

Association suisse et liechtensteinoise de la technique du bâtiment



Pénétrations dans les toitures plates (1^{re} partie)

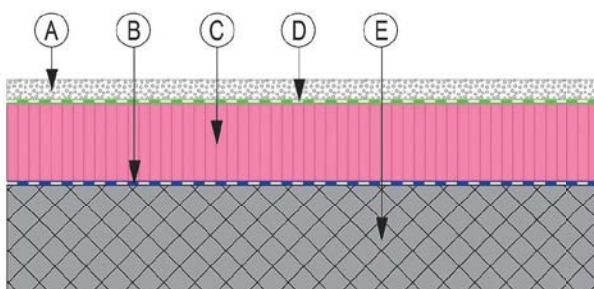
Les pénétrations dans les toitures plates conduisent souvent à des dommages. Ceux-ci peuvent toutefois être évités grâce à une planification sérieuse, à une coordination efficace entre tous les professionnels sur le chantier ainsi qu'aux connaissances sur les sollicitations physiques et le rôle des diverses couches de la toiture. La présente notice technique concorde avec la norme SIA 271.



1 Systèmes d'étanchéité pour toiture plate

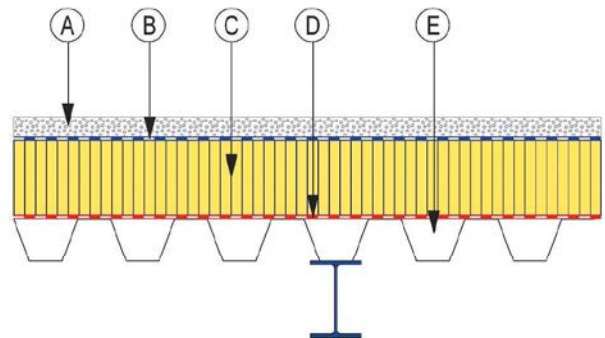
1.1 Isolation posée sur l'étanchéité (ancienne toiture inversée)

- A Couche de protection/d'usure
- B Etanchéité, posée directement du côté chaud sur la sous-construction
- C Isolation thermique posée sur l'étanchéité (inversée)
- D Couche rompant le film d'eau, perméable à la diffusion
- E Sous-construction



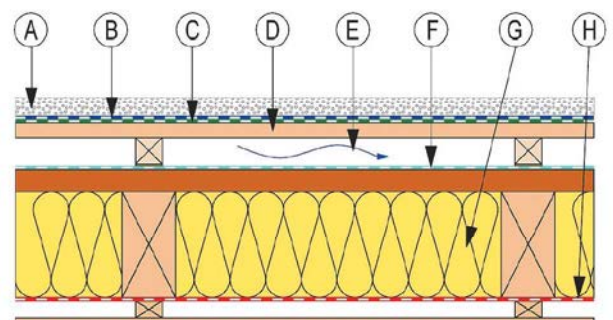
1.2 Toiture chaude

- A Couche de protection/d'usure
- B Etanchéité
- C Isolation thermique/isolation aux bruits d'impact
- D Pare-vapeur/étanchéité à l'air
- E Sous-construction



1.3 Toiture plate avec lame d'air ventilée

- A Couche de protection/d'usure
- B Etanchéité
- C Couche de glissement
- D Voligeage en bois/panneau en bois multicouche
- E Lame d'air ventilée
- F Sous-toiture perméable à la diffusion sur la couche de support
- G Isolation thermique
- H Pare-vapeur/étanchéité à l'air



2 Terminologie

Étanchéité sans couche de protection ou d'usure

Étanchéité exposée aux intempéries et aux sollicitations mécaniques.

Points d'ancrage des systèmes de sécurité contre les chutes

Fixations ancrées dans la sous-construction ou dans le système d'étanchéité pour fixer les dispositifs de sécurité des personnes.

Étanchéité provisoire

Couche, raccords et fermetures servant d'étanchéité provisoire pendant la durée des travaux. Elle peut avoir également la fonction de pare-vapeur ou d'étanchéité à l'air.

Cloisonnement

Subdivision d'une surface d'étanchéité en plusieurs parties afin de limiter les dégâts en cas d'infiltration d'eau. En cas de raccords en tôle, cloisonnement des évacuations des eaux de toiture et des surfaces de collage.

