
Nye AAB'er og håndbøger om reparation og overfladebeskyttelse af beton

Publiceret 2024-04-08 på: <https://vejregler.dk/>

Christian Møller Nielsen & Jens Mejer Frederiksen, COWI

Reparation er i sin natur mere bæredygtigt

Reparationer bør være holdbare for at være bæredygtige

Meget få procentdele af en konstruktion nedbrydes

Derfor bør muligheden for reparation altid undersøges

Det er det vi gør – så ikke meget nyt!

Men nu får vi bedre hjælp...

Disposition

- Bæredygtighed
- DS/EN 1504-serien – kort
- Strukturen i DS/EN 1504-9 vs. Vejregler
- Nye AAB'er og håndbøger – oversigt
- System- og typebetegnelser – nye og gamle
- Betonreparation – nedslag i HB og AAB
- Overfladebeskyttelse – nedslag i HB og AAB
- Revneinjicering i AAB og HB



DS/EN 1504-serien

DS/EN 1504-serien er grundlaget for reparation og beskyttelse af betonkonstruktioner

Standarder for reparation og beskyttelse af betonkonstruktioner

EN 1504- serien

Del 1: Definitioner

Del 2-7: Produktstandarder – hvordan man CE-mærker produkterne.

Del 8: Overensstemmelsesvurdering

Del 9: Principper og metoder (projektering)

Del 10: Udførelse, udførelsesmetoder og kontrolmetoder

Strukturen i DS EN 1504-9 videreført i Vejreglerne

Skadesårsag

Reparationsprincip
(11 muligheder)

Reparationsmetode
(45 muligheder)

Harmonisering af struktur

- **EN 1504:** Forudsætning for reparation er kendskab til skadesårsagen – *forudsættes hér kendt fra særeftersyn*
- **EN 1504-9:** Skadesårsag → Princip → Metode
- **AAB/SAB-P/HB:** → Produkt → Udførelse
- **EN 1504-9:** Aktørerne skal have kendskab til forundersøgelser, planlægning og udførelse.
- Uddannelseskrav iht. DS 2425 indført

Nye AAB'er og håndbøger



I alt brutto 202 sider

Betonreparation:

- AAB/SAB-P – stærkt revideret
- Ny håndbog (HB) – **Betonreparation, Revneinjicering, Forankring af armering, Uddannelseskrav**

Overfladebeskyttelse:

- AAB/SAB-P – let revideret
- Håndbog (HB) – opdateret Vejledning fra 2010

Tilsynshåndbog – nye afsnit:

- Forberedende møde – mødeprotokol
- Kontrolskema, betonreparation
- Kontrolskema, overfladebeskyttelse

Håndbog for kontrolmetoder:

- In-situ kontrol af reparation og overfladebeskyttelse af beton

Systembetegnelser



Betonreparation:

- **Type A:** Mørtel eller beton til håndudsætning
- **Type B:** Beton til blødstøbning i form
- **Type C:** Mørtel til blødstøbning i form
- **Type D:** Mørtel eller beton til undervandsstøbning
- **Type E:** Sprøjtetøbning, våd metode
- **Type F:** Sprøjtetøbning, tør metode
- **Type G:** Mørtel til påstøbning og profilering

Overfladebeskyttelse:

- **System 93-3** Akrylplastmalebehandling
- **System 93-4** Akrylplasttykfilmmalebehandling
- **System 96-5** Uelastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling
- **System 93-6** Elastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling

Betonreparation

- Reparationstyper introduceret
- *Reparationsprincipper* afgrænset
- *Reparationsmetoder* afgrænset
- Egnethedsvurdering
- Nye kravformuleringer – udfaldskrav

Reparationstyper

OBS – flere findes, men er bevidst ikke medtaget

Type A: Mørtel eller beton til håndudsætning

Type B: Beton til blødstøbning i form

Type C: Mørtel til blødstøbning i form

Type D: Mørtel eller beton til undervandsstøbning

Type E: Sprøjtetøbning, våd metode

Type F: Sprøjtetøbning, tør metode

Type G: Mørtel til påstøbning og profilering



Betonreparation

- Reparationstyper introduceret
- Reparations *principper* afgrænset
- Reparations *metoder* afgrænset
- Egnethedsvurdering
- Nye kravformuleringer – udfaldskrav

