
SAFEGUARDING URNES STAVECHURCH

LA SAUVEGARDE DE L'ÉGLISE D'URNES

NILS MARSTEIN

THE VAST MAJORITY of Norway's ancient buildings are of wood and therefore particularly vulnerable from attack on many fronts. Fire may be totally destructive, but damage from insects and fungus can be equally dramatic in the long run.

Urnes is the oldest standing stave-church in Norway, built c. 1150 on the east side of Lusterfjord, one of the innermost arms of Sognefjord. In 1980 it was added to the World Heritage List.

Until the road from Skjolden was opened in 1983, the church could only be approached by boat, which meant that in the event of a fire, the fire brigade would have had great difficulty in getting there. Even with today's road which leads right up to the church, it would still take a very long time, as the local fire station is some 40 km. away. The Society for the Preservation of Norwegian Ancient Monuments, which now owns the church, was well aware of this problem and in 1967 installed an alarm and sprinkler system. In 1983 the Central Office of Historic Monuments, which is the state department ultimately responsible for all scheduled buildings and monuments, renewed both the alarm system and the control mechanism for the sprinklers.

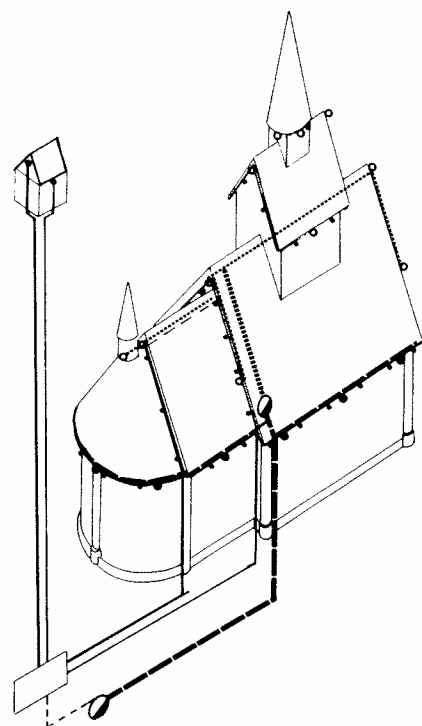
The fire-extinguishing system consists of a subterranean concrete bunker containing a sealed steel water-tank and the central operating system, automatic sprinklers both inside and outside, and an automatic alarm device, which receives signals from a series of detectors mounted internally and externally and which would if necessary activate the sprinklers, warn the local fire service telephonically and trigger off sirens to alarm the local community.

The water-tank which has a capacity of 30 cu.m. is kept half full of water and is maintained under pressure. If the system is activated, the water would be forced through the pipes to the sprinklers. Because of the danger of frozen pipes,

LA GRANDE MAJORITÉ des anciens édifices de Norvège sont en bois, et, par conséquent, particulièrement vulnérables sur de nombreux fronts. Le feu peut être totalement destructeur, mais les dégâts causés par les insectes et les moisissures peuvent être à la longue tout aussi dramatiques.

Urnes est la plus ancienne église en bois debout subsistant en Norvège, bâtie vers 1150 sur la rive est du Lusterfjord, l'un des bras les plus profonds du Sognefjord. En 1980 cette église fut inscrite sur la liste du Patrimoine mondial. Jusqu'à ce que la route de Skjolden soit ouverte en 1983, on ne pouvait y aborder qu'en bateau, ce qui signifiait que, en cas d'incendie, les pompiers auraient eu de grandes difficultés à y arriver. Maintenant encore, avec la route qui conduit tout droit à l'église il faudrait beaucoup de temps, car la caserne locale la plus proche se trouve à près de 40 km de là. L'Association pour la Protection des Monuments Historiques de la Norvège, qui est maintenant propriétaire de l'église, s'est bien rendu compte de ce problème et, en 1967, elle fit installer un système d'alarme et un dispositif d'aspersion. En 1983, la Direction des Monuments Historiques, qui est l'institution responsable en dernier ressort de tous les bâtiments et monuments classés, renouvela en même temps le système d'alarme et le mécanisme de contrôle du dispositif d'aspersion.

