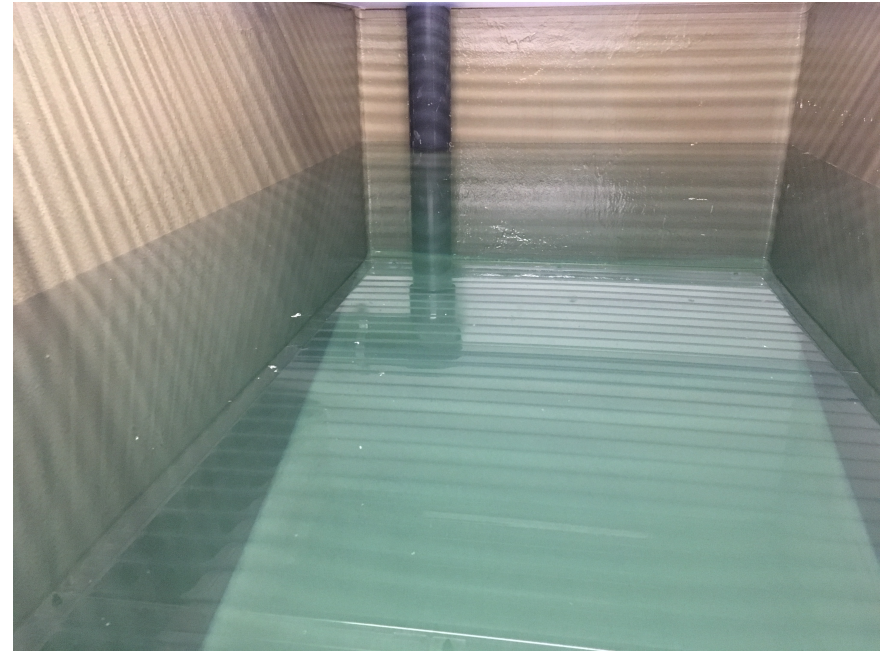
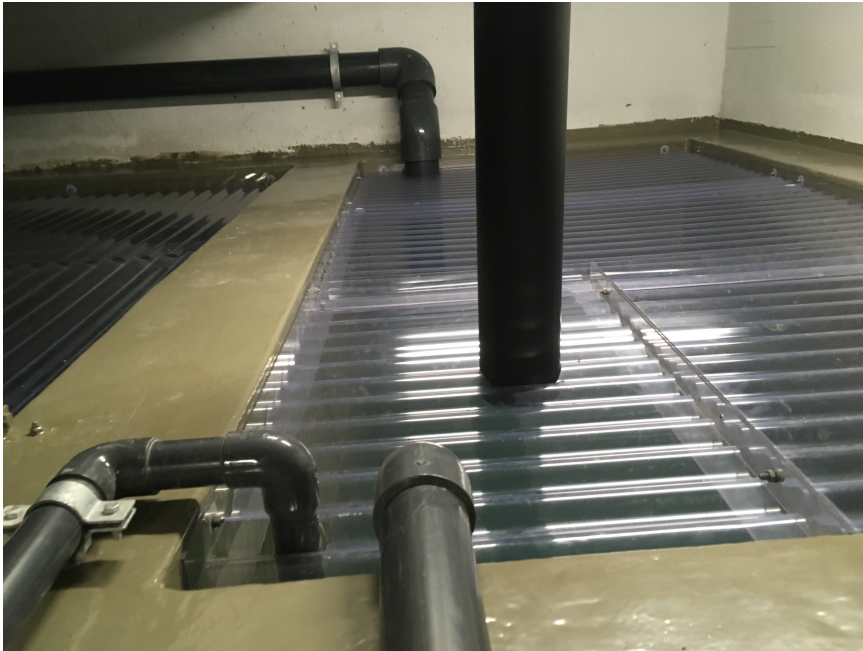