Principper → Metoder

Reparationsprincip iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog		Reparationsmetode iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog	
Princip nr.	Definition	Metode nr.	Beskrivelse (kortfattet)
P1	Beskyttelse mod indtrængning	1.5	Udfyldning af revner
P3	Genskabning af beton	3.1	Håndudsætning med mørtel
		3.2	Genstøbning med beton eller mørtel
		3.3	Sprøjtemørtel eller -beton
P4	Forstærkning af konstruktionen	4.2 ^{a)}	Tilføjelse af armering forankret i præformede huller eller udborede huller ^{a)}
		4.4	Påføring af mørtel eller beton
		4.5	Injektion af revner, hulrum eller mellemrum
		4.6	Udfyldning af revner, hulrum eller mellemrum
P5	Øgning af fysisk bestandighed	5.3	Tilføre mørtel eller beton
P7	Bevaring eller genskabelse af armeringspassivitet	7.1	Dæklagsforøgelse med mørtel/beton
		7.2	Erstatning af forurenede beton

Betonreparation

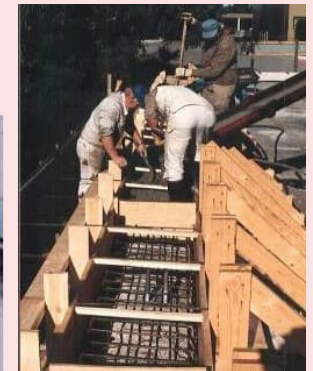
- Reparationstyper introducerede
- Reparations *principper* afgrænset
- Reparations *metoder* afgrænset
- Egnethedsvurdering
- Nye kravformuleringer – udført

Reparationsprincip iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog		Reparationsmetode iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog	
Princip nr.	Definition	Metode nr.	Beskrivelse (kortfattet)
P1	Beskyttelse mod indtrængning	1.5	Udfyldning af revner
P3	Genskabning af beton	3.1	Håndudsætning med mørtel
		3.2	Genstøbning med beton eller mørtel
		3.3	Sprøjtemørtel eller -beton
P4	Forstærkning af konstruktionen	4.2 ^{a)}	Tilføjelse af armering forankret i præformede huller eller udborede huller ^{a)}
		4.4	Påføring af mørtel eller beton
		4.5	Injektion af revner, hulrum eller mellemrum
		4.6	Udfyldning af revner, hulrum eller mellemrum
P5	Øgning af fysisk bestandighed	5.3	Tilføje mørtel eller beton
P7	Bevaring eller genskabelse af armeringspassivitet	7.1	Dæklagsforøgelse med mørtel/beton
		7.2	Erstatning af forurenede beton

Betonreparation

- Reparationstyper introduceret
- Reparationsprincipper afgrænset
- Reparationsmetoder afgrænset
- Egnedsvurdering
- Nye kravformuleringer – udfaldskrav

- Skriftlig erklæring om de(t) tilbudte produkt(er)s egnethed til hver af de tilbudte reparationstyper.
- Hvert produkt skal være egnet til den/de pågældende støbemetode(r)
- CE-mærkning ved de(n) erklærede støbemetode(r)
- ID-oplysning om bearbejdelighed



Betonreparation

- Reparationstyper introduceret
- Reparations*principper* afgrænset
- Reparations*metoder* afgrænset
- Egnethedsvurdering
- Nye kravformuleringer – udfaldskrav

Der er indført udfaldskrav til alle procestrin ved udførelse af betonreparationer:

- Klargøring af reparationsområdet
- Klargøring af form og armering
- Støbning
- Udtørringsbeskyttelse
- Afformning
- Efterbehandling
- Hærdnet beton, overflader (næste slide)

Betonreparation

- Reparationstyper introduceret
- Reparationsprincipper afgrænset
- Reparationsmetoder afgrænset
- Egnethedsvurdering
- Nye kravformuleringer – udfaldskrav

Eksempel på udfaldskrav

Hærdnet beton, overflader. AAB pkt. 3.10:

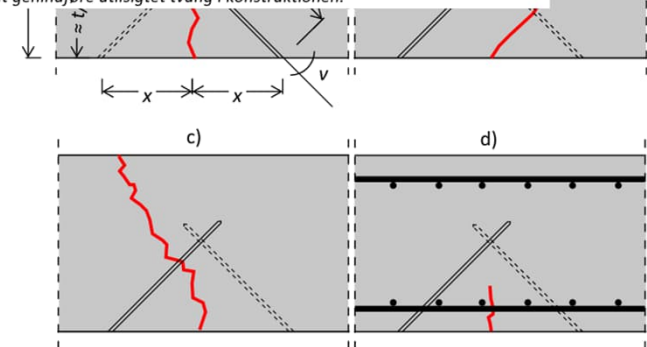
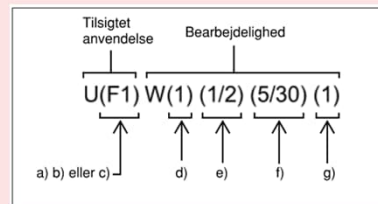
- *Overfladen skal fremstå intakt og plan. Synlige betonoverflader skal fremtræde ensartede i kulør og overfladekarakter, uden misfarvninger og uden skæmmende ujævnheder.*
- *Reparationen skal ved lette slag med hammer fremstå klingende hård og uden skruklyde.*
- *Reparationens **sammenhængsstyrke** skal være i gennemsnit min. 2,0 MPa (efter maks. 28 døgn ved 10-15 °C), ingen enkeltværdier under 1,6 MPa.*

