

**NEGATIVE SIDE**

**내부방수 시스템**

**콘크리트 및 조적 구조물의 자기치유식 방수시스템**



## Negative side 방수란 무엇인가?

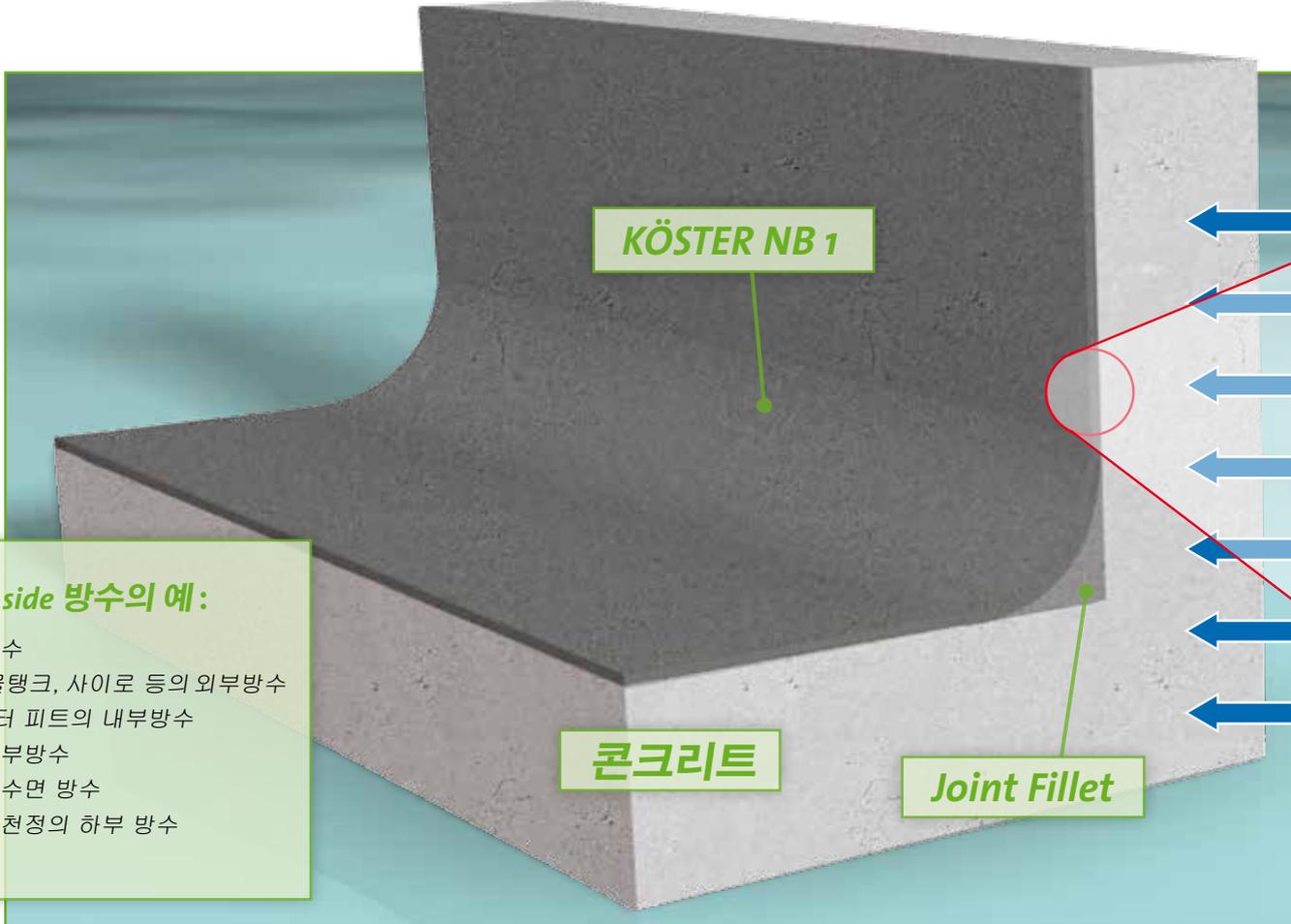
전형적인 Negative side 방수란 구조물 외부에서 침투수가 구조물을 통해 내부로 들어 올 때, 내부에서 실시하는 방수를 말한다. 일반적으로 물과 접하는 면의 반대 쪽에서 시공하는 방수라 하여 Negative side 방수라 하며, 다른 말로는 내부방수 또는 역방향 방수라고도 한다.