UIMAHALLIEN BETONIRAKENTEISTEN TASAUSALTAIDEN ONNISTUNUT PINNOITUS

UKTY Webinaarisarja 2021

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Yleistä

- Tasausaltaat ovat oleellinen osa uimahallien vedenkäsittelyjärjestelmiä ja niiden hygieenisyyttä koskevat samat vaatimukset kuin altaita
- Nämä altaat sijaitsevat uima-altaiden alapuolisissa tiloissa ja ne toimivat usein osana kantavia rakenteita
- Jokaisella vedenkäsittelyryhmällä on omat tasausaltaat, lisäksi hallissa voi olla myös huuhteluvesien puskuriallas sekä puhdasvesiallas, joita koskevat samat vaatimukset
- Tasausallas on aina vedenkäsittelyjärjestelmän likaisin osa, koska uimareista irtoavaa likaa sisältävä vesi poistuu uima-altaasta tasausaltaaseen

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Huomioitavaa tasausaltaiden suunnittelussa

- Tasausallas on kovalla kuormituksella, koska lämmin klooripitoinen vesi roiskuu ja virtaa siellä yötä päivää, tämä asettaa pinnoitteen valinnalle kovat vaatimukset.
- Tasausaltaat tulee varustaa omalla ilmanvaihdolla siten että ne ovat alipaineisia ympäröivään tekniseen tilaan nähden, jolloin klooria ja klorideja sisältävä ilma ei pääse tekniseen tilaan
- Jokaiseen tasausaltaiseen tulee järjestää kulku huoltoa ja puhdistusta varten
- Altaiden lattioissa tulee olla kunnolliset kaadot, tyhjennystä sekä pesuvesiä varten

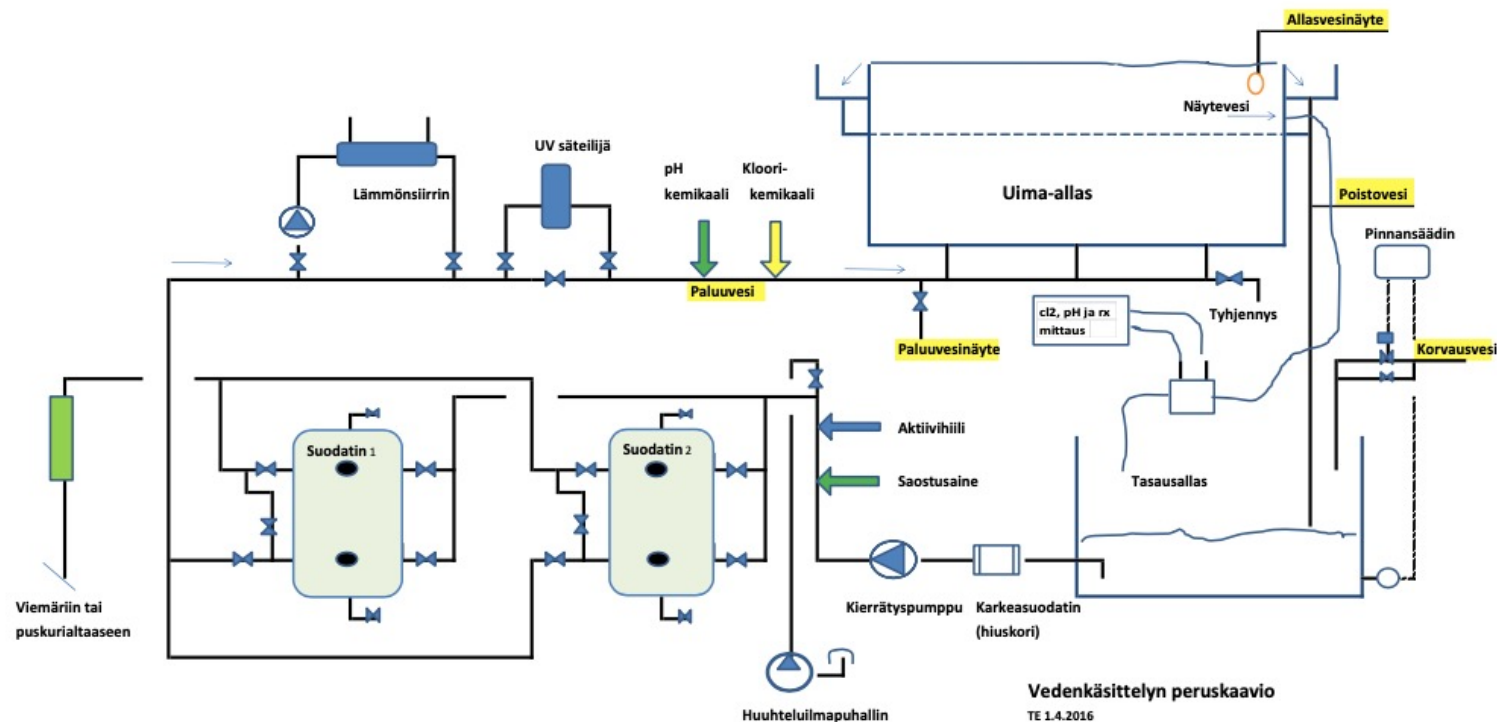
UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Huomioitavaa tasausaltaiden suunnittelussa

