

KEIM



# KEIM CONCRETAL

---

ÆSTETISK BESKYTTELSE AF BETON  
DEN MINERALSKE LØSNING

# KEIM OG BETON – MINERALSK BESKYTTELSE AF ET MINERALSK BYGGEMATERIALE

KEIM står for sikkerhed og kvalitet inden for mineralsk beskyttelse af byggerier over hele verden og for mere end 40 års ekspertise og erfaring med renovering, beskyttelse og formning af betonbyggerier.

Beton, som vi kender den i dag, har eksisteret i mere end 100 år. Da den franske gartner Josef Monier i 1849 besluttede at forstærke sine blomsterkasser i kalkmørtel med ståltråd for at gøre dem lettere og mere stabile, lagde han grundstenen til udviklingen af jernbeton.

Beton hærdet kemisk. Når beton reagerer med vand, dannes krystallinske hydrat-faser (calciumsilikathydrater m.m.) og calciumhydroxid, som har en pH-værdi på 12-13. I intakt, højt alkalisk beton, dannes der på overfladen af armeringsjernet et passiviseringslag, som på trods af påvirkninger fra ilt og fugt, beskytter mod korrosion.

Ved en beton af høj kvalitet forekommer der ingen betonskader udover det slid, som vind og vejr forårsager. Skader skyldes næsten altid fejl i planlægningen,

i fremstillingen eller i brugen og den kendsgerning, at man tidligere ikke har været tilstrækkelig bekendt med skademekanismerne. Når beton udsættes for normal påvirkning fra klimaet, sker der en helt naturlig nedbrydning af alkaliteten. Calciumhydroxiden i betonen reagerer med luftens kuldioxid og der dannes calciumkarbonat – styrken stiger, men pH-værdien falder til under 9,5.

For beton af høj kvalitet har denne proces ved korrekt placering af armeringen ingen betydning, da indtrængningsdybden er lille, og nedbrydningen når ikke ind til armeringen. Det er bevist, at ved beton af god kvalitet, standser karbonatiseringsprocessen af sig selv efter et stykke tid. Ved beton af dårlig kvalitet og ved for ringe betondæklag kan karbonatiseringen nå ind til armeringen. Ved en pH-værdi under 9,5 ophæves her passiviseringen på armerings overflade. Er der tilstrækkeligt vand tilstede, kan der opstå rustdannelse i armeringen. Da rusten har en større volumen, vil betonlaget over stålet sprænge. Korrosionen af armeringen i beton er en elektrolytisk proces, som kun sker, hvis der er tilstrækkeligt vand tilstede i flydende form.

## FORM OG FARVE

Materialet beton har utrolige muligheder hvad angår form og overfladestruktur. Den særlige æstetik ved synlige betonflader anvendes nu som et meget vigtigt element i udformningen af bygninger.

Ved beskyttelse og formning af synlige betonflader med farvematerialer er der altid 2 aspekter. For det første skal man ud fra de konkrete krav til beskyttelse i den aktuelle situation vælge egnede farvematerialer. For det andet skal betonoverfladens udtryk bevares, hvad angår:

- det originale udseende
- effekter i overfladens strukturer og disses dimensioner
- betonens matte udseende
- den originale betons farvespil ved forskellige lysforhold
- beton stadig opleves som beton

Beton skal forblive beton – også på de beskyttede overflader. Dette kan gøres nemt, og gøres bedst med beslægtede materialer – mineralske betonbeskyttelsesmalinger til et mineralsk byggemateriale.



# BESKYTTELSESPRINCIPER OG LØSNINGER

Overfladebehandling af beton tager altid udgangspunkt i en vurdering af betonens tilstand. Såvel ved ny beton som ved reovering af gammel beton. Er der tale om reovering, skal vurderingen suppleres af en nøjagtig undersøgelse af årsagerne til evt. skader og andre fejl, inden man starter.

Vigtige kriterier for en optimal overfladebehandling er bl.a. måling af karbonatiseringsdybden og betondæklaget samt en undersøgelse for skadelige salte.

Hvilken beskyttelsesbehandling, der skal vælges til betonoverfladen, vil afhænge af betonens kvalitet og ydre belastninger.

Ved beton af høj kvalitet i højhusbyggeri drejer det sig som regel om enkle behandlinger mod forvitring forårsaget af vind og vejr.

Ved beton af ringere kvalitet og ved øgede påvirkninger fra skadelige stoffer er det altid beskyttelsen af armeringen mod korrosion, der har første prioritet. Hvilken beskyttelsesbehandling, der skal anvendes, vil kunne afgøres efter en analyse af betonens faktiske tilstand.