Negative Side 방수(내부방수, 역방향 방수)는 물과 직접 접하는 쪽의 방수(Positive Side, 외부 방수) 보다 훨씬 까다롭고 어렵다. 그 이유

는 구조물을 통해 들어 온 물이 구조물 내부에 설치된 방수층을 밀어 내어 구조물로 부터 분리시키려 하기 때문이다.

### Important:

방수는 원칙적으로 외부 방수를 하는 것이 좋다. 내부방수는 외부 방수를 적용하기 어려운, 어쩔 수 없는 환경에서 만 실시 하도록 한다.



### Negative side 방수의 예:

- 지하실 방수
- 저수조, 물탱크, 사이로 등의 외부방수
- 엘리베이터 피트의 내부방수
- 터널의 내부방수
- 옹벽의 누수면 방수
- 누수되는 천정의 하부 방수



지하 구조물의 경우 방수를 위하여 구조물 외부에서 공작을 할 수 없는 경우, 즉, 외부로 부터 접근이 불가능한 경우가 많이 있다. 이런 경우 내부에서 방수를 해야 만 한다 (Negative Side 방수).



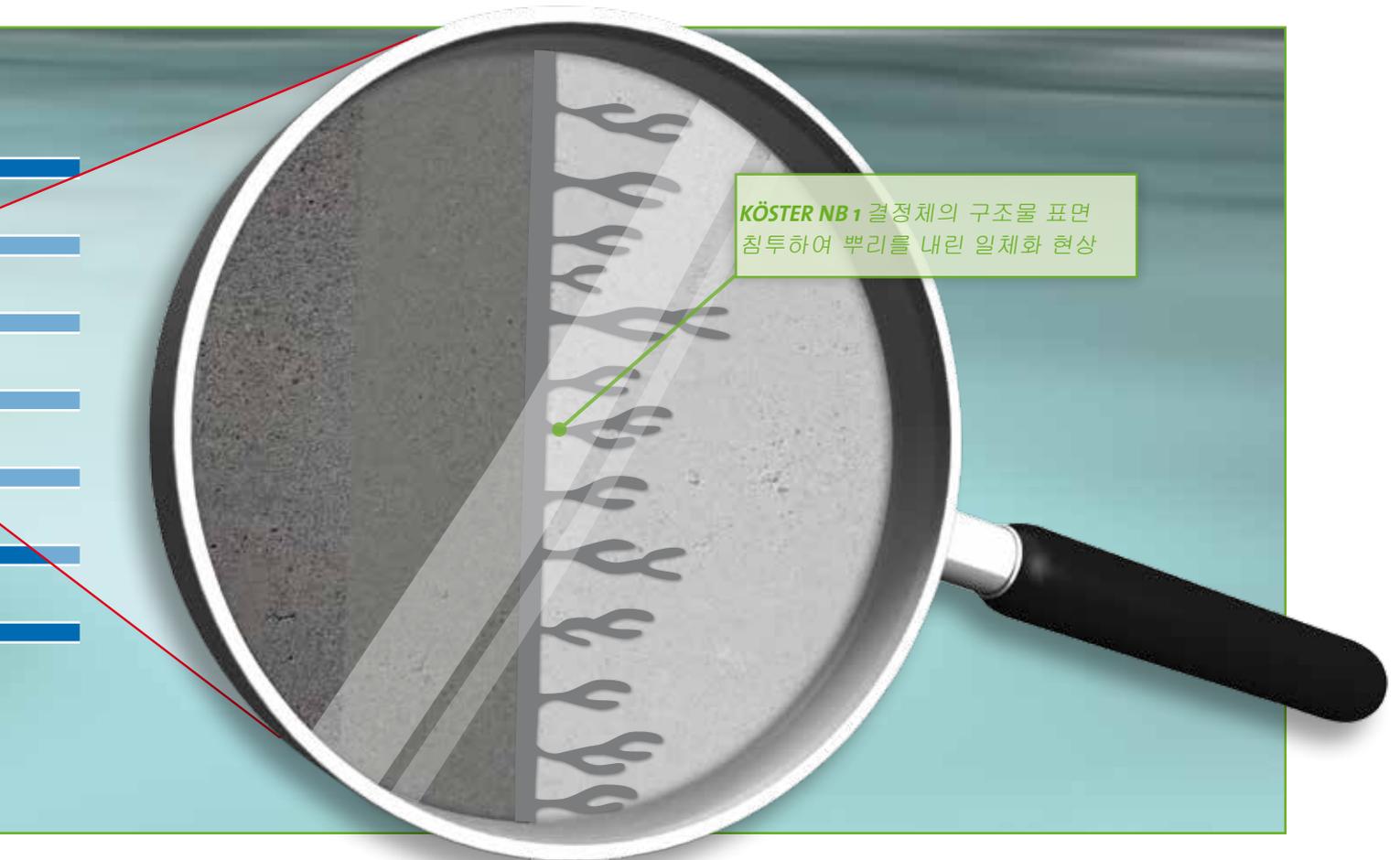
저수탑과 같이 운영 중에 저수조 내부에서 방수 (Positive side 방수)가 불가능하다. 이와 같은 경우 저수조 외부에서 실시하는 방수 (Negative side 방수)가 필요하다.