Revneinjicering

- Principper afgrænset (P1 og P4)
- Metoder afgrænset (1.5, 4.5, 4.6)
- Forudsætninger
- Omfang
- Injiceringsprodukter beskrevet
- Kodning og klassifikation
- Praktiske forhold
- Tilsynets opgaver

ID	Egnet til metode iht. DS/EN 1504-9, tabel 2	Mulig klassifikation af produkt iht. 1504-5					
		DS/EN 1504-5, annek A	Tilsigtet anvendelse (U)	Bearbejdelighed (W)			
			a), b) eller c)	d)	e)	f)	g)
		Bindemiddel	F = kraftoverførende F1: $f_{ct} \geq 3,0$ MPa F2: $f_{ct} \geq 2,0$ MPa F3: $f_{ct} \geq$ dekl. værdi D1: fleksibel udfyldning S1: kvældningstilpasset udfyldning	Revnevidde 1 = 0,1 mm 2 = 0,2 mm 3 = 0,3 mm 5 = 0,5 mm 8 = 0,8 mm	Fugttilstand 1 = tør 2 = fugtig 3 = våd 4 = strømmende vand	Anvendelsestemperatur (min./ maks.)	Bevægelser under hærkning (U = F1, F2 og F3) (1) ≥ 10 % el. 0,3 mm (0) ≤ 10 % el. 0,3 mm
EP	1.5 4.5 4.6	P	F1 ¹⁾ , F2 ¹⁾	1 - 8	1-3	8/30	(1) eller (0)
PUR	1.5 4.5 4.6	P	F1 ¹⁾ , F2 ¹⁾ D1	2 - 8	1-3	8/30	(1) eller (0)
	1.5		D1 S1		1-4	8/30	-
AR	1.5	P	D1	1 - 8	2-4	5/30	-
MC	1.5 4.5 4.6	H	F3	2 - 8	1-2	5/30	(0)

Note¹⁾ medmindre der er behov for at genskabe betonens trækstyrke, bør produkter med denne ydeevne undgås for at undgå at genindføre utilsigtet tvang i konstruktionen.



Overfladebeskyttelse

- Fra Vejledning til Håndbog (Grundlag)
- Systembetegnelser fastholdt uændret (silikatmalebehandling er udgået)
- Opdatering: afrensningmetoder, renhed og ruhed
- *Principper* afgrænset og koblet til de velkendte systembetegnelser
- Vejlede teknikere til valg af system
- Egnethedsvurdering af produkt/system
- Opdatering: systemernes anvendelse / egenskaber

Grundlag for håndbogen

- Vejdirektoratet gennemførte i 1980'erne og 90'erne afprøvning af forskellige produkter til overfladebehandling af betonbroer.
- 1993: udgivelse af "Vejledning i overfladebeskyttelse af betonbroer".
- Vejledningen er sidenhen revideret i 1996, 2007 og 2010.
- Med nærværende revision overgår Vejledningen til status som **Håndbog** (HB).

Overfladebeskyttelse

- Fra Vejledning til Håndbog (Grundlag)
- Systembetegnelser fastholdt uændret (silikatmalebehandling er udgået)
- Opdatering: afrensningsmetoder, renhed og ruhed
- *Principper* afgrænset og koblet til de velkendte systembetegnelser
- Vejlede teknikere til valg af system
- Egnethedsvurdering af produkt/system
- Opdatering: systemernes anvendelse / egenskaber

Systemer til overfladebeskyttelse:

- 96-1 Silikatmalebehandling *
- 93-3 Akrylplastmalebehandling
- 93-4 Akrylplasttykfilmmalebehandling
- 96-5 Uelastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling
- 93-6 Elastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling

* Silikatmalebehandling blev indarbejdet i 1996 alene for at dække behov for æstetisk behandling (dengang et *moddefænomen*). System 93-3 og 93-4 kan erstatte 96-1 (æstetik og levetid) og disse to har samtidigt en beskyttende virkning på anlægsbeton.

Derfor navneændring (HB/AAB) fra overfladebehandling til overfladebeskyttelse.

Overfladebeskyttelse

- Fra Vejledning til Håndbog (Grundlag)
- Systembetegnelser fastholdt uændret (silikatmalebehandling er udgået)
- **Opdatering:** afrensningmetoder, renhed og ruhed
- *Principper* afgrænset og koblet til de velkendte systembetegnelser
- vejlede teknikere til valg af system
- Egnethedsvurdering af produkt/system
- Opdatering: systemernes anvendelse / egenskaber

- Erfaringsmæssigt er manglende eller utilstrækkelig afrensning ofte årsag til vedhæftningssvigt
- Beskrivelse af de oftest anvendte afrensningmetoder er opdateret og uddybet i HB'en
- Udfaldskrav for renhed og ruhed bør være mere i fokus, da det stadig "halter derude"
- Der er indført afsnit i HB'en og kravet herom i AAB'en er opdateret – nu med en fysisk reference.