Le système d'extinction d'incendie comporte un réservoir souterrain en béton contenant un tank à eau en acier étanche et le système central de commande, des appareils d'aspersion automatique, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, et un dispositif d'alarme automatique, qui reçoit des signaux d'une série de détecteurs montés en dedans et en dehors, et qui pourrait, si nécessaire, mettre en marche les dispositifs d'aspersion, prévenir par téléphone le service local d'incendie et déclencher les sirènes pour alerter la collectivité locale.



*Fire precautions in a stave-church: the sprinkler system.
Drawing by Oslo Rørleggerbedrift.*

the internal sprinkler system is a dry system, with the pipes containing pressurised air instead of water. If one of the internal detectors sets off the alarm, an electrically operated valve will open, allowing water into the system. Water will not be released into the church until one or more sprinklers has been activated. If a sprinkler is triggered off without one of the detectors first giving the alarm, the fall in pressure will cause the valve to open, thereby letting water into the system.

Externally a deluge system has been mounted, so that if an external detector gives the alarm, all the sprinklers will be activated simultaneously, thereby dowsing the entire external surface of the building with water. This is considered essential for preventing the fire from spreading under certain weather conditions.

The fire-warning system is based on smoke detectors inside the church and in the external gallery, and on heat detecting cables under all the eaves. The cable has heat-sensitive points at 1–1.5 m intervals. The central control panel can compare the temperatures at each individual heat sensor with the temperature at reference points some way from the church and will activate the

Schéma du principe d'extinction d'incendie par système automatique dans une église en bois debout. Dessin Oslo Rørleggerbedrift.

Le tank à eau, qui a une capacité de 30 m³, est gardé à demi plein, et est maintenu sous pression. Si le système s'enclenche, l'eau est refoulée par les tuyaux jusqu'aux dispositifs d'aspersion. En raison du danger représenté par le gel des tuyaux, le système interne est à sec, et les tuyaux contiennent de l'air comprimé à la place d'eau. Si l'un des détecteurs internes déclenche l'alarme, une valve commandée électriquement s'ouvre, lâchant l'eau dans le système. L'eau n'est déversée dans l'église qu'après déclenchement d'un ou plusieurs dispositifs d'aspersion. Si l'un de ces derniers est déclenché sans l'intervention d'un des détecteurs destinés à donner d'abord l'alarme, la chute de pression provoque l'ouverture de la valve, laissant ainsi pénétrer l'eau dans le dispositif.