## 왜 KÖSTER 방수 시스템은 세계적으로 각광을 받는가?

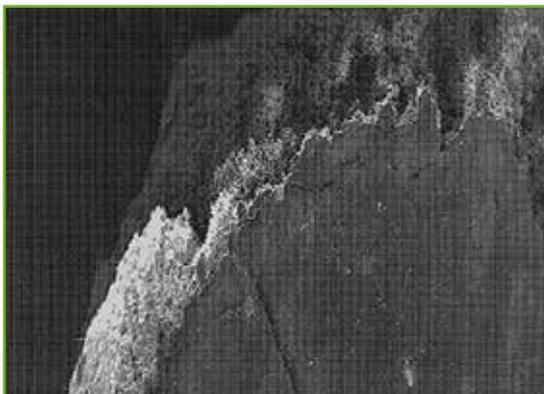
구조물을 통해 침투한 침투수는 내부 방수층과 만나면 그 수압으로 인해 방수층을 구조물로부터 떼어내려고 한다. 압력수나 모세관 내부로부터 자라나는 소금 결정체는 구조물부터 방수층을 밀어 내어 방수층을 떨어지게 만든다. 그리하여 내부 도막체를 박리시키게 되고 얼마 후 누수현상이 일어나게 된다.

KÖSTER NB1은 콘크리트나 조적구조물 같은 무기질 구조물에 역방향 방수도 가능하게 만들어진 제품이다. 이 제품은 구조물 내의 수분과 반응하여 결정체를 만드는 성질을 가지고

있으며 그 결정체는 모공이나 모세관에 침투하여 뿌리를 내리게 된다. KÖSTER NB1은 이런 방법으로 피방수체에 침투하여 방수체를 만들되, 증기 등을 통과 시키는 구조물의 고유의 통기성은 그대로 유지 시킨다. 그리고 이 결정체의 수명은 구조물의 수명과 같이 영구적이 된다. 또한 추가적으로 발생하는 미세한 균열에도 구조물 내의 수분과 추가적으로 반응하여 결정체를 만드는 능력이 있어 자기치유를 할 수 있는 유일한 방수제이다.



KÖSTER NB1 결정체의 구조물 표면 침투하여 뿌리를 내린 일체화 현상



전자현미경 사진 : KÖSTER NB1이 콘크리트의 모공 속으로 침투되어 결정체를 이룬 모습 (백색 부분)

### Important:

- KÖSTER NB1은 역방수 조건(negative side)에서 13 bar (130 m)의 수압시험에서 방수성을 인증 받음.
- KÖSTER NB1은 부식을 유발시키는 어떤 성분도 포함 되어 있지 않음
- KÖSTER NB1은 습윤양생이 필요하지 않음.
- KÖSTER NB1은 다공성 구조물에도 적용가능
- KÖSTER NB1은 음용수 관련시설물에도 사용 가능 인증을 받음.

# 어떻게 실내 (negative side)에서 방수를 하는가

완벽한 방수를 실현하기 위하여 다음과 같은 조건들을 충족시켜야 한다.

- 피방수체는 조적, 콘크리트 등과 같이 무기질 구조물 이어야 한다.
- 방수재는 피방수체에 어느 정도 침투 되어 뿌리를 내려야 한다. 이로 인하여 방수층은 수압으로 인해 피방수체로 부터 분리 되지 않는다.
- 구조물 내의 증기압이 완전 양생된 방수층을 통과 할 수 있도록 방수재는 통기성이여야 한다.
- 철근을 부식을 야기시키는 염소(chloride)를 함유하지 않아야 한다.
- 방수재는 역방(negative side)수 상태에서 높은 수압을 견뎌야 한다.
- 방수재는 시공이 간편해야 한다.

- 방수재는 미세균열이 추가로 발생되어 누수가 될 경우 누수되는 물과 추가 반응하여 방수를 할 수 있는 자가치유(self-sealing)능력을 보유하여야 한다.