- Tasausaltaissa on lukuisia läpimenokappaleita, putkia, luokkuja, joiden liittynät valittuun pinnoitteeseen tulee suunnitella huolellisesti
- Tasausaltaisiin kertyy uimareista irronnutta likaa, jonka vuoksi altaat pestävä huolellisesti, vähintään kerran vuodessa. Tämä on oleellinen asia myös pinnoitetta valittaessa, eli pintojen tulee olla sellaisia joista lika saadaan pesun avulla irtoamaan helposti, ei karkeita pintoja

UIMAHALLIEN TASAUSLTAAT

Tasausallas osana vedenkierrätysjärjestelmää



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Tasausaltaiden vaurioita



Raudoituksen ja betonin
vaurio katossa



Pussittava pinnoite



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Tasausaltainen vaurioita



Raudoituksen korroosio tullut näkyviin betonin pintaan



Halkeama betonirakenteessa

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Tasausaltaiden vaurioita



Irronnut/irtoileva pinnoite ja
allasvedestä kontaminoitunut
betoni

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Tasausaltaiden vaurioita



Irtoava ja vain osittain rakennetta suojaava pinnoite -> teräsbetonirakenne ei ole suojassa.

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Tasausaltaiden vauriot

- Selviävät usein huoltojen yhteydessä
- Korjausaikataulu on lyhyt – vain joitain viikkoja
- Varsinaisia toimenpiteitä ovat altaan tyhjennyksen jälkeen
 - purkutyöt
 - rakennekorjaukset
 - pinnoitusjärjestelmän asennus
- Olosuhteet ovat kosteat, lämpimät ja liikkuminen altaissa vaatii mm. kiipeilyä
- Vauriosyiden selvittämiseen ja korjauksen suunnitelmallisuuteen ja laajuuteen tulee kiinnittää huomiota

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Tasausaltaiden vauriot

Syiden määrittäminen

Määritysmenetelmien täydellinen kuvaaminen on mahdotonta, mutta tässä yleisimpiä:

1. Ainetta rikkomaton, fysikaalinen testaus

- silmämääräinen tarkastus: halkeamien, ruosteen, lohkeilun jne. etsintä
- vasara/äänitesti: onttojen kohtien tai pinnan suuntaisen halkeilun paikallistaminen
- betonipeitteen mittaus: raudoituksen päällä olevan betonipeitteen paksuuden ja paksuuden vaihtelun määrittäminen
- raudoituksen potentiaalimittaus: tuottaa todennäköisyysennusteita raudoituksen kunnosta



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Syiden määrittäminen jatkuu

- korroosiovirran mittaus: mittaa suoraan teräksen korroosion määrän
- halkeama- ja venymämittarit: mittaavat halkeamakoon ja sen, ovatko halkeamat muuttuvia vai muuttumattomia

2. Kemiallinen testaus

- karbonatisoitumissyvyyden analysointi fenoliftaleiini- indikaattoriliuosta käyttäen
- kloridi-ionipitoisuuden mittaus eri kohdista ja syvyyksistä olevista näytteistä
- mikroskooppianalyysi (ohuthietutkimus) mahdollisen alkalikiviainesreaktion havaitsemiseksi

3. Ainetta rikkova testaus

- porausnäytteet betonin lujuuksien selvittämiseksi

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Uuden betonirakenteisen tasausaltaan pinnoitus