## 1. GOD BETONKVALITET, GODT BETONDÆKLAG

Karbonatiseringsdybden udgør kun få millimeter og når ikke ind til armeringen. En beskyttelse mod karbonatisering (CO<sub>2</sub>-beskyttelse) er ikke nødvendig – heller ikke på lang sigt.



### Beskyttelsesprincip:

Beskyttelse mod forvitring

Silikatfarven forstener med betonoverfladen og beskytter den på lang sigt mod forvitring. Overfladestrukturer (f.eks. brætstruktur) sikres og bevares. Gennem en ekstra hydrofobering af underlaget kan beskyttelsen mod vind og vejr gøres endnu bedre.

## 2. BETON AF MIDDEL KVALITET, ELLER RINGE BETONDÆKLAG

Karbonatiseringsfronten ligger tæt på armeringen. For at stoppe processen er det nødvendigt med en beskyttelse mod karbonatiseringen.



### Beskyttelsesprincip:

Beskyttelse mod påvirkning af CO<sub>2</sub>

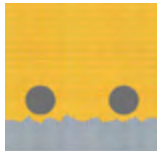
Betonoverfladen skal tættes, så der ikke kan trænge CO<sub>2</sub> igennem overfladen. Det er ikke muligt at lukke betonoverfladens porer og lunger bare ved at male overfladen. For at opnå en effektiv beskyttelse mod CO<sub>2</sub> skal porer og lunger lukkes med spartelmasse (fuldspartling), før overfladen males.



### 3. DÅRLIG BETONKVALITET ELLER RINGE BETONDÆKLAG

Størstedelen af armeringen befinder sig allerede i det karbonatiserede område. En beskyttelse mod karbonatiseringen er ikke længere mulig og vil ikke kunne ændre noget.

Hvis betonen allerede er karbonatiseret, kan korrosion kun undgås ved, at man laver en beskyttelse, der beskytter mod vand.



#### Beskyttelsesprincip:

Beskyttelse mod vand

Afbrydelse af den elektrolytiske korrosionsproces sker ved at sænke vandindholdet i betonen (rustbeskyttelse ved at holde betonen tør).

1. Malingen skal ved hjælp af en høj vandafvisningsevne forhindre, at der trænger vand ind udefra (regnvand).
2. Malingen skal have en meget god vanddampdiffusionssevne inde fra og ud. Dermed forhindres det, at der samler sig vand i betonen. Egenfugt eller vand, der f.eks. trænger ind ved steder med fejl eller ved fuger, skal problemfrit kunne diffundere ud.



### 4. KLORIDKORROSION VED GOD ELLER DÅRLIG BETONKVALITET

Karbonatiseringen er lille, men alligevel optræder der korrosion pga. gennemtrængning af klorid. Det er derfor nødvendig med en beskyttelse mod indtrængning af kloridsalte.



#### Beskyttelsesprincip:

Kloridbeskyttelse

Kloridsalte transporteres via vandet ind i betonen. Kloridbeskyttelse betyder derfor beskyttelse mod vand. Malingen skal via en høj vandafvisningsevne udad til, forhindre kloridholdigt vand i at trænge ind. Samtidig skal der være en god vanddampdiffusion inde fra og ud for at holde betonen tør. Dermed forhindres det, at kloriden, der allerede befinder sig i betonen, kan blive aktiv.

### 5. FOR RINGE BETONDÆKLAG

Armeringen ligger næsten eller direkte ved betonoverfladen. Her er det nødvendigt med et ekstra dæklag i form af sprøjtemørtel/sprøjtebeton.

Materialet bliver pga. sprøjteprocessen tætnet så godt, at det ikke kan karbonatisere. Derfor er det heller ikke nødvendigt med en beskyttelse mod karbonatisering.



#### Beskyttelsesprincip:

Ekstra dæklag

Som vedvarende beskyttelse er det nødvendigt med et ekstra dæklag med betonerstatning. Et ekstra dæklag i tykkelse på 1-3 cm vil typisk være nødvendigt. Derved bliver der opbygget et tæt lag, der ligesom en god beton næsten ikke kan karbonatisere. En særlig beskyttelse mod karbonatisering er derfor ikke nødvendig. En overfladebehandling med maling sker af optiske grunde og som beskyttelse mod forvitring.

# KEIM PRODUKTER TIL BETONBEHANDLING

## **KEIM CONCRETAL-UNIVERSALMØRTEL-S**

Udførelse af betonreoveringsarbejder enkelt og sikkert med kun ét produkt. Materialet fungerer som beskyttelse mod korrosion, den gode hæfteevne gør, at det ved normale dæklag ikke er nødvendigt med en hæftebro, og den høje andel af finfordelte partikler gør det muligt at udglatte overfladen på samme vis som med spartelmasse. Anvendelsesområder er typisk etagebyggerier og letbetonbyggerier.