KÖSTER NB 1 은 이 모든 조건을 충족시키는 우수한 방수재다. KÖSTER NB 1 은 Negative side에서 지반의 습기 뿐만 아니라 높은 수두의 압력수에 대한 방수에도 적용 할 수 있다. KÖSTER NB 1 은 크리스탈화 하여 모세관을 막아 방수를 실현하는 방수 몰탈로서 높은 수압에 대한 방수성 뿐만 아니라 내마모성과 광범위한 내 화학성까지 갖춘 뛰어난 제품이다. 더구나 KÖSTER NB 1 은 식수저장탱크에도 적용 할 수 있는 무독성 방수 몰탈이다.

## 제품 적용

무기질 피방수체는 기름, 오일, 들뜸 등이 없는 깨끗하고 단단한 면이어야 한다. 시공 전에 피방수체는 충분히 젖어 있어야 하나, 표면의 물은 제거해야 한다. 흡수성이 있거나 소금에 오염된 피 방수체는 KÖSTER Polysil® TG 500으로 선처리 해야 한다. 방수재는 분말을 먼저 적정량의 물에 넣고 저속 믹서기로 충분히 믹싱해야 한다. 잘 혼합된 방수몰탈은 부러쉬나 적당한 몰탈스프레이로

최소 2번 칠해야 한다. 시공 중 그리고 시공후 24시간 동안은 동해나 강한 바람을 맞지 않도록 해야한다. 25 kg 포장의 KÖSTER NB 1 은 8 리터의 물과 혼합한다. 접착력을 증가시키거나 탄성을 증가시키려면 물 6 리터에 KÖSTER SB Bonding Emulsion 2 리터를 혼합재로 첨가하여 사용한다.

자세한 정보는 당사 홈페이지 [www.koster.eu](http://www.koster.eu) 의 Technical guideline을 참고 바람.



KÖSTER Polysil® TG 500

KÖSTER NB 1, 1차 코팅

KÖSTER NB 1, 2차 코팅

KÖSTER Polysil® TG 500



KÖSTER NB 1 은 브러쉬를 이용하여 코팅하거나 또는 KÖSTER Variojet FU-KB Spiral Pump 를 이용하여 스프레이를 할 수 있다.

# 지하실 벽면에서 물이 흘러 나온다면? 지하실 벽면 즉, *negative side*에서 물이 흘러 나온다면, 이 것을 지하실 내부에서 방수한다는 것은 매우 어려운 상황이다.

시멘트를 주원료로하는 일반적인 방수재는 완전히 경화 하는데 몇 시간 또는 몇 일이 걸린다. 따라서 피 방수체 면에서 물이 흐른다면 방수재가 경화되기 전에 씻겨 내려 가기 때문에 일반적인 방수재료는 방수가 불가능 하다.

이 경우를 위하여 KÖSTER는 KÖSTER KD 1 Base, KÖSTER KD 2 Blitz 그리고 KÖSTER KD 3 Sealer 등 3가지 제품으로 구성된 KÖSTER KD System 을 개발했다.

KÖSTER KD 2 Blitz 는 수초 내에 경화되는 초속경 분말이다. 이 분말을 누수지점에 분말 상태로 직접 눌러 막으면 수초 내에 방수가 된다.

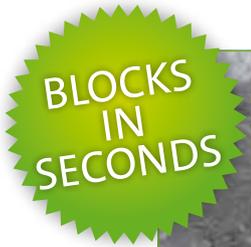
KÖSTER KD 1 Base 는 크리스탈화하는 몰탈로서 KÖSTER KD 2 Blitz 와 KÖSTER KD 3 Sealer 함께 즉각적인 경화를 실현하기 위해 시공된다.

KÖSTER KD 3 Sealer 는 피방수체 표면 깊숙히 침투되어 방수층을 형성한다. 이 것의 크리스탈화 기능을 통해 공극을 메꾸어 영구적인 방수를 실현한다.

## 제품 적용

### 압력 누수 부위의 방수

KÖSTER KD 2 Blitz powder 를 그 안의 공기가 없도록 단단한 공모양으로 만들어 누수 부위를 직접 강하게 눌러 막고 물이 더 이상 흘러 나오지 않을 때 까지 수 초간 누르고 있다.



압력 누수 부위를 KÖSTER KD 2 Blitz로 수초 사이에 막고 영구적인 방수를 실현한다..

### 면방수

누수 부위를 방수한 뒤에는 면방수를 실시 하여야 한다.

10분 이내로 시공할 분량의 KÖSTER KD 1 Base를 물과 혼합한다. 몰탈 질기는 부러쉬로 쉽게 칠할 수 있는 크림과 같은 질기로 한다. 시공은 부러쉬를 이용하여 칠한다. 그리고 아직 젖어있는 몰탈 위로 즉시 KÖSTER KD 2 Blitz 분말을 손으로 비벼 문질러 표면이 마를 때 까지 바른다.