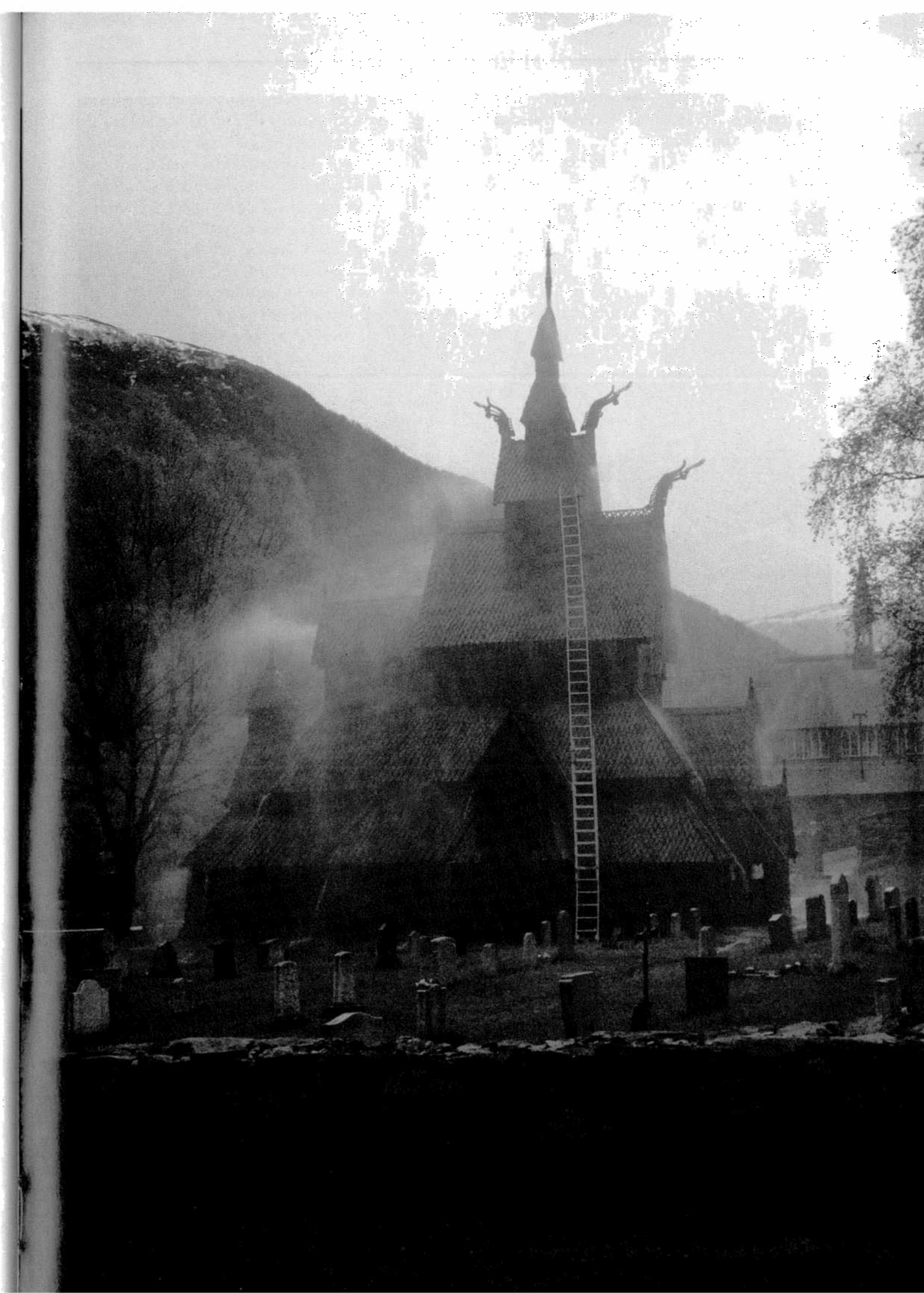
A l'extérieur, un dispositif d'inondation a été monté, si bien que, si un détecteur extérieur donne l'alarme, tous les systèmes d'aspersion se mettent en marche simultanément, inondant d'eau toute la surface extérieure de l'édifice. C'est une précaution essentielle pour empêcher le feu de se propager sous certaines conditions météorologiques.