1. Tasausaltaan betonirakenteen, läpivientien ja pinnoitejärjestelmän suunnittelu
2. Asentajien koulutus – kohdekohtaisesti
3. Toteutus
 - betonirakenteiden valmistelu pinnoitettavaan kuntoon
 - läpivientien tiivistys
 - pinnoitusjärjestelmän asennus
4. Altaan täyttö

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Uuden betonirakenteisen tasausaltan pinnoitus



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Vanhan aiemmin pinnoitetun betonirakenteisen tasausaltaan pinnoitus

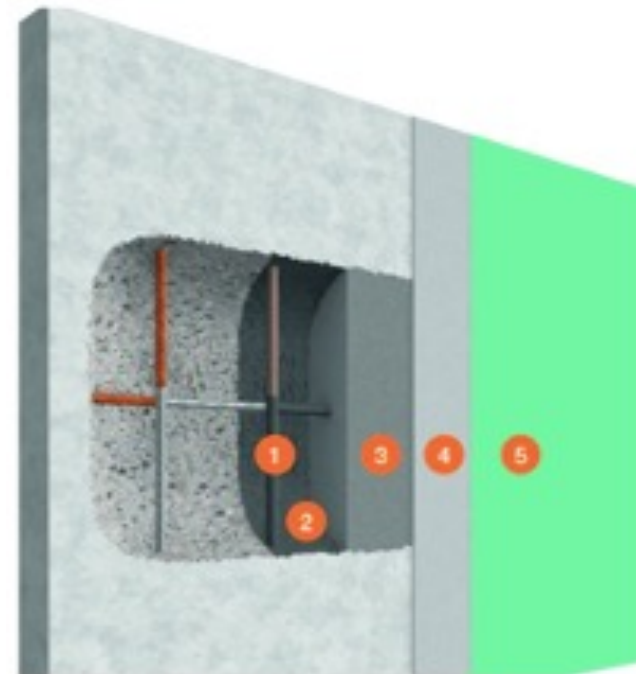
Uuden altaan toimenpiteiden lisäksi:

- Kuntotutkimus ja korjausohjeen laatiminen
- Aikataulutus yleensä kaksivaiheinen:
 1. Huollon yhteydessä vaurioiden kartoitus ja tarvittavat rakenneavaukset ja paikkakorjaukset
 2. Seuraavan huollon aikana varsinainen toteutus

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

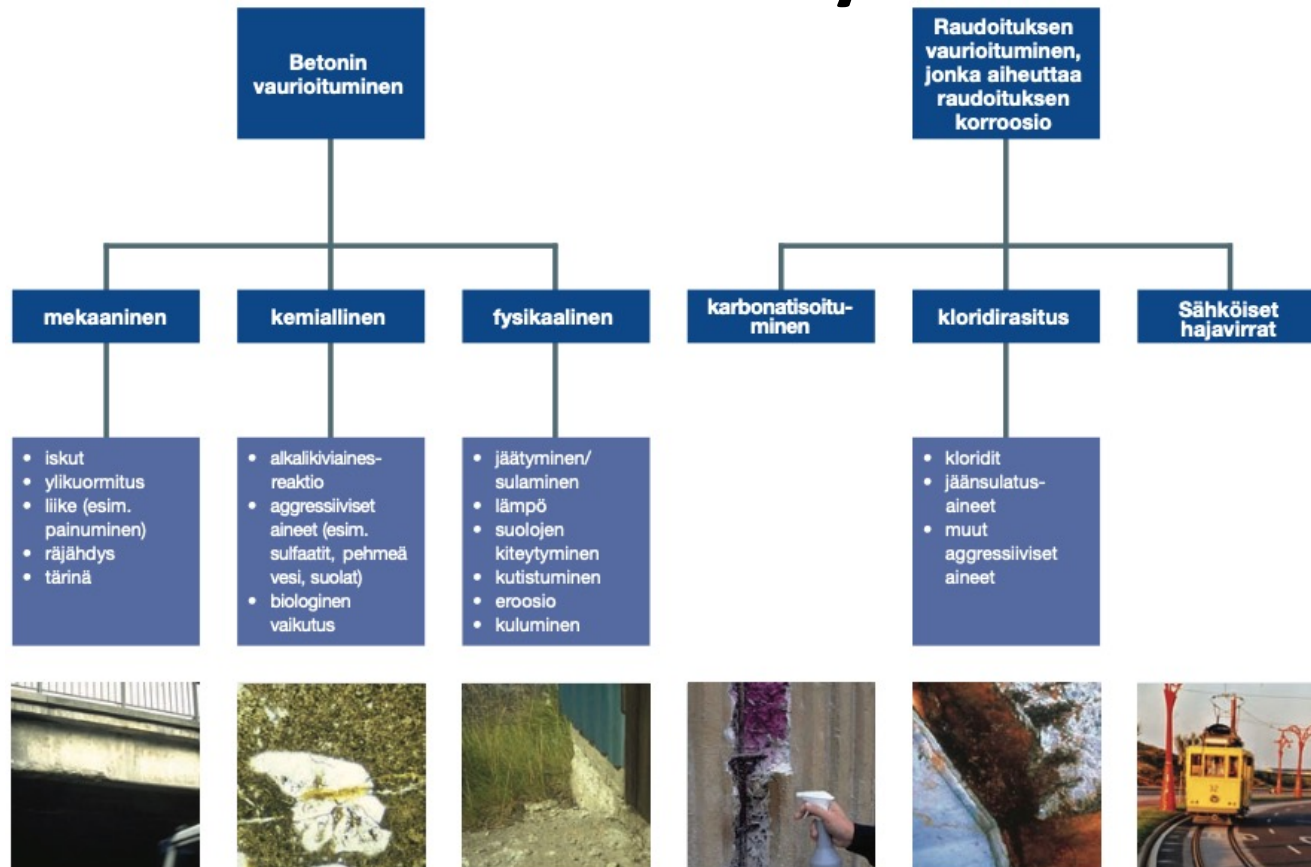
Vanhan aiemmin pinnoitetun betonirakenteisen tasausaltaan pinnoitus