그리고 즉시 연속해서 KÖSTER KD 3 Sealer 액체를 깨끗한 부러쉬로 그 위에 바른다. 그리고 즉시 KÖSTER KD 1 Base를 바르고, 30분 뒤 그 위에 또 한번 KÖSTER KD 1 Base를 바른다. 전체 방수층의 두께는 4 mm를 초과해서는 안된다.



KÖSTER KD 1 Base

KÖSTER KD 2 Blitz

KÖSTER KD 3 Sealant

KÖSTER KD 1 Base

KÖSTER KD 1 Base

## 염해를 입은 피방수체의 방수는....

모든 무기질 건설 자재는 소금기를 가지고 있다. 특히 해수에 근접해 있는 구조물이나 거름을 많이 다루는 농촌 건물 등은 소금의 농도가 크다. 소금은 구조물에 심각한 손상을 야기시킨다. 소금은 물에 잘 녹아 모세관을 따라 쉽게 이동할 수 있다. 구조물 표면 가까이에는 공극은 수분이 쉽게 증발하고 그 안에 녹아있던 소금은 결정체를 이루게 된다. 이 과정에서 소금은 결정체를 이루며 부피가 매우 증가한다.

만일 구조물의 모세관에 많은 양의 소금이 들어 있다면, 소금이 크리스탈화 하는 과정에서 발생된 압력으로 구조물에 손상을 줄 수 있다. 그러면 구조물이 갖고 있던 고유의 기계적 저항력을 잃게 되고, 더 나아가서는 구조물의 표면이 박리되는 현상이 발생된다. 이러한 대표적인 현상이 조적벽이나 콘크리트 구조물의 표면이 백색으로 피어 오르는 백화 현상이다. 벽면을 타고 올라가는 습기에는 자주 지반에 녹아있던 소금기가 모세관 현상에 의해 구조물로 전달 된다. 그리고 그 소금기는 얼마 지나지 않아 크리스탈로 변하며 볼륨이 증가되어 그 압력으로 벽에 붙어있던 페인트나 미장을 떨어지게 한다.

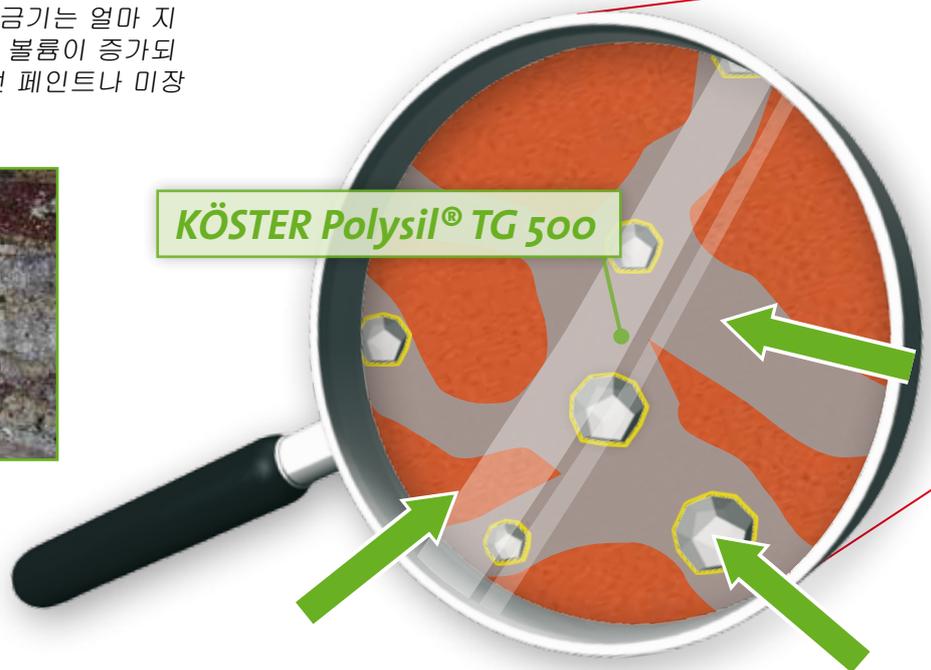


전형적인 백화현상에 의한 피해

이러한 염해를 입은 구조물의 보수를 위하여 KÖSTER는 KÖSTER Polysil® TG 500과 KÖSTER Restoration Plaster를 개발 했다.

KÖSTER Polysil® TG 500은 폴리머와 실리케이트를 기초로하는 화합물로서 점도가 낮은 묽은 액체다. 이 액체는 벽면에 뿌리면 모세관을 따라 침투된다. KÖSTER Polysil® TG 500은 구조물의 공극을 줄이고, 이로 인해 백화현상의 발생을 저지시킨다. 뿐만 아니라 내화학적 저항력과 기계적 저항력을 높혀준다.