## **KEIM CONCRETAL-FINSPARTELMASSE**

Udglatning af ujævne betonoverflader, lukning af porer og lunker og til fuldspartling på nye eller gamle betonoverflader.

## **KEIM SILANGRUND**

Hydrofoberingsmiddel som ekstrabeskyttelse mod stor vandpåvirkning på nye eller gamle betonoverflader. Kan kun anvendes i kombination med silikatfarven.

## **KEIM SILAN-100**

Hydrofoberingsmiddel som ekstrabeskyttelse mod stor vandpåvirkning på nye eller gamle betonoverflader. Kan anvendes alene eller i kombination med silikatfarven.



**KEIM CONCRETAL-W****Beskyttelsesprincip:**

Beskyttelse mod vand, klorid og forvitring

Solsilikatfarve iht. EN 1062,  
betonbeskyttelsesmaling iht. EN 1504

**Fordele:**

- Beskyttelse mod stålkorrosion og frostskeer gennem høj vandafvisningsevne.
- Beskyttelse mod kloridkorrosion, som følge af manglende transport af vand.
- Meget hurtig tørring af betonen grundet ekstrem lav  $S_d(H_2O)$ -værdi  $< 0,011m$ .
- Styrkelse af betonoverfladen via forstening af silikatbindemidlet med underlaget.
- Falmer ikke da rent mineralske pigmenter.
- Minimal tilsmudsning takket være antistatisk og ikke termoplastisk bindemiddel.
- Bibeholder den originale betonoverflade takket være mineralsk mat overflade.
- Nem at renovere – ved sanering er det ikke nødvendigt med malingsfjerning.

**Samlet set:**

høj vandbeskyttelse +  
høj vanddampdiffusion +  
høj beskyttelse mod forvitring +  
mat overflade

**KEIM CONCRETAL-LASUR****Beskyttelsesprincip:**

Beskyttelse mod forvitring

Solsilikat tyndlagsmaling iht EN 1062 til dækkende eller laserende maling af overflader på synlig beton

**Fordele:**

- Reparerede overflader eller synlige betonoverflader, der virker ujævne, får mere ensartet udtryk.
- God vandafvisende effekt ved dækkende behandling.
- Opfylder kravene til beskyttelsesprincippet "Beskyttelse mod vand" iht. DIN EN 1504 kombineret med KEIM Silan-100.
- Meget hurtig tørring af betonen pga. en meget lav  $S_d(H_2O)$ -værdi  $< 0,02m$ .
- Styrkelse af betonoverfladen ved forstening af silikatbindemidlet med underlaget.
- Falmer ikke da rent mineralske pigmenter
- Minimal tilsmudsning takket være antistatisk og ikke termoplastisk bindemiddel.
- Bibeholder den originale betonoverflade takket være mineralsk mat overflade.

**Samlet set:**

Originaltro betonoverflader +  
høj beskyttelse mod forvitring +  
høj vanddampdiffusion +  
god beskyttelse mod vand

**KEIM CONCRETAL-C****Beskyttelsesprincip:**

Beskyttelse mod  $CO_2$ , vand og klorid

Solsilikat-akrylfarve iht. EN 1062,  
betonbeskyttelsesmaling iht. EN 1504

**Fordele:**

- Beskyttelse mod stålkorrosion og frostskeer gennem høj vandafvisningsevne.
- Beskyttelse mod kloridkorrosion som følge af manglende transport af vand.
- Hurtig tørring af betonen pga. en lav  $S_d(H_2O)$ -værdi  $< 0,07m$ .
- Beskyttelse mod fremadskreden karbonatisering gennem høj tæthed mod  $CO_2$ ,  $S_d(CO_2)$ -værdi = 200 m.
- Langtidsfarvestabilitet pga. mineralske pigmenter.
- Smudsreduktion grundet antistatiske og ikke termoplastiske bindemiddeldele.
- Bibeholder en mat overflade.

**Samlet set:**

høj vandbeskyttelse +  
høj vanddampdiffusion +  
høj beskyttelse mod  $CO_2$  +  
mat overflade





**KEIM SCANDINAVIA A/S**  
Guldalderen 6 / DK-2640 Hedehusene  
Telefon (+45) 46 56 46 44  
kundeservice@keim.dk / www.keim.dk

**KEIM. FARBEN FÜR IMMER.**