

Standardisering av produkter og systemer for beskyttelse og reparasjon av betong

av sivilingeniør Morten Langvik, Byggebransjens kompetansesenter OPAK AS

Den europeiske standardiseringsorganisasjonen CEN utvikler stadig nye standarder, som Norge gjennom EØS-avtalen etter hvert blir forpliktet til å implementere som norsk standard. Byggeverdirektivets seks essensielle krav til produkter er implementert i Norsk teknisk forskrift til plan- og bygningsloven. I praksis innebærer dette at systemer og produkter som ikke tilfredsstillende nye standarder, vil bli ulovlig å bruke og derved forkastet av markedet.

CEN/TC 104/SC8 er en spesialkomité som arbeider med standardisering av produkter og systemer for beskyttelse og reparasjon av betongkonstruksjoner. Komiteen har forskjellige arbeidsgrupper, delvis med norsk representasjon. I det følgende vil enkelte hovedpunkter i den nye standardserien EN 1504 (etter hvert NS-EN 1504) bli presentert. Grunnlaget for standardene er nedfelt i mandat M/128 fra EU og EFTA til CEN. Arbeidsprogrammet kan lastes ned fra internet på adressen:

http://www.cenorm.be/standardization/tech_bodies/cen_bp/workpro/tc104.htm.

For den mørtelproduserende industri vil implementering av disse standardene kunne få stor produksjonsteknisk betydning. Som følge av at CEN har forskjellige tekniske komiteer for eksempelvis murmørtler (TC 125) og betongmørtler (TC 104), kan så vel krav til produkter som produksjonskontroll bli forskjellige. Bakgrunnen for dette er at det til syvende og sist er produsenten som må innstå for at hans produkt tilfredsstillende en gitt standard, noe han må dokumentere gjennom sin produksjonskontroll. Mørtler for betongreparasjon er i hovedsak klassifisert i kontrollklasse 2+, noe som innebærer krav om tredjepartskontroll av produsentens egen internkontroll.

Produkter og systemer for beskyttelse og reparasjon av betongkonstruksjoner. Definisjoner, krav, kvalitetskontroll og vurdering av samsvar.		
NS-EN 1504-1		Definisjoner
ENV 1504-9		Generelle prinsipper for bruk av produkter og systemer
Harmoniseres for CE-merke	prEN 1504-2	Systemer for overflatebeskyttelse av betong
	prEN 1504-3	Bærende og ikke bærende reparasjoner
	prEN 1504-4	Strukturell forsterkning
	prEN 1504-5	Injeksjon av betong
	prEN 1504-6	Forankringsprodukter
	prEN 1504-7	Korrosjonsbeskyttelse for armering
prEN 1504-8		Kvalitetskontroll og vurdering av samsvar
prEN 1504-10		Bruk av produkter og systemer og kvalitetskontroll av arbeidene

Tabell 1: Forskjellige delstandarder i EN 1504-serien

0. Definisjoner

NS-EN 1504-1:1998 ble utgitt som norsk standard i engelsk språk allerede i 1998. Formålet med denne definisjonsdelen er å legge felles forståelse og føringer for de øvrige kravene i 1504-serien. Standarden angir på en kortfattet måte:

1. Generelle definisjoner av:
Produkter, systemer, teknologi, egenskaper og krav
2. Hovedkategorier for produkter og systemer hva gjelder:
Overflatebeskyttelse, geometri og utseende, konstruksjonstverrsnitt, vedheft, injeksjon, forankring og armeringsbeskyttelse
3. Vesentlige typer materialer og kjemiske reaksjoner/forbindelser, eksempelvis:
Hydrofobere, porefyllende og filmdannende stoffer, hydrauliske og polymere bindemidler, tilsetningsstoffer og aktiv filler.

1. Generelle prinsipper for bruk

ENV 1504-9:1996 er en frivillig standard som beskriver prinsipper for beskyttelse og reparasjon av betongkonstruksjoner som har vært eller kan bli utsatt for skader eller forvitring. Standarden gir rettleiding for valg av produkter og systemer som er aktuelle for den tiltenkte bruk (engelsk: intended use).