아래 그림은 KÖSTER Polysil® TG 500이 모세관 시스템 내부에서 작용하는 것을 보여준다. 회색 부분은 KÖSTER Polysil® TG 500으로 쉽게 녹을 수 있는 소금을 감싸 더 이상 녹기 어렵게 만드는 것을 표현한 것이다. KÖSTER Polysil® TG 500은 소금 분자를 가두어 소금의 활동을 구속하는 폴리머 성분을 가지고 있다.



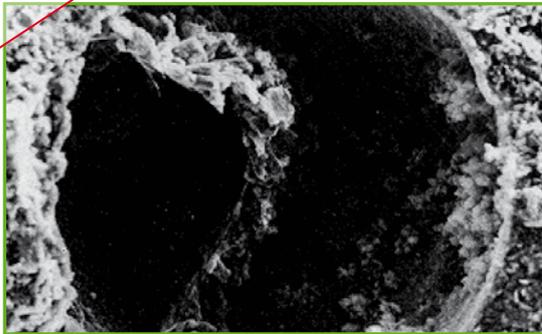
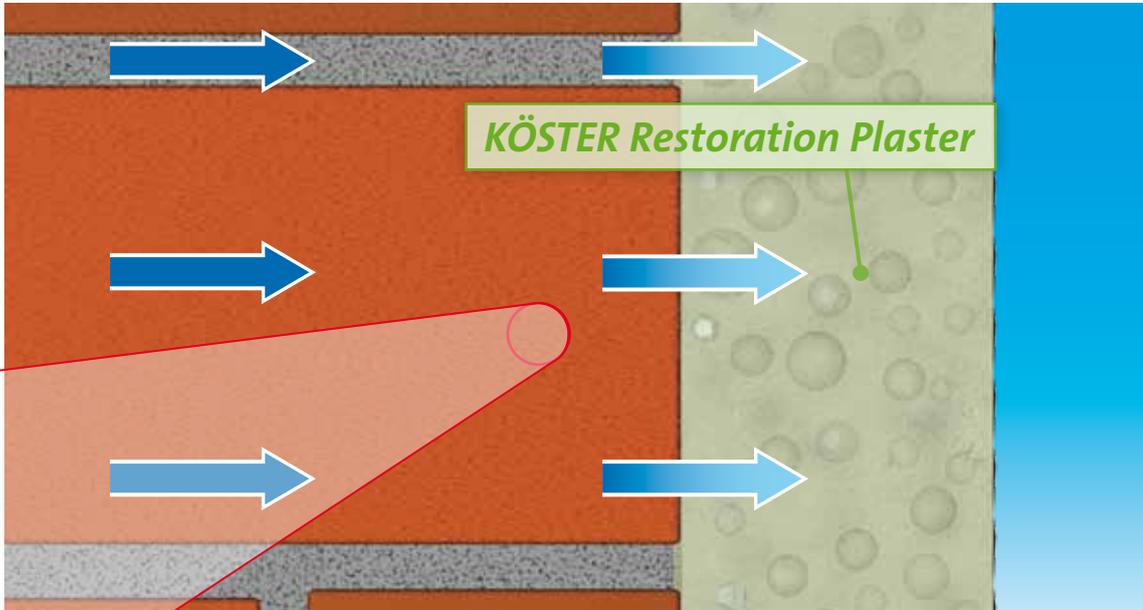
KÖSTER Restoration Plaster 2 White로 보수한 조적 건물의 내부

KÖSTER Restoration Plaster는 다공성 보수물탈로 우수한 통기성을 갖고있다, 벽면을 KÖSTER Restoration Plaster 미장 할 경우 벽체는 우수한 통기성을 갖게 된다.

KÖSTER Restoration Plaster 미장 내부의 많은 공극은 구조물 내의 소금기가 결정화 할 수 있는 충분한 공간을 만들어 백화 현상을 방지 할 수

있다. 또한 습기찬 벽면은 미장면의 우수한 통기성으로 건조한 벽면으로 변화된다.

KÖSTER Restoration Plaster는 수증기 형태의 수분을 흡수하는 기능을 갖고있어, 이른바 "숨쉬는 벽체"를 만들어 쾌적고 건강한 실내환경을 제공한다.



소금의 크리스탈화; KÖSTER Restoration Plaster 내의 모공에 발생 된 소금 결정체. 이 현상으로 백화현상이나 염해를 방지 할 수 있다.