Hauteur manométrique

Hauteur du niveau d'eau permettant l'écoulement, à partir du bord de déversement du trop-plein.

Lame d'air ventilée

Couche avec circulation d'air extérieur, ayant également des fonctions physiques telles que régulation thermique et régulation de l'humidité.

Toiture plate

Terme générique pour les toitures sans pente ou à faible pente et étanchéité sans joints.

Trop-plein de sécurité

Évacuation surélevée d'un toit plat, permettant l'écoulement de la quantité totale théorique des eaux pluviales dans le cas d'évacuations bouchées ou d'une pluie extrême.

Délimitation ouverte vers le haut

Raccordement ou fermeture par lesquels l'eau accumulée peut pénétrer sous l'étanchéité.

Délimitation fermée vers le haut

Raccordement ou fermeture étanche vers le haut, pour lesquels l'évacuation des eaux vers l'extérieur du bâtiment est assurée au-dessus de l'étanchéité sans entraîner de dommages.

Trop-plein d'avertissement

Évacuation surélevée d'un toit plat au-dessus duquel une partie de l'eau de pluie peut s'écouler et ainsi signaler que les eaux pluviales ne sont plus évacuées par les évacuations existantes (naissances d'eaux pluviales bouchées).

Hauteur de retenue

Hauteur manométrique nécessaire pour l'obtention du débit minimal d'installations des eaux pluviales.

Hauteur de déversement

Hauteur de retenue ou hauteur manométrique plus franc-bord. La plus grande mesure résultante est appliquée.

Sous-construction

Couche portante ou couches du système d'étanchéité. La couche supérieure constitue le support de l'étanchéité.

Auxiliaire de pose

Couche plane recouvrant les vides trop importants (p. ex. dans le cas de tôles profilées avec ondes larges).

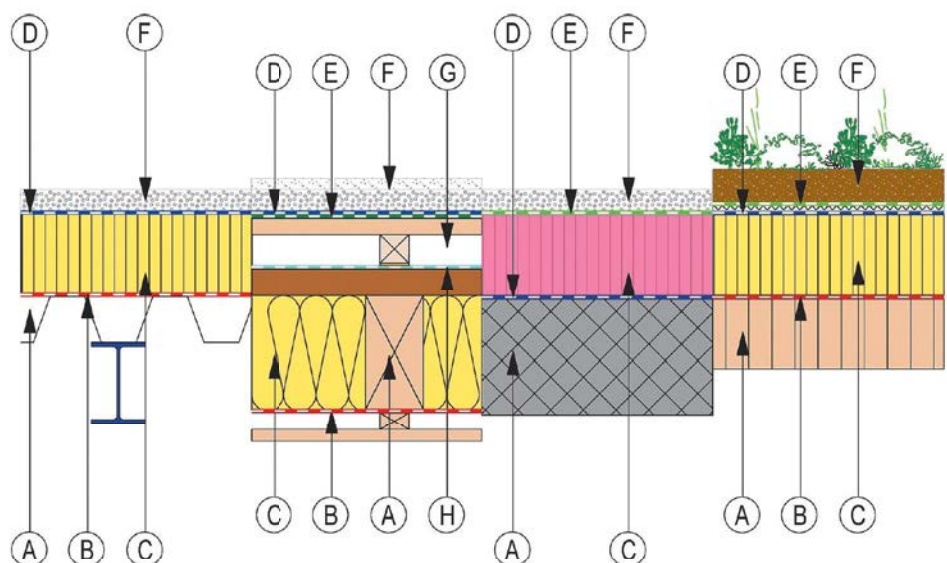
Couches de protection, de séparation et de glissement

Couches qui servent à la séparation ou à la protection de l'étanchéité.

3 Fonction des couches de la toiture

3.1 Illustration des couches prévisibles

- A Sous-construction
- B Pare-vapeur
- C Isolation thermique
- D Étanchéité
- E Couches de protection et de séparation, drainages
- F Couches de protection et d'usure/végétalisation (extensive et intensive)/revêtements
- G Lame d'air ventilée
- H Sous-toiture perméable à la diffusion sur la couche de support



3.2 Sous-constructiions

La sous-construction peut se composer de différents matériaux:

- métal (tôle profilée, auxiliaires de pose);
- béton/béton cellulaire/éléments en béton;
- bois (panneaux multicouches, voligeage, planches, éléments en bois).