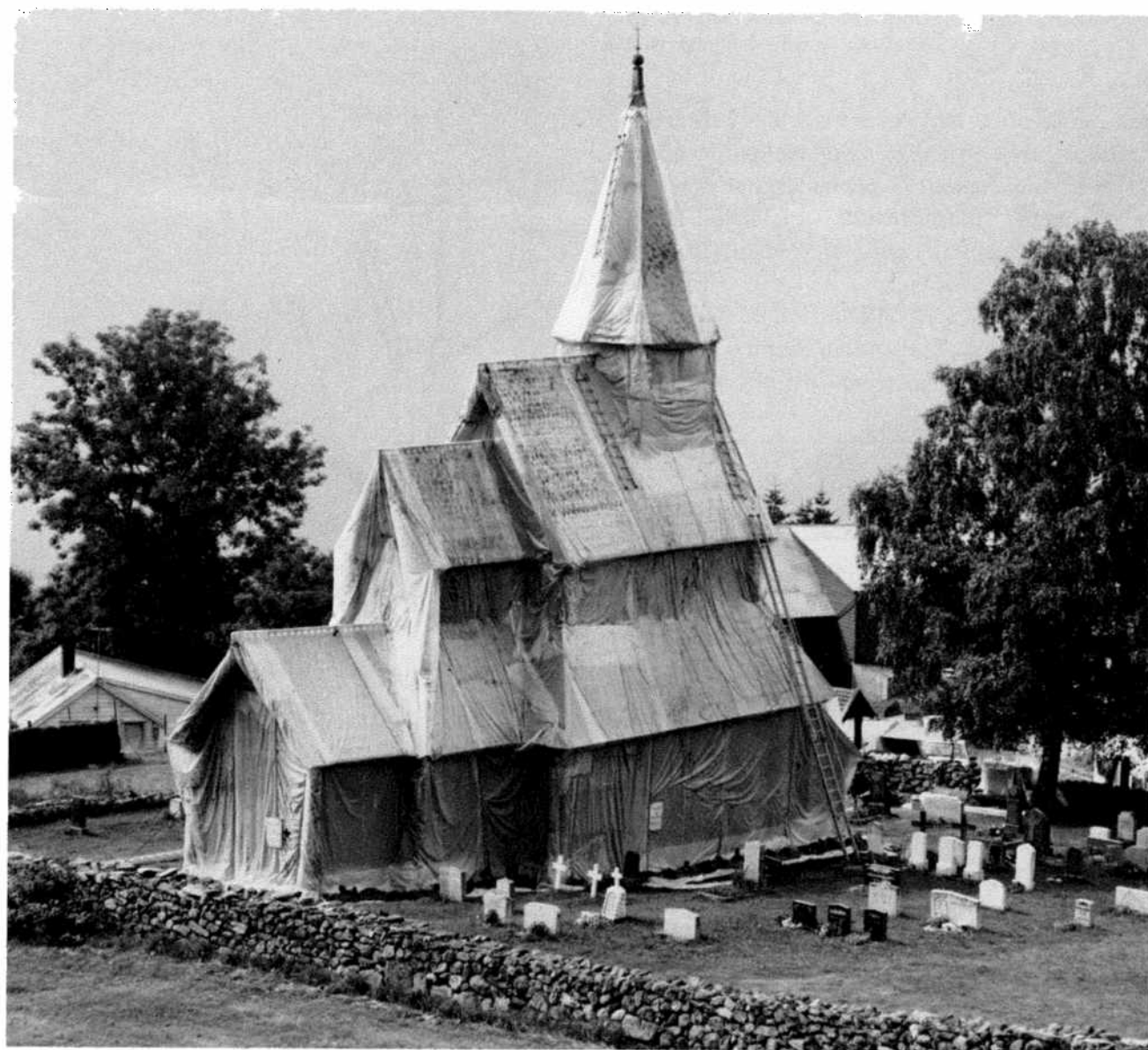
Le système d'alarme contre l'incendie est basé sur des détecteurs de fumée à l'intérieur de l'église et dans la galerie extérieure, et sur des câbles détectant la chaleur sous tous les avant-toits. Le câble a des points sensibles à la chaleur à des intervalles de 1 m – 1,50 m. Le panneau central de contrôle peut comparer les températures à chaque palpeur individuel avec la température relevée à des points de référence à différents endroits de l'église et déclencher le système si la différence est significative par rapport aux chiffres pré-établis. Les avantages de ce système sont essentiellement sa résistance aux conditions météorologiques et sa réaction rapide, quelle que soit la température extérieure.

Malheureusement, les édifices médiévaux en bois de Norvège ne sont pas seulement menacés par le danger d'incendie. En 1983, des études ont révélé que l'église était de nouveau la proie d'un coléoptère longicorne, *Hylotrupes bajulus*, l'hylot-

Fire protection: enormous quantities of water are released when the sprinkler system is activated. Borgund stave-church, Lærdal, Sogn & Fjordane.

L'église en bois debout de Borgund, Lærdal, Sogn & Fjordane. D'énormes masses d'eau sont libérées quand le système automatique d'extinction se déclenche.





Urnes stave-church, Sogn & Fjordane, sealed in plastic during fumigation to get rid of destructive wood boring beetles.

L'église en bois debout d'Urnes, Sogn, sous couverture de plastique pour asphyxier les insectes nuisibles.

system if the difference anywhere is greater than a pre-set figure. The advantages of this system are primarily its resistance to the weather and its fast reaction regardless of the external temperature.