## 제품 적용



오래된 미장을 제거한다. 탈락부위나 구멍 등 손상 부위를 KÖSTER Repair Mortar Polysil® TG 500 을 스프레이 하여 소금기를 안정화 시키고 바탕면을 단단하게 한다.

30분 후에 벽체와 KÖSTER Restoration Plaster 미장면이 구조물과 완벽한 접착을 하기 위하여 Restoration Plaster 를 뿌려 붙이기한다. 더 강력한 접착력을 원할 경우 KÖSTER SB Bonding Emul-sion 1 kg 을 배합수에 섞어서 반죽한다.

뿌려 붙이기가 굳은 후에 KÖSTER Restoration Plaster 를 흡손이나 KÖSTER Variojet FU-KB Spiral Pump 를 이용하여 미장한다.

약 60분 후에 미장면을 매끈하게 정리한다.

## Technical Data

### KÖSTER NB 1 Grey

양방향 (positive and negative side)  
자기치유성 무기질 방수 몰탈

#### Technical data

- 압축강도 (28 days) > 20 N/mm<sup>2</sup>
- 휨인장강도 (28 days) > 10 N/mm<sup>2</sup>
- 부착인장강도 > 1.5 N/mm<sup>2</sup>
- 역방향(negative side) 방수성 > 13 bar (130m)
- 수증기 발산 저항계수 : 60
- 가사시간 : 약 2 시간
- 시공 후 통행 가능 시간 : 약 2 일
- 완전 경화 소요시간 : 약 2 주

#### 사용 소요량

- 순방향(Positive side) 방수 시 :  
min 1.5 kg/m<sup>2</sup>(1 회), max. 4.0 kg/m<sup>2</sup> (2-3 회)
- 역방향(Negative side) 방수 시 :  
min. 3 kg/m<sup>2</sup> (2 회)

#### 호환 제품

- KÖSTER NB 2 White
- KÖSTER NB 1 "Fast": 초속경 (빠른 시공 용)
- KÖSTER NB 1 BG: 바이오 가스 또는 유사시설 용

### KÖSTER Polysil® TG 500

염해 방지 및 강화재 (hardner)

#### Technical data

- 시공 가능 온도 > min. 5 °C
- 비중 : 1.03 g/cm<sup>3</sup>
- 시공 표면 : 투명, 약간 끈적임
- 파괴 인장률(Elongation at break): 약 500%  
후속 공정  
- 30 분후 :  
시멘트계 건축 자재 사용시  
- 최소 24 시간 후 :  
아크릴 또는 규산질계 페인트 사용시

#### 사용 소요량

- 침투용 프라이머 용도 : 약 100 ~ 130 g/m<sup>2</sup>
- 강화재(hardener) 용도 : 약 200 ~ 250 g/m<sup>2</sup>



### KÖSTER NB 1 Grey : 주요 시험 성적

- 독일 보건청 : 음용수 시설 및 저장소 사용 허가
- DVGW(German Technical and Scientific Association for Gas) W270 조건 충족
- 내황산 및 내 염산성 시험 합격
- 역방향(negative side) 방수 시험 결과 : 13 bar (130 m 수두)에서 방수성 인증
- 독일 주택 위원회(German building authorities) : 공식 인증 자재
- 연방공중보건성 공식 인증 : 음용수 환경에 자재 사용 허가
- 크리스탈 형성 물질 함유
- 경화 후에도 미세균열(micro-cracks)을 봉합할 수 있는 자기치유(Self-healing) 능력
- 동결 융해 반복 하중에 대한 저항성, 우수한 부착응력 등

## Technical Data

### KÖSTER KD System

압력성 누수에 대한  
역방향(Negative side) 방수 시스템

#### Technical data

- KÖSTER KD 1 Base: 경화 시작 시간 (20 °C, 상대습도 65 %) 약 15 분
- KÖSTER KD 2 Blitz: 경화 시작 시간 (20 °C, 상대습도 65 %, 누수가 심한상태) 약 10 초 이하
- KÖSTER KD 3 Sealer: 반응 시간 (20 °C, 상대습도 65 %) 2 - 3 시간
- KÖSTER KD System: 역방향 방수성 약 7 bar (negative side)

#### 사용 소요량

- KÖSTER KD 1 Base: 약 1.5 - 2.5 kg/m<sup>2</sup>
- KÖSTER KD 2 Blitz: 약 1.0 - 2.0 kg/m<sup>2</sup>
- KÖSTER KD 3 Sealer: 약 0.5 kg/m<sup>2</sup>