Figur 7-1 Billedet viser en referenceplade iht. ISO 8503-1 /-2 – hér opnået ved blæserensning med skarpkornet blæsemiddel på stål. De to med blåt indrammede felter svarer til det man bør tilstræbe ved rensning af betanooverflader.

Overfladebeskyttelse

- Fra Vejledning til Håndbog (Grundlag)
- Systembetegnelser fastholdt uændret (silikatmalebehandling er udgået)
- Opdatering: afrensningsmetoder, renhed og ruhed
- *Principper* afgrænset og koblet til de velkendte systembetegnelser
- Vejlede teknikere til valg af system
- Egnethedsvurdering af produkt/system
- Opdatering: systemernes anvendelse / egenskaber

Reparationsprincip iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog		Reparationsmetode iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog	
Princip nr.	Definition	Metode nr.	Beskrivelse (kortfattet)
P1	Beskyttelse mod indtrængning	1.3	Maling (belægning/coating)
		1.4	Dækning af revner i overfladen
P2	Fugtkontrol	2.3	Maling (belægning/coating)
P5	Øget fysisk bestandighed	5.1	Maling (belægning/coating)

Reparationsprincip iht. DS/EN 1504-9		Overfladebeskyttelsessystem iht. denne håndbog og AAB	
		Nr.	Systembetegnelse
P1	Beskyttelse mod indtrængning	93-3	Acrylplastmalebehandling
		93-4	Acrylplasttykfilmmalebehandling
		96-5	Uelastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling
		93-6	Elastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling
P2	Fugtkontrol	93-4	Acrylplasttykfilmmalebehandling
		93-6	Elastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling
P5	Øget fysisk bestandighed	96-5	Uelastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling

Overfladebe

- Fra Vejledning
- Systembetegnelse (silikatmalebehandling)
- Opdatering: afgrænset ruhed
- *Principper afgrænset* velkendte systemer
- Vejlede tekniker
- Egnethedsvurdering
- Opdatering: systemegenskaber

Reparationsprincip iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog		Reparationsmetode iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog	
Princip nr.	Definition	Metode nr.	Beskrivelse (kortfattet)
P1	Beskyttelse mod indtrængning	1.3	Maling (belægning/coating)
		1.4	Dækning af revner i overfladen
P2	Fugtkontrol	2.3	Maling (belægning/coating)
P5	Øget fysisk bestandighed	5.1	Maling (belægning/coating)

Reparationsprincip iht. DS/EN 1504-9		Overfladebeskyttelsessystem iht. denne håndbog og AAB	
		Nr.	Systembetegnelse
P1	Beskyttelse mod indtrængning	93-3	Acrylplastmalebehandling
		93-4	Acrylplasttykfilmmalebehandling
		96-5	Uelastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling
		93-6	Elastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling
P2	Fugtkontrol	93-4	Acrylplasttykfilmmalebehandling
		93-6	Elastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling
P5	Øget fysisk bestandighed	96-5	Uelastisk acrylmodificeret cementsvummebehandling

Overfladebeskyttelse

- Fra Vejledning til Håndbog (Grundlag)
- Systembetegnelser fastholdt uændret (silikatmalebehandling er udgået)
- Opdatering: afrensningsmetoder, renhed og ruhed
- *Principper* afgrænset og koblet til de velkendte systembetegnelser
- Vejlede teknikere til valg af system
- Egnethedsvurdering af produkt/system
- Opdatering: systemernes anvendelse / egenskaber

Tabel 3: Skema med systemer til overfladebeskyttelse og deres primære funktioner.

Systemkode	93-3	94-4	96-5	93-6
	Akrylplastmalebehandling	Akrylplasttykfilm-malebehandling	Uelastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling	Elastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling
Anvendelse				
Udsmykning	●	– ^{a)}	–	–
Vandafvisning	●	●	–	●
Karbonatiseringsbremning	●	●	●	●
Kloridbremning (se afsnit 8.7 og 8.8)	●	●	●	●
Revnelukning/-overbygning	–	●	–	●
Begrænsning af skader som følge af alkalikiselreaktion	–	●	–	–
Antigraffiti	●	– ^{a)}	–	–
Egnet til				
Tæt på trafikken	●	●	●	●
Langt fra trafikken	●	●	●	●
Over jord/vand	●	●	●	●
Under jord/vand	–	–	●	●

Signaturer: ● anbefales, – anbefales ikke.