Standarden definerer følgende nøkkelstadier i en reparasjonsprosess:

- Tilstandsvurdering
- Identifisering av skadeårsak
- Definerer av mål for beskyttelse og reparasjon
- Valg av relevante prinsipper for beskyttelse og reparasjon
- Valg av metoder
- Definerer av egenskaper for produkter og systemer
- Spesifisering av krav til vedlikehold etter utbedring

Formål

Standarden nedfeller grunnleggende krav ved beskrivelse av beskyttelse og reparasjon av uarmerte og armerte betongkonstruksjoner, for de definerte produkttyper og systemer, og omfatter:

- a) Behovet for inspeksjon, testing og vurdering før, under og etter reparasjon
- b) Beskyttelse mot og reparasjon av skader som følge av definerte miljøpåvirkninger
- c) Reparasjon etter mekanisk skade
- d) Beskyttelse og reparasjon med henblikk på å redusere utviklingen av alkali-silica reaksjoner
- e) Kapasitet i reparasjon på eksisterende betong
- f) Kapasitet i reparasjon på nytilført betong
- g) Beskyttelse mot vanninntrengning
- h) Beskyttelse og reparasjon av fortau, rullebaner, fundamenter og gulv, som en integrert del av generell beskyttelse og reparasjon
- i) Metodevalg, herunder:
 - behandling av sprekkdannelser
 - tilbakeføring av passivitet for armering
 - reduksjon av korrosjonshastighet på armering ved å begrense vanntilgang
 - reduksjon av korrosjonshastighet på armering ved elektrokjemisk behandling
 - kontrollere armeringskorrosjon ved overflatebehandling

Standarden omfatter ikke:

- j) reparasjon av brannskadet betong
- k) produkter eller systemer som har andre reparasjonshensikter enn betongutbedring
- l) etterspente systemer

Selve utførelsen og forholdet til

- m) forarbeid forut for reparasjon
- n) lagring
- o) kvalitetskontroll ved utførelse

dekkes av delstandard prEN 1504-10.

Minimumskrav

Standarden fastlegger at det skal gjennomføres en vurdering av skader på betongen; årsaken til skadene (for eksempel mekanisk, kjemisk eller fysisk) og konsekvensene for evnen til å tilfredsstille sin opprinnelige funksjon. Foruten HMS-forhold ved gjennomføring skal vurderingen inkludere, men ikke være begrenset av, følgende:

- a) Tilstandsvurdering av eksisterende betongkonstruksjon, herunder ikke-synlige og potensielle skader
- b) Opprinnelige prosjekteringsforutsetninger
- c) Miljøforhold
- d) Forhold under konstruksjonsperioden (utførelse)
- e) Historikk
- f) Forhold ved bruk, for eksempel belastning
- g) Krav til fremtidig bruk.

Målsetting

Standarden gir konstruktøren veiledning i hvilke parametre som er viktig for fortsatt bruk, herunder levetidsvurderinger, driftskostnader, vedlikehold og omfang av fremtidig reparasjon. Følgende forhold kan bidra til optimalisering av systemvalg og produktanvendelse:

- a) Ikke gjøre noen ting (på nåværende tidspunkt)
- b) Revurdere kapasitet, ev. degradere av opprinnelig kapasitet
- c) Skadebegrensing uten reparasjon
- d) Utbedring, styrking og rehabilitering av konstruksjonen
- e) Rekonstruksjon av deler eller hele konstruksjonen
- f) Riving av hele eller deler av konstruksjonen

Det kanskje mest kompliserte forhold i standarden er den relativt komplekse matrise for egenskaper og krav til betongreparasjon. Matrisen lister opp aktuelle relasjoner mellom 90 forskjellige egenskaper og 25 metoder for beskyttelse og reparasjon. For konstruktøren så vel som materialprodusenten øver disse definerte relasjoner stort press på evne til overblikk og rasjonalitet; både i prosjektering og mørtelproduksjon. I det følgende vil de aktuelle (les: definerte) produkter og systemer blir presentert i kortform. Disposisjonen er stort sett i samsvar med de respektive delstandarder.



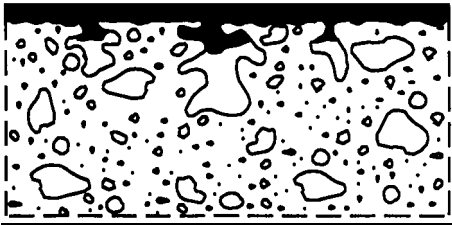
Arbeidet med å revidere ENV 1504-9 med tanke på å gjøre den til en EN starter i 2003.

2. Systemer for overflatebeskyttelse av betong

prEN 1504-2:mai 2003 angir at overflatebeskyttende behandling kan utføres ved:

1. Hydrofobering
2. Impregnering
3. Belegg

Belegg på gulv, som også skal overføre mekaniske laster, skal i tillegg tilfredsstille kravene i EN 13813 for avrettingsmasser.