### KÖSTER Restoration Plaster 2 White

다공성, 통기성 보수 몰탈,  
백화 현상 및 염해 방지 미장재

#### Technical data

- 몰탈(fresh mortar) 밀도: 1.3 t/m<sup>3</sup>
- 몰탈(fresh mortar)의 공극율 : 34 vol-%
- 압축강도 (28 days) : > 2.5 N/mm<sup>2</sup>
- 휨인장강도 (28 days) : 약 1.4 N/mm<sup>2</sup>
- 공극율: approx. 41 vol-%
- 경화 시작 시간: 약 3 시간 후

#### 사용 소요량

- 미장 두께 1cm 당 약 12 kg/m<sup>2</sup>

#### 호환 제품

- KÖSTER Restoration Plaster 1 Grey
- KÖSTER Restoration Plaster 2 "Light"
- KÖSTER Restoration Plaster 2 "Fast"
- KÖSTER Restoration Plaster 2 "Light and Fast".



### KÖSTER KD System : 주요 시험 성적

- 압력성 누수에 대한 초 속경 방수성능
- 내황산 및 내 염산성 시험 합격
- 미국 아틀란타 LAW Engineering 시험 : 역방향(negative side) 방수 시험 결과 7 bar (70 m 수두)에서 방수성 및 부착성 인증

## 시공이음, 신축이음 그리고 균열 .... ?

방수 시공을 할 때, 벽/바닥 시공이음부, 신축이음, 그리고 균열 등은 특별한 주의를 요하는 부분이다.

이런 민감한 부분은 방수시공 전에 확실한 방수 실효를 위하여 특수한 방수 및 보수자재나 특별한 시공법이 요구된다.

예를 들면, 항상 하자가 발생되는 벽/바닥 시공 이음부분에 필렛을 설치하고, 균열과 신축이음부에는 구조물의 특성에 따라 탄성 재질 또는 구조물의 응력을 전달 할 수 있는 단단한 재질로 처리하여야 한다.

KÖSTER는 균열 주입이나 조인트 실링을 위한 광범위한 범위의 방수 및 보수자재와 관련된 부속자재나 장비를 제공한다.

예를 들면 KÖSTER Joint Sealant FS-V, KÖSTER Joint Sealant FS-H, KÖSTER Injection Systems 그리고 KÖSTER KB-Flex 200 Sealing Paste 등이 있다.

자세한 사항은 카타로그 "균열 보수 및 균열 주입시스템" 및 호 [www.koster.eu](http://www.koster.eu) 을 참고 하시거나, 기술지원 팀에 문의하기 바랍니다.

### KÖSTER KB-PUR 2 IN 1



### KÖSTER KB Flex 200 Sealing Paste



### KÖSTER Joint Sealant FS



## KÖSTER Product Range

- |                               |                     |
|-------------------------------|---------------------|
| 1 지하 외부 방수재                   | 7 욕실 및 Wet room의 방수 |
| 2 지하 내부 방수재                   | 8 곰팡이 방지 시스템        |
| 3 수평 방수차단층 /<br>조적구조물의 보수 보강재 | 9 바닥 코팅재            |
| 4 균열 주입재 및 호스 주입재             | 10 외벽 보호재           |
| 5 콘크리트 보호 및 보수 보강재            | 11 발코니 및 테라스 방수재    |
| 6 신축이음부 방수재                   | 12 지붕 방수재           |
|                               | 13 저장탱크 및 배관 방수재    |



KÖSTER BAUCHEMIE AG는 콘크리트 구조물의 방수와 보수 분야에서 광범위한 제품을 개발, 생산하여 공급해 왔다. 1982년 독일에서 설립된 KÖSTER Group은 그 동안 전세계 45개 이상의 국가를 대표하는 24개의 회사로 발전 되어왔으며, 항상 고객을 우선하여 고품질과 고내구성 그리고 우수한 시공성을 추구하는 제품을 개발, 공급하는 것을 우선으로 한다.



믿을 수 있는 제품 :

전세계 어디서든지 신속하게 제공하는 전문가적인  
상담과 기술 지원을 경험해 보십시오.  
여러분의 당면한 방수 및 보수, 보강의  
문제를 만족스럽게 풀어 드립니다.  
또한 세계 전역에 포진 되어있는 네트  
워크와 공급 라인을 통해 만족스러운  
서비스를 받으실 수 있습니다. 저희 콰스터 그룹은  
최고의 품질과 최고의 시공성 그리고 빠른 서비스로  
여러분의 성원에 보답 하겠습니다.

여러분과 가까이 있는 KÖSTER KOREA



KÖSTER KOREA | 서울특별시 용산구 이촌1동 302-45  
Tel.: (070) 8614 6554 | [k.han@koster.eu](mailto:k.han@koster.eu) | [www.koster.eu](http://www.koster.eu)