Note a) System 93-4 kan ofte overmales med akrylplasttyndfilmmaling, hvilket øger anvendelsen til æstetiske formål, herunder antigraffiti.

Overfladebeskyttelse

- Fra Vejledning til Håndbog (Grundlag)
- Systembetegnelser fastholdt uændret (silikatmalebehandling er udgået)
- Opdatering: afrensningmetoder, renhed og ruhed
- *Principper* afgrænset og koblet til de velkendte systembetegnelser
- Vejlede teknikere til valg af system
- Egnethedsvurdering af produkt/system
- Opdatering: systemernes anvendelse / egenskaber

Tabel 3: Skema med systemer til overfladebeskyttelse og deres primære funktioner.

Systemkode	93-3	94-4	96-5	93-6
	Akrylplastmalebehandling	Akrylplasttykfilm-malebehandling	Uelastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling	Elastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling
Anvendelse				
Udsmykning	●	– a)	–	–
Vandafvisning	●	●	–	●
Karbonatiseringsbremssning	●	●	●	●
Kloridbremssning (se afsnit 8.7 og 8.8)	●	●	●	●
Revnelukning/-overbygning	–	●	–	●
Begrænsning af skader som følge af alkalikiselreaktion	–	●	–	–
Antigraffiti	●	– a)	–	–
Egnet til				
Tæt på trafikken	●	●	●	●
Langt fra trafikken	●	●	●	●
Over jord/vand	●	●	●	●
Under jord/vand	–	–	●	●

Signaturer: ● anbefales, – anbefales ikke.

Note a) System 93-4 kan ofte overmales med akrylplasttyndfilmmaling, hvilket øger anvendelsen til æstetiske formål, herunder antigraffiti.

Overfladebeskyttelse

- Fra Vejledning til Håndbog (Grundlag)
- Systembetegnelser fastholdt uændret (silikatmalebehandling er udgået)
- Opdatering: afrensningsmetoder, renhed og ruhed
- *Principper* afgrænset og koblet til de velkendte systembetegnelser
- vejlede teknikere til valg af system
- Egnethedsvurdering af produkt/system
- Opdatering: systemernes anvendelse / egenskaber

Egnethedsvurdering og -erklæring af produkt/system

- Der er indført AAB-krav om skriftlig egnethedserklæring af systemer
- Krav til CE-mærkning iht. 1504-2
- HB'en søger at vejlede teknikere i egnethedsvurdering ved at beskrive nogle generelle og generiske egenskaber for produkter og systemer:
 - Alkalibestandighed
 - Flexibilitet og revneoverbygningsevne
 - Diffusionsåbenhed
 - Vandafvisende egenskaber
 - Arbejdsmiljøforhold

Overfladebeskyttelse

- Fra Vejledning til Håndbog (Grundlag)
- Systembetegnelser fastholdt uændret (silikatmalebehandling er udgået)
- Opdatering: afrensningsmetoder, renhed og ruhed
- *Principper* afgrænset og koblet til de velkendte systembetegnelser
- Vejlede teknikere til valg af system
- Egnethedsvurdering af produkt/system
- **Opdatering:** systemernes anvendelse / egenskaber

- Holdbarhed af **akrylplastmalebehandling** (system 93-3 og 93-4) er *ændret til mere end 25 år*.
- Holdbarhed af **uelastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling** (system 96-5) er *ændret til mere end 30 år*.
- **Elastisk akrylmodificeret cementsvummebehandling** (system 93-6) har revneoverbyggende egenskaber, men dette kræver store lagtykkelser, som kan påvirke produktets vanddampdiffusionstæthed. Holdbarhed *ændret til mere end 20 år*.
- Der er fortsat ikke indført selvstændig system til **antigraffiti i HB**, men det anvendes i vid udstrækning i branchen. **Der er ikke gennemført en erfaringsopsamling herom...**
- Uelastisk akrylmodificeret cementsvumme (system 96-5) ved mangelfhjælpning af dæklag – **se næste slide**