1. Raudoituksen suojaus
2. Tartuntalaastikerros
3. Betonin rakenteellinen korjaus
4. Tasoitus
5. Pinnoitusjärjestelmä
 - läpivientien tiivistyksineen



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonin vaurioitumisen syitä:



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden korjaus EN 1504 mukaisesti

- EN 1504 – 7
 - määrittelee vaatimukset raudoituksen korroosionestolle

Korjausperiaatteen kuvaus:

- Anodisten alueiden säätely (syöpymisen estäminen)
- Luoda olosuhteet joissa mahdolliset anodiset reaktiot eivät pysty osallistumaan korroosioreaktioon.

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden korjaus

- Raudoituksien puhdistus SA 2 –tasolle ja suojaus soveltuvalla raudoituksensuojalaastilla. Tarvittaessa lisäraudoite. Suojavalu / tasoite.



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden korjaus EN 1504 mukaisesti

EN 1504 – 3 määrittelee vaatimukset rakenteelliselle ja ei-rakenteelliselle korjaukselle

- raskaalle kuormitukselle altistuva luja betoni tulisi korjata suurilujuuksisella / korkeakimmokertoimisella korjaustuotteella, eli luokan R4 laastilla.
- kuormitukselle altistuva heikkolujuisempi betoni tulisi korjata keskilujalla ja/tai keskimääräisen kimmokertoimen omaavalla rakennekorjauslaastilla, eli luokan R3 laastilla.
- kaikki betonit ei-rakenteellisissa tilanteissa, jolloin esim. kuormitusta ei siirretä korjausvyöhykkeen kautta, voidaan korjata jollakin parempilaatuisella, ei-rakenteellisella korjauslaastilla, eli luokan R2 laastilla.

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden korjaus EN 1504 mukaisesti