En principe, la sous-construction doit satisfaire aux exigences de la structure supérieure afin de garantir son fonctionnement à long terme.

3.3 Couche d'étanchéité à l'air/pare-vapeur

Les constructions isolées thermiquement doivent être étanches à l'air (conformément à la norme SIA 180).

Le pare-vapeur doit toujours être placé du côté chaud de l'isolation thermique (côté avec la pression de vapeur la plus élevée). Si le pare-vapeur remplit également la fonction d'étanchéité à l'air, l'exécution de joints et de raccords étanches à l'air doit être possible.

3.4 Isolation thermique

Les matériaux d'isolation thermique utilisés pour les toitures plates sont organiques et inorganiques. La matière première et les éventuels ajouts définissent la conductibilité thermique et, partant, l'épaisseur de la couche d'isolation nécessaire pour assurer la protection thermique.

Isolations thermiques courantes:

- EPS = polystyrène expansé
- XPS = polystyrène extrudé
- PUR = polyuréthane
- MW = laine minérale
- CG = verre cellulaire
- VIP = sous vide

3.5 Couches d'égalisation, de séparation et de glissement

Les couches d'égalisation et de séparation protègent les couches suivantes des dommages mécaniques. Si deux matériaux incompatibles l'un avec l'autre sont utilisés ou si des mouvements différents sont prévisibles, il faut recourir à des couches de séparation.

3.6 Systèmes d'étanchéité

Les lés d'étanchéité constituent la couche aquifère de la toiture plate. Ils protègent la structure au-dessous, mais aussi le bâtiment entier de la pénétration d'humidité.

Matériaux courants:

- PBD = polymère
- KDB = synthétique
- EPDM = élastomère
- MA = asphalte coulé
- FLK = polymère liquide

3.7 Couches de protection et d'usure

Une couche dimensionnée en fonction des sollicitations doit toujours être prévue entre l'étanchéité et la couche d'usure.

Elle doit remplir différentes fonctions:

- protection;
- glissement;
- drainage.

Les couches d'usure peuvent être composées de divers matériaux:

- revêtements praticables: béton, pierres artificielles et naturelles, caillebotis en bois, revêtement coulé

- revêtements praticables de manière restreinte: gravillon, gravier, verre, etc.
- végétalisation extensive, env. 90 mm: pierres volcaniques, pierres ponces, mélange d'ardoise expansée, tuiles pilées, humus
- végétalisation intensive: humus

4 Caractéristiques des diverses pénétrations dans la toiture

4.1 Généralités

- Les directives de la Suva doivent être observées. Feuillet d'information 44066 «Travaux sur les toits».
- L'étanchéité à l'air/le pare-vapeur doit impérativement présenter des raccords étanches à l'air. Le relevé doit être exécuté jusqu'au bord supérieur de l'isolation thermique.
- L'isolation thermique empêche la formation de condensation sur la surface intérieure et extérieure des tuyaux/canaux en métal. Dans le cas d'une isolation thermique insuffisante ou incomplète, de la condensation peut apparaître sur le tuyau/canal des deux côtés et pénétrer à l'intérieur du bâtiment.
- La hauteur des traversées de toitures doit être adaptée aux hauteurs de neige du lieu en question. La mesure minimale du relevé est de 120 mm au-dessus de la couche de protection et d'usure.
- Il convient de veiller à ce que la section des tuyaux/canaux ne soit pas réduite par la cape.
- Dans le cas de traversées de toitures, les exigences liées à l'isolation phonique et à la protection incendie doivent être observées (cf. notice sur les isolations thermiques du domaine Clima ventilation | froid).
- Si souhaité, les tuyaux/canaux peuvent aussi être posés jusqu'en dessous du toit. Un manchon à emboîtement doit alors être installé au-dessus. Les entrepreneurs suivants peuvent ainsi travailler de manière indépendante, et mesurer et fabriquer les garnitures à l'avance.
- Si un système de protection contre la foudre est disponible, les pénétrations doivent être raccordées à celui-ci, la documentation requise doit être établie et envoyée aux autorités de protection incendie compétentes (contrôleur des paratonnerres).
- La protection contre la pénétration d'eau dans la toiture plate doit être assurée tout au long de l'exécution des travaux (cloisonnements/toitures provisoires, etc.)!