Overfladebeskyttelse

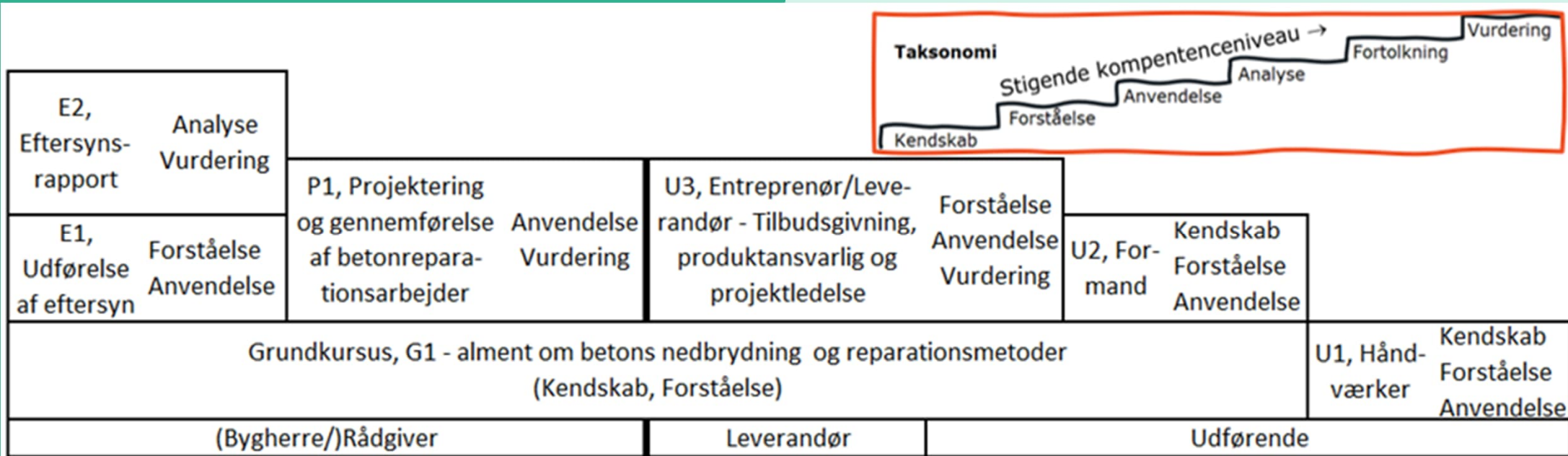
- Fra Vejledning til Håndbog (Grundlag)
- Systembetegnelser fastholdt uændret (silikatmalebehandling er udgået)
- Opdatering: afrensningmetoder, renhed og ruhed
- *Principper* afgrænset og koblet til de velkendte systembetegnelser
- Vejlede teknikere til valg af system
- Egnethedsvurdering af produkt/system
- **Opdatering:** systemernes anvendelse / egenskaber

System 96-5 som mangelfhjælpning

- System 96-5 er i de senere år blevet anvendt til udbedring af udførelsesfejl såsom *mangelfuldt dæklag*.
- HB'en angiver, at **maksimalt 30 % dæklagsreduktion** bør tillades afhjulpet med system 96-5.
- Hvis dæklaget kun er 70 % af, hvad det burde være, så er levetiden kun $(0,7 \cdot 0,7) = 0,49 \approx 0,5$, dvs. ca. det halve af det, den burde være...
- Der er således sat en øvre grænse for, hvad man kan afhjælpe simpelt, hvilket kun er rimeligt

Kompetencekrav iht DS/EN 2425

- Evt. krav til kompetencer skal foreskrives i SAB (projektspecifikt).



Revneinjicering

- *Principper afgrænset (P1 og P4)*
- *Metoder afgrænset (1.5, 4.5, 4.6)*
- *Forudsætninger for krav og udførelse*
- *Injiceringsprodukter beskrevet i HB*
- *Kodning og klassifikation af produkter*
- *Praktiske forhold*
- *Tilsynets opgaver*

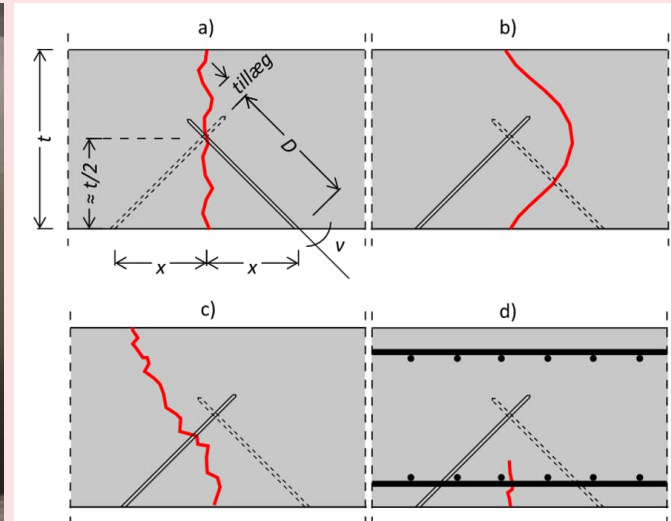
- Principper afgrænset (P1 og P4)
 - P1: Beskyttelse mod indtrængning
 - P4: Forstærkning
- Metoder afgrænset (1.5, 4.5, 4.6)
 - 1.5: Udfyldning af revner
 - 4.5: Injektion af revner, hulrum eller mellemrum (fine)
 - 4.6: Udfyldning af revner, hulrum eller mellem (grove)
- Produkter CE-mærkes iht. DS/EN 1504-5

