbouw betonnen
fundering vloer zonder randkist
in combinatie met gemetselde
binnenspouwbladen



massieve bouwmuur