4.2 Conduites de ventilation d'eaux usées

- Les conduites de ventilation qui traversent la toiture ne doivent pas nécessairement être calorifugées. La condensation formée à l'intérieur des tuyaux en plastique peut s'écouler librement dans le système d'évacuation.
- Une éventuelle condensation apparaissant entre le tuyau PE et la colle-rette de finition peut être empêchée par le montage d'une colle-rette d'étanchéité ou cape de finition en PE.



- En raison des émissions d'odeurs, les conduites de ventilation d'eaux usées situées à moins de 2 m de fenêtres de locaux habités doivent dépasser le haut de la fenêtre de 100 mm.
- Il faut tenir compte de la dilatation des tuyaux PE.

4.3 Aération/canaux de ventilation

- Les dispositions sur la protection incendie pour les installations de ventilation figurent dans la directive de protection incendie de l'AEAI «Installations aérauliques» (www.vkf.ch).
- En dehors du périmètre d'isolation thermique, les canaux/tuyaux d'évacuation d'air vicié doivent être pourvus d'une isolation thermique d'une épaisseur minimum de 20 mm (formation de condensation sur le tuyau/canal). A l'intérieur du périmètre d'isolation thermique, les canaux/tuyaux doivent être isolés selon le modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC). L'épaisseur effective de l'isolation est conforme au MoPEC en vigueur.
- Pour que toutes les couches soient raccordées correctement et que suffisamment de place soit disponible pour les déflecteurs (capes d'aération pare-pluie), une distance équivalente au moins au diamètre du plus grand tuyau doit être maintenue entre les tuyaux.
- Afin d'éviter que l'eau de pluie et la neige n'entrent dans la ventilation, les déflecteurs (capes d'aération pare-pluie) sont posés au niveau des garnitures de ventilation.
- Sur tous les côtés, l'évidement doit correspondre au moins à l'épaisseur de l'isolation thermique utilisée.
- La cape doit être démontable.
- Si possible, il convient de constituer un collecteur pour l'eau de condensation.
- Si des canaux d'évacuation d'air vicié des cuisines traversent d'autres compartiments coupe-feu, ils doivent avoir une résistance EI 30.
- Laine minérale 80 kg/m³ et point de fusion >1000 °C
Exigence EI 30 = 50 mm, EI 60 = 100 mm



4.4 Ventilations multiples

- Si des collecteurs de ventilation sont posés, ceux-ci doivent être calorifugés.
- La lame d'air ventilée doit être cloisonnée et les tuyaux doivent aussi être calorifugés. Cette exigence doit être satisfaite en remplissant l'espace vide.
- Afin d'éviter que l'eau de pluie et la neige n'entrent dans la ventilation, une cape protectrice est posée pour protéger la sortie des ventilations multiples. Des garnitures avec tubes de sortie latéraux peuvent aussi être réalisées.
- Une distance d'au moins 30 mm doit être maintenue entre les tuyaux afin de pouvoir raccorder correctement les couches de toiture. Si cela n'est pas possible du point de vue de la technique de pose, la condensation prévisible (humidité) doit pouvoir être enlevée sans dommage (lame d'air ventilée).



4.5 Conduits de fumée/installations d'évacuation de fumée et de chaleur

- Les indications techniques en matière de protection incendie pour les traversées de toitures dans le cas des conduits de fumée figurent dans la déclaration de performance ou l'homologation de l'AEAI.
- Pour les installations thermiques soumises à une homologation de l'AEAI, les distances de sécurité indiquées dans l'homologation sont applicables.
- Si des tuyaux/canaux traversent la toiture, ils doivent être calorifugés avec de la laine minérale avec feuille en alu selon l'homologation de protection incendie du conduit de fumée.
- Afin de garantir un bon raccordement du pare-vapeur/de l'étanchéité à l'air, le pare-vapeur/l'étanchéité à l'air doit être raccordé/e avec une garniture métallique et une bande d'aluminium autocollante. →

Que préférez-vous?



Le romantisme?