Reparationsprincip iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog		Reparationsmetode iht. DS/EN 1504-9 omfattet af denne håndbog	
Princip nr.	Definition	Metode nr.	Beskrivelse (kortfattet)
P1	Beskyttelse mod indtrængning	1.5	Udfyldning af revner
P4	Forstærkning af konstruktionen	1.5	Udfyldning af revner
		4.5	Injektion af revner, hulrum eller mellemrum
		4.6	Udfyldning af revner, hulrum eller mellemrum

Revneinjicering

- *Principper afgrænset (P1 og P4)*
- *Metoder afgrænset (1.5, 4.5, 4.6)*
- *Forudsætninger for krav og udførelse*
- *Injiceringsprodukter beskrevet i HB*
- *Kodning og klassifikation af produkter*
- *Praktiske forhold*
- *Tilsynets opgaver*

- Forhold ved/i revnen er grundlag for udarbejdelse af kravspecifikation i SAB
- Den projekterende bør foretage vurdering af statiske forhold, revnevidde(r), fugttilstand, temperatur og eventuelle bevægelser.
- Den projekterende bør foretage vurdering af egnede borevinkler og -dybder



Revneinjicering

- *Principper afgrænset (P1 og P4)*
- *Metoder afgrænset (1.5, 4.5, 4.6)*
- *Forudsætninger for krav og udførelse*
- *Injiceringsprodukter beskrevet i HB*
- *Kodning og klassifikation af produkter*
- *Praktiske forhold*
- *Tilsynets opgaver*

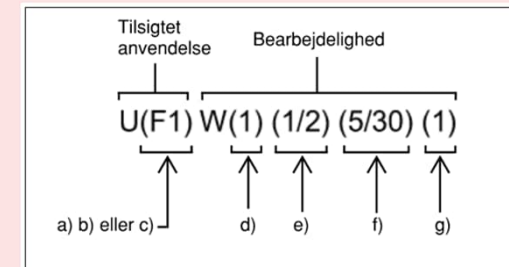
HB vejleder teknikere ved valg af injiceringsprodukt og anvendelsen heraf:

ID	Bindemiddel	Anvendelsesområde (forhold ved/i revne)						
		Revnevidde, w	Tør	Fugtig	Våd	Strømmende/ vandtryk	Kraft- overførsel	Kan efterinjiceres
EP	Epoxy	0,1 mm < w < 5 mm	Ja	Ja ^A	Ja ^A	Nej	Ja, tryk og træk	Nej
PUR	Polyuretan, kompakt	0,2 mm < w < 50 mm	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja ^A , tryk og træk	Nej
	Polyuretan, opskummende					Ja, med accelerator	Nej – kun udfyldning	Ja
AR	Akryl	0,1 mm < w < 1 mm	Nej	Ja	Ja	Ja, med accelerator	Nej – kun udfyldning	Ja, men dog ikke med MC
MC	Mikrofin cement	0,2 mm < w < 50 mm	Ja	Ja	Nej	Nej	Ja, tryk	Ja

Note ^A) anvendelsen er begrænset til nogle typer af det aktuelle bindemiddel/

Revneinjicering

- *Principper afgrænset (P1 og P4)*
- *Metoder afgrænset (1.5, 4.5, 4.6)*
- *Forudsætninger for krav og udførelse*
- *Injiceringsprodukter beskrevet i HB*
- *Kodning og klassifikation af produkter*
- *Praktiske forhold*
- *Tilsynets opgaver*