Unfortunately, it is not only the danger of fire which threatens Norway's medieval wooden buildings. The investigations in 1983 revealed that the church was again being attacked by the long-horned beetle, *Hylotrupes bajulus*, a pernicious wood-boring insect. All the undecorated surfaces had previously been sprayed with a liquid insecticide, but it had been discovered that this would damage the distemper on the decorated parts of the walls and fittings. To stop the new attack, it was decided to use a gas. In co-operation with experts from research institutions and pri-

rupe portefaix, un insecte nuisible qui perce le bois. Toutes les surfaces non décorées ont été préventivement aspergées d'un liquide insecticide, mais on a découvert que cela endommageait la détrempe sur les parties des murs décorées et sur le mobilier. Pour arrêter cette nouvelle attaque, on a décidé d'utiliser un gaz. En coopération avec les experts des instituts de recherche et des firmes privées dans le pays et à l'étranger, on a trouvé que le gaz PH3 pouvait être utilisé sans dommage pour le bâtiment, les parties décorées, ou le milieu environnant.

Pendant une période de cinq semaines, au cours de l'automne 1984, on a traité Urnes et deux autres églises en bois debout qui avaient été attaquées, Hopperstad et Undredal. Chaque

vate firms at home and abroad, it was found that the gas PH3 could be used without any detrimental effects to the building, the decorated parts, or the surrounding environment.

In the course of a five-week period during the autumn of 1984, Urnes and two other stave-churches which had been attacked, Hopperstad and Undredal, were treated. Each church was completely enveloped in plastic foil, fumigated, aired and subsequently uncovered. There were a number of unforeseen problems associated with sealing the buildings which could only be tackled as they arose. At Urnes it proved particularly difficult to seal the church around the base. Moreover, the moraine on which it stands is so porous that the gas escaped through the ground and twice the amount was required than originally estimated. Subsequent control has shown that the attack by these beetles has now ceased.

The fumigation could only kill the larva which were already in the church. In order to prevent further attacks it was also necessary to spray all the unpainted surfaces and this was done immediately the gassing operation was completed. A 20-year guarantee against renewed attack on all the treated surfaces has been given.

As far as it has been possible, the church today is protected against fire and insect damage. We have effectively ensured that the risk of damage by fire is minimal, but the situation with regard to insects is rather different, as the church stands in the centre of a community and is surrounded by wooden buildings where *Hylotrupes bajulus* thrives. It can only be a question of time before these beetles again attack the parts of the church where it has not been possible to spray.

église fut enveloppée dans une grande feuille de plastique, désinfectée, aérée, puis découverte. Un certain nombre de problèmes imprévus liés à la nécessité d'assurer l'étanchéité des bâtiments se sont posés et n'ont pu être abordés qu'au fur et à mesure. Ainsi à Urnes, il s'avéra particulièrement difficile d'assurer l'étanchéité de l'église autour de sa base. En outre, la moraine sur laquelle elle est bâtie est si poreuse que le gaz s'est échappé à travers le sol et qu'il a fallu en utiliser le double de la quantité initialement prévue. Un contrôle ultérieur a montré que l'attaque par les coléoptères a maintenant cessé.

L'intoxication par le gaz pouvait seulement tuer les larves qui étaient déjà dans l'église. Pour prévenir toute attaque postérieure, il fut aussi nécessaire de traiter par pulvérisation toutes les surfaces non peintes et ce fut fait immédiatement après l'opération de désinfection. Une garantie de vingt ans est assurée contre un renouvellement de l'attaque sur toutes les surfaces traitées.

Autant que faire se peut, l'église est à présent protégée contre le feu et les dégâts causés par les insectes. Si, en effet, on peut être assuré que le risque de destruction par incendie est minime, la situation est un peu différente en ce qui concerne les insectes, car l'église se trouve au centre d'une communauté et est entourée de bâtiments en bois où prospère l'hylotrupe portefaix. Cela ne peut être qu'une question de temps avant que ces coléoptères n'attaquent à nouveau les parties de l'église qu'il n'a pas été possible de traiter par pulvérisation.