	<p>2a Hydrofobering gir en vannavstøtende overflate. Overflateporene i betongen er dekket, men porevolumet er ikke fylt med impregneringsvæske. Væsken kan være basert på silaner eller siloxaner.</p>
	<p>2b Impregnering reduserer overflatens porøsitet og styrker overflaten. Porene blir helt eller delvis fylt.</p>
	<p>2c Belegg med tykkelse fra 0,1-5,0 mm gir et heldekkende og beskyttende lag på betongoverflaten. Belegget kan være basert på organisk polymer ev. med sement som filler, eller hydraulisk sement modifisert med polymer dispersjon.</p>

Figur 2: Systemer for overflatebeskyttende behandling av betong

Valg av system for overflatebehandling skal baseres på en aktuell eller potensiell skadeutvikling. Prosessen som leder frem til systemvalget kan beskrives slik:

1. Vurdering og klassifisering av påkjenninger og skader, samt fastleggelse av årsak.
2. Valg av system for beskyttelse og utbedring (ref. EN 1504-9).
3. Valg av metode (i form av hydrofobering, impregnering eller belegg) vurderes mot de enkelte produkters egenskaper. Tabell 1 nedenfor lister opp 25 relevante egenskaper som skal dokumenteres. Standarden angir spesifikke krav og relevante prøvemetoder for de respektive behandlingsformer og produkter.

Produsenten skal gjennomføre bestemte prøver og dokumentere innholdet og avvik i innhold, ved nye produkter, endring i produktsammensetning og/eller forandring i råmaterialer.

Et eksempel for generelle krav til belegg er vist i nedstående tabell 5.

Table 1: Performance Characteristics for surface protection products and systems related to the „principles“ and „methods“ defined in ENV 1504-9

No.	Test methods defined in	Principles		1. Ingress protection			2. Moisture control		5. Physical Resistance		6. Chemical Resistance		8. Increasing resistivity	
		Performance Characteristics	Methods	1.1 (H)	1.2 (I)	1.3 (C)	2.1 (H)	2.2 (C)	5.1 (C)	5.2 (I)	6.1 (C)	8.1 (H)	8.2 (C)	
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	prEN 12 617-1	Linear shrinkage												
2	EN 12 190	Compressive strength												
3	EN 1770	Coefficient of thermal expansion												
4	EN ISO 5470-1	Abrasion resistance								■				
5	EN ISO 2409	Adhesion by cross-cut test ¹⁾												
6	prEN 1062-6	Permeability to CO ₂			■									
7	EN ISO 7783-1 EN ISO 7783-2	Permeability to water vapour			■			■					■	
8	EN 1062-3	Capillary absorption and permeability to water		■	■			■		■			■	
9		Adhesion after thermal compatibility												
	prEN 13 687-1	Freeze-thaw cycling with de-icing salt immersion												
	prEN 13 687-2	Thunder-shower cycling (thermal shock)												
	prEN 13 687-3	Thermal cycling without de-icing salt impact												
	prEN 1062-11	Clause 4.1: Aging: 7 days at 70 °C												
10	prEN 13 687-5	Resistance to thermal shock												
11	ISO 2812-1	Chemical resistance												
12	prEN 13 529	Resistance to severe chemical attack									■			
13	prEN 1062-7	Crack bridging ability												
14	ISO 6272	Impact resistance												
15	EN 1542	Adhesion strength by Pull-off test				■		■	■	■	■		■	
16	prEN 13501-1	Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using test data from reaction to fire test												
17	prEN 13 581	Resistance against freeze-thaw salt stress of impregnated hydrophobic concrete (Determination of loss of mass)												
18	prEN 13036-4	Slip/Skid resistance												
19	see Table 3	Depth of penetration												
20	prEN 1062-11	Clause 4.2: Behaviour after artificial weathering		■										
21	EN 1081	Antistatic behaviour												
22	prEN 13 578	Adhesion on wet concrete												
23	prEN 13 580	Water absorption and resistance to alkali test for hydrophobic impregnation												
24	prEN 13 579	Drying rate for hydrophobic impregnation												

H Hydrophobic impregnation
I Impregnation
C Coating
■ characteristic for all intended uses
□ characteristic for certain intended uses within the scope of ENV 1504-9 (see also Tables 3, 4, 5)
1) This test is for comparison to the pull-off test see note to item 5 in Table 5