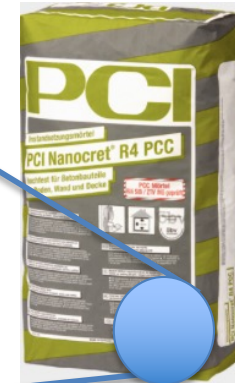
Toiminnalliset ominaisuudet	Testimenetelmä	Vaatimukset (taulukko 3 standardin EN 1504 osassa 3)			
		Rakenteellinen		Ei-rakenteellinen	
		Luokka R4	Luokka R3	Luokka R2	Luokka R1
Puristuslujuus	EN 12190	≥ 45 MPa	≥ 25 MPa	≥ 15 MPa	≥ 10 MPa
Kloridi-ionipitoisuus	EN 1015-17	≤ 0,05%		≤ 0,05 %	
Tartunta	EN 1542	≥ 2 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
Estetty kutistuminen/laajeneminen	EN 12617-4	Tartuntalujuus testin jälkeen			Ei vaatimusta
		≥ 2 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
Kestävyys Karbonisoitumiskestävyys	EN 13295	d _k ≤ vertailubetoni		Ei vaatimusta	
Kestävyys – lämpöyhteensopivuus jäädytys-/sulatusjaksot	EN 12617-4	Tartuntalujuus 50 syklin jälkeen			Silmämääräinen tarkastus
		≥ 2 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
Kestävyys – lämpöyhteensopivuus ukkossadetusjaksot	EN 12617-4	Tartuntalujuus 30 syklin jälkeen			Silmämääräinen tarkastus
		≥ 2 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
Kestävyys – lämpöyhteensopivuus kuivumisjaksot	EN 12617-4	Tartuntalujuus 30 syklin jälkeen			Silmämääräinen tarkastus
		≥ 2 MPa	≥ 1,5 MPa	≥ 0,8 MPa	
Kimmoeroin	EN 13412	≥ 20 GPa	≥ 15 GPa	Ei vaatimusta	
Kitka	EN 13036-4	Luokka I: > 40 yksikköä märkätestauksessa Luokka II: > 40 yksikköä kuivatestauksessa Luokka III: > 55 yksikköä märkätestauksessa		Luokka I: > 40 yksikköä märkätestauksessa Luokka II: > 40 yksikköä kuivatestauksessa Luokka III: > 55 yksikköä märkätestauksessa	
Kapillaarinen imeytyminen	EN 13057	≤ 0,5 kg/m ² ·h ^{0,5}		≤ 0,5 kg/m ² ·h ^{0,5}	Ei vaatimusta

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden korjaus EN 1504 mukaisesti

Luokitus löytyy jokaisen tuotteen CE merkistä

	
0921,0767	
PCI Augsburg GmbH Piccardstraße 11 D-86159 Augsburg 17 DE0170/01	
PCI Nanocret R4 PCC (DE0170/01) EN 1504-3:2005	
Polymermodified mortar based on hydraulic cement (PCC) for structural repair of concrete structures EN 1504-3 Methods 3.1/3.2/3.3/4.4/7.1/7.2	
Reaction to fire	Class A1
Compressive strength	Class R4
Chlorid ion content	≤ 0,05 %
Adhesive bond	≥ 2,0 MPa
Carbonation resistance	Pass
Elastic modulus	≥ 20 GPa
Thermal compatibility	
Part 1: Freeze-thaw	≥ 2,0 MPa
Part 2: Thunder shower	≥ 2,0 MPa
Part 4: Dry cycling	≥ 2,0 MPa
Capillary absorption	≤ 0,5 kg/m ² ·h ^{0,5}
Dangerous substances	Comply with 5.4 (EN 1504-3)



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

- Vesipiikkaus / suihkupuhdistus
- Tärinätön, nopea vaihtoehto heikkojen kerrosten poistoon
- Ei riskiä betonin halkeilulle
- Altaisiin ja betonirakenteille soveltuva
- Raudoituksille myös hiekkapuhallus / teräsharjaus