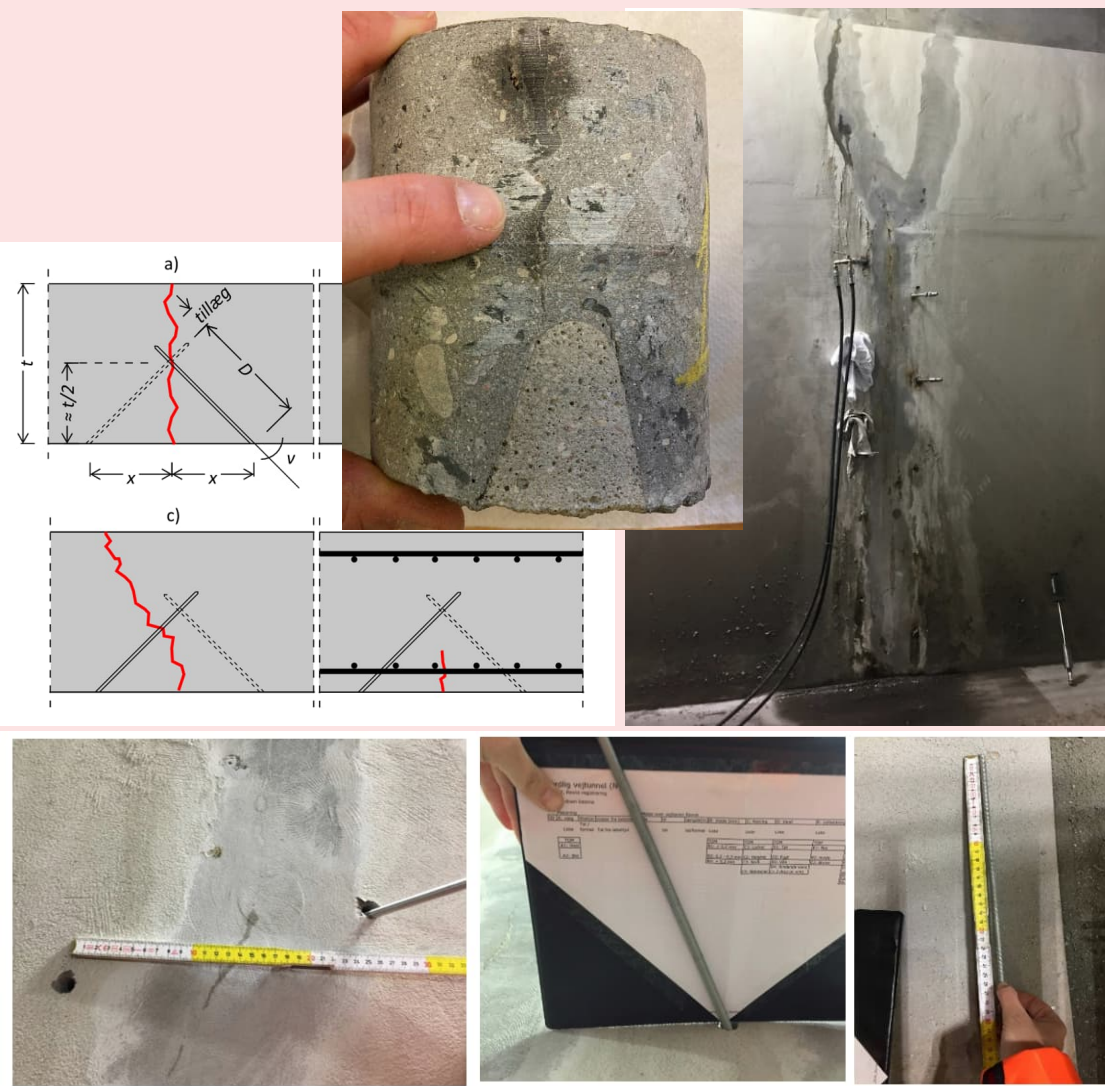


ID		Mulig klassifikation af produkt iht. 1504-5					
		DS/EN 1504-5, anneks A	Tilsligtet anvendelse (U)	Bearbejdelighed (W)			
			a), b) eller c)	d)	e)	f)	g)
Egnet til metode iht. DS/EN 1504-9, tabel 2	Bindemiddel	F = kraftoverførende F1: $f_{ct} \geq 3,0$ MPa F2: $f_{ct} \geq 2,0$ MPa F3: $f_{ct} \geq$ dekl. værdi D1: fleksibel udfyldning S1: kvældningstilpasset udfyldning	Revnevidde 1 = 0,1 mm 2 = 0,2 mm 3 = 0,3 mm 5 = 0,5 mm 8 = 0,8 mm	Fugttilstand 1 = tør 2 = fugtig 3 = våd 4 = strømmende vand	Anvendelsestemperatur (min./ maks.)	Bevægelser under hærkning (U = F1, F2 og F3) (1) ≥ 10 % el. 0,3 mm (0) ≤ 10 % el. 0,3 mm	
	P = polymer H = hydraulisk						
EP	1.5 4.5 4.6	P	F1 ¹⁾ , F2 ¹⁾	1 - 8	1-3	8/30	(1) eller (0)
PUR	1.5 4.5 4.6	P	F1 ¹⁾ , F2 ¹⁾ D1	2 - 8	1-3	8/30	(1) eller (0) -
	1.5		D1 S1		1-4	8/30	- -
AR	1.5	P	D1	1 - 8	2-4	5/30	-
MC	1.5 4.5 4.6	H	F3	2 - 8	1-2	5/30	(0)

Note ¹⁾ medmindre der er behov for at genskabe betonens trækstyrke, bør produkter med denne ydeevne undgås for at undgå at genindføre utilsigtet tvang i konstruktionen.

Revneinjicering

- *Principper afgrænset (P1 og P4)*
- *Metoder afgrænset (1.5, 4.5, 4.6)*
- Injiceringsprodukter beskrevet i HB
- Kodning og Forudsætninger
- klassifikation
- Praktiske forhold
- Tilsynets opgaver



Spørgsmål?



Tak