Produit de qualité suisse

ECO
Lamellhut®

L'efficacité?

Ohnsorg et fils SA
Tél. 024 446 10 20
www.ohnsorg.biz

- Dans le cas de lés de sous-toiture et de feuilles d'étanchéité à l'air/ de pare-vapeur inflammables plus épais que 1,5 mm, la feuille doit être remplacée dans la zone de distance de sécurité par une feuille plus fine de 1,5 mm maximum, ou il faut prévoir une garniture métallique.
- Les espaces vides doivent être obturés au moyen d'un matériau incombustible (enchevêtrure). Cette enchevêtrure doit être au moins égale à la distance de sécurité requise (à l'exception de l'apport d'air en cas de cheminées ventilées).
- Afin d'éviter que l'eau de pluie et la neige n'entrent dans les tuyaux, des capes de cheminées protègent les ventilations multiples. Dans le cas des tuyaux d'évacuation de fumée, les capes de cheminée qui gênent la sortie libre de la fumée sont interdites.
- X1 désigne la distance en mm par rapport au matériau combustible à partir du bord extérieur de l'élément de protection incendie homologué.
- X2 désigne la distance en mm par rapport au matériau combustible à partir du bord extérieur du conduit de fumée homologué.
- Si des éléments de protection incendie sont posés jusqu'au-dessus de l'isolation thermique, ils ne doivent pas être thermo-conducteurs (pont thermique).



4.6 Installations solaires et photovoltaïques

- Dans le cas de tuyaux d'installations solaires et de conduites électriques d'installations photovoltaïques, toutes les couches doivent aussi être raccordées correctement.
- Dans le cas de tuyaux à l'air libre, l'isolation thermique doit être protégée par une gaine ou un manteau métallique.
- Si les tuyaux/conduites traversent le toit, ceux-ci doivent être étanchés avec une garniture. On peut soit la recouvrir d'un couvercle, soit utiliser une pièce de fermeture ad hoc.
- Si un système de protection contre la foudre est disponible, les installations solaires ou photovoltaïques doivent être vérifiées et, si nécessaire, raccordées à celui-ci; la documentation requise doit être établie et envoyée aux autorités de protection incendie compétentes (contrôleur des paratonnerres).
- Les installations sur les bâtiments sans système de protection contre la foudre doivent être raccordées au conducteur d'équipotentialité par un électricien selon la norme NIN 2010.



4.7 Naissances d'eaux pluviales

- Les naissances d'eaux pluviales doivent être raccordées au système d'évacuation des eaux de manière à éviter le reflux et cloisonnées par rapport au système d'étanchéité.
- Le pare-vapeur/l'étanchéité à l'air doit être raccordé/e de manière à être étanche à l'air.
- Les naissances d'eaux pluviales doivent être accessibles en tout temps à des fins de contrôle et de nettoyage.
- Les naissances d'eaux pluviales avec tubes agrafés ne sont pas autorisées.
- Les joints doivent être exécutés par soudage ou brasage fort.
- Toute obstruction de l'écoulement doit être évitée par une rehausse appropriée.



4.8 Evacuations latérales/ trop-pleins de sécurité

- Les évacuations latérales doivent être cloisonnées par rapport au système d'étanchéité.
- Dans le cas d'évacuations latérales, les raccords et joints doivent être exécutés par soudage ou brasage fort.
- Une pente de 10° au moins est recommandée pour les évacuations libres.
- Les trop-pleins de sécurité et les évacuations latérales doivent être exécutés avec des tuyaux rectangulaires.
- Dans la zone de pénétration, les assemblages de tuyaux doivent être exécutés de manière à éviter le reflux.
- Il faut éviter toute pénétration d'eau dans la façade au moyen de mesures appropriées.
- Au niveau de la tablette de collage, les remontées doivent être cassées conformément aux exigences spécifiques aux matériaux.

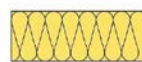


Suite dans le prochain numéro.

Légendes



Flocos minéraux



Isolation



Élément de protection incendie



Polystyrène extrudé



Point de fusion > 1000°



Panneau incombustible/RF1



Isolation praticable

Etanchéité

Natte de drainage

Lé de sous-toiture

Couche de séparation

Etanchéité à l'air /pare-vapeur