Vanhan rakenteen poisto



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden rakenteellinen korjaus



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden tasoitus



ENNEN



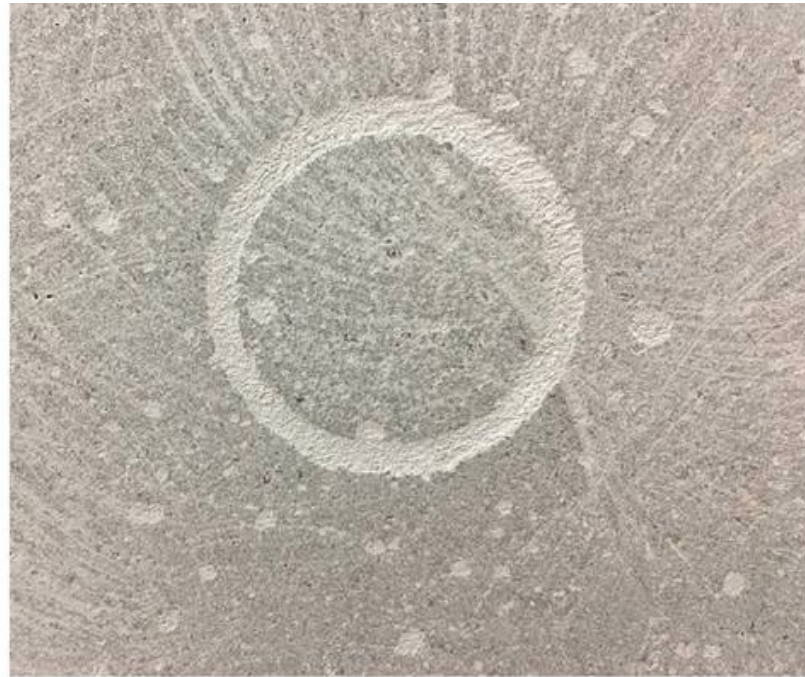
JÄLKEEN

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden tasoitus



ENNEN



JÄLKEEN

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden tasoitus



Kulmien holvaus pyöreäksi tasoitteella, mikäli pinnoitejärjestelmässä ei käytetä nurkkavahvikenauhaa.

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Läpivientiputkien holvaus ja karhennus



- Käytetään yleensä pinnoitteiden yhteydessä
- Esimerkiksi pastamaisella epoksilla, jonka pinta karhennetaan kvartsihiekkalla
- Vaihtoehtoisesti voidaan tehdä epoksiviisteellä ja/tai epoksijuotoksella, jonka pinta karhennetaan kvartsihiekkalla
- Läpiviennit tulee tiivistää huolellisesti, osaksi yhtenäistä pinnoitusta

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden tasoitus

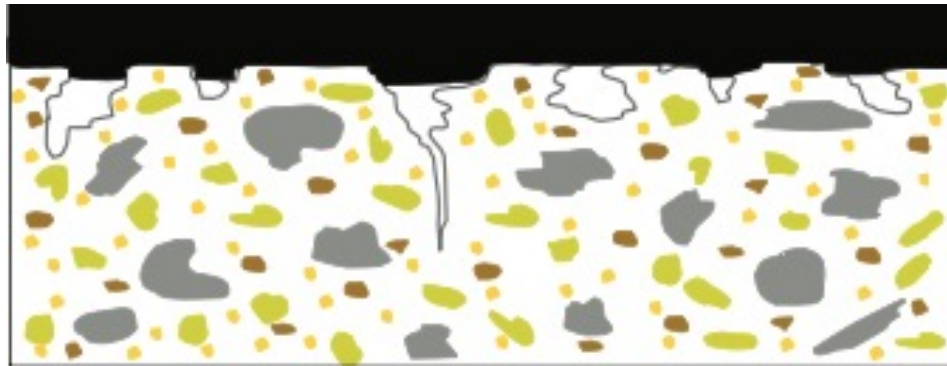
- Tuotteen ominaisuuksien tulee olla riittävät päälle asennettavalle pinnoitejärjestelmälle
- Tuotteelta vaaditaan usein:
 - Korkeaa alustankosteuden sietokykyä asennettaessa
 - Nopeaa alkulujuuden kehitystä
 - Riittävää sisäistä lujuutta ja tartuntavetolujuutta
 - Allasolosuhteisiin soveltuvuutta

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden korjaus EN 1504 mukaisesti

EN 1504 – 2 betonirakenteen suojaus pinnoittamalla

- Käsittely, jolla saadaan jatkuva suojakerros betonin pintaan



- Erilaisia toiminnallisuuksia: Kemiallinen rasitus, mekaaninen rasitus, kloridi-ionien diffuusio, vetolujuus, halkeamien silloitus, lämpöshokin kestävyys, kapillaarinen imeytyminen ja veden läpäisevyys, hiilidioksidin läpäisevyys jne.

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden suojaus pinnoittamalla

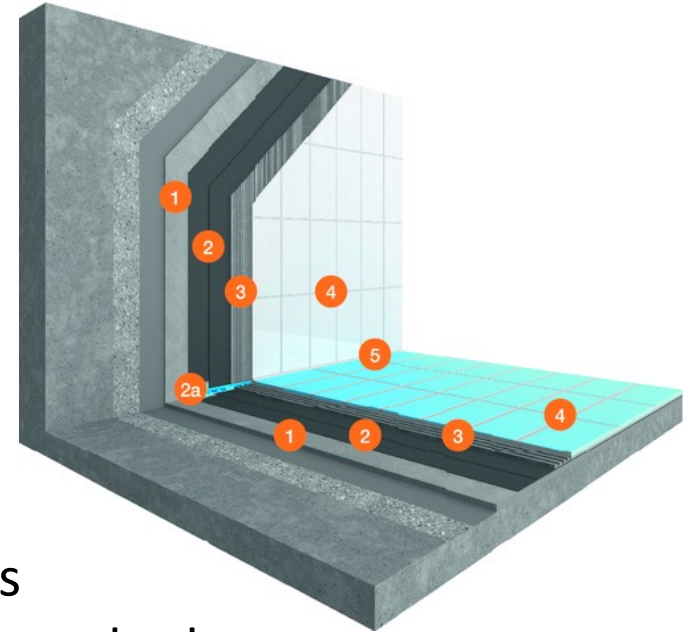
Vaihtoehtoja:

1. Rakenne kuten uima-altaissa
2. Telattava / ruiskutettava pinnoite
 - Etuna yhtenäinen, helposti puhdistettava pinta, jossa ei ole huollettavia / uusittavia rakennesaumoja (silikonisaumat)
 - Esteettisesti ei yleensä sovellu näkyville jääviin tiloihin
 - Pinnoitteen tulee soveltua tasausalaiden rasitukseen
 - HUOM! Pohja, seinät, reunatasot ja usein myös katto pinnoitetaan

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Rakenne kuten uima-altaissa

1. Tasoitus
2. Vedeneristys
3. Laatoitus
4. Saumaus
5. Elastiset saumat



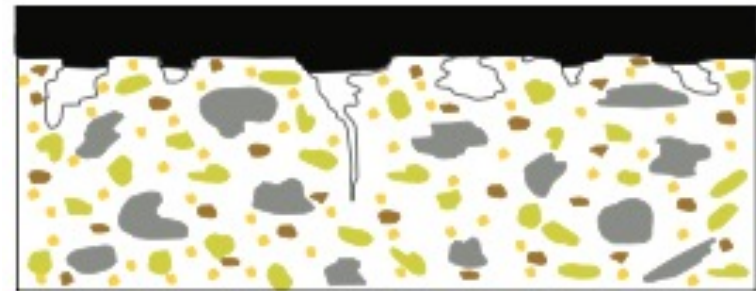
- Laatoituksella korkea mekaaninen kestävyys
- Vedeneristeellä ja kiinnityslaastilla saavutetaan korkea muodonmuutoskyky
- Virtaavan veden parempi kestävyys epoksisaumauksella
- Vahva, joustava sekä halkeamansilloittava
- Laatoitusurakoitsijalle tuttu järjestelmä

UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden suojaus pinnoittamalla

Uusi vaihtoehto: MasterSeal 7000CR järjestelmä (MasterSeal P770 + M790)

- kaksikomponenttinen halkeamansilloittava Xolutec-pohjainen pinnoite, joka kestää mekaanista rasitusta. Pinnoite sietää asennusvaiheessa erinomaisesti jäännöskosteutta.
- Monoliittinen pinta
- Erinomainen kemikaalinkestävyys
- Vedenkestävä
- Kestää hyvin hiilidioksidin diffuusiota
- Vahva, joustava sekä halkeamansilloittava
- Huolelliset pohjatyöt ja läpiviennit ovat avain onnistuneeseen kokonaisuuteen



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Betonirakenteiden suojaus pinnoittamalla video



UIMAHALLIEN TASAUSALTAAT

Laatua yhdessä!

Lähdemateriaali mm:
MBCC Group

Luennoitsijat:
Timo Erkkilä
UKTY ry.

Mikko Hietikko
Tekninen asiantuntija
BestLevel Oy