Tabell 1: Relevante egenskaper for produkter og systemer for overflatebeskyttelse

Table 5: Performance Requirements for Coatings

No. of Table 1	Performance Characteristics	Test method	Requirements
1	2	3	4
4	For All Intended Uses for at least one method or principle Abrasion resistance (Taber test) Note: relevant test methods acc. to prEN 13813 are also acceptable for flooring systems	EN ISO 5470-1	weight loss less than 2000 mg abrading wheel H22 / rotation 1000 cycles/load 1000 g
6	Permeability to CO ₂	prEN 1062-6	Permeability to CO ₂ s _D > 50 m
7	Permeability to water vapour	EN ISO 7783-1 EN ISO 7783-2	class I s _D < 5 m (permeable to water vapour) class II 5 m ≤ s _D ≤ 50 m class III s _D > 50 m (not permeable to water vapour)
8	Capillary absorption and permeability to water	EN 1062-3	w < 0,1 kg/m ² x h ^{0,5}
12	Resistance to severe chemical attack Class I: 3 d without pressure Class II: 28 d without pressure Class III: 28 d with pressure It is recommended to use testing liquids from the 20 classes given in prEN 13529 covering all types of common chemicals. Other testing liquids can be agreed between the interested parties.	prEN 13529	Reduction in hardness of less than 50% when measured according to Buchholz method, EN ISO 2815, or Shore method EN ISO 868 24 hours after the coating is removed from immersion in the test liquid.
14	Impact resistance measured on coated concrete samples MC(0,40) acc. EN 1766 Note: The thickness and expected impact load influence the choice of the class.	ISO 6272	After loading no cracks and flaking Class I: 4 Nm Class II: 10 Nm Class III: 20 Nm
15	Pull-off test Reference substrate: MC (0,40) as specified in EN 1766 curing - 28 days for one component systems, cement containing and PCC-systems - 7 days for reactive resin systems.	EN 1542	Average [N/mm ²] Crack-bridging or/ flexible systems Rigid systems ^b without trafficking: ≥ 0,8 (0,5) ^a ≥ 1,0 (0,7) ^a with trafficking: ≥ 1,5 (1,0) ^a ≥ 2,0 (1,5) ^a the value in brackets is the lowest accepted value of any reading ^b Rigid coatings are coatings with shore D ≥ 60 according to EN ISO 868

Table 5 (continues)

Tabell 5: Utdrag av krav til alle produkter og systemer for beskyttende belegg på betong

3. Bærende og ikke bærende reparasjoner

prEN 1504-3:april 2003 for reparasjon av konstruktive og ikke-bærende betongtverrsnitt definerer tre prinsipper for reparasjon (ref. ENV 1504-9):

Nr 3. Erstatning av skadet tverrsnitt

Nr 4. Styrket tverrsnitt ved tilføring av mer mørtel/betong

Nr 7. Beskyttelse av armering, ved økt overdekning eller utskifting av ødelagt betong

Tabell 1 nedenfor viser hvilke egenskaper som produsenten skal dokumentere for de respektive prinsipper. Standarden angir spesifikke tabellerte krav for henholdsvis konstruktiv og ikke-bærende betong, samt hvilke testmetoder som skal benyttes. Blant hovedpunktene er trykkfasthet på 30 MPa for bærende betong samt vedheft til underlaget på ikke mindre enn 1,5 MPa. Slike krav gjelder ikke for utførelse på byggeplass. Dette gjelder laboratorieframstilte prøver med underlag av definert betong MC(0,45) i henhold til EN 1542. Annex ZA beskriver dessuten et meget omfattende krav til dokumentasjon og kontroll av produksjon.

Table 1 – Performance characteristics of structural and non-structural repair products for all intended uses and certain intended uses.

Performance Characteristics	Repair Principle ¹⁾			
	3		4	7
	Repair Method			
	3.1, 3.2	3.3 ²⁾	4.4	7.1, 7.2
Compressive strength	■	■	■	■
Chloride ion content ^{3) 10)}	■	■	■	■
Adhesive bond	■	■	■	■
Restrained shrinkage/expansion ⁴⁾	■	■	■	■
Carbonation resistance ^{3) 5)}	■	■	■	■
Elastic modulus ⁶⁾	□	□	■	□
Thermal compatibility Part 1 or Part 2 or Part 4 ⁷⁾	□	□	□	□
Skid Resistance ⁸⁾	□		□	□
Coefficient of thermal expansion ^{4) 9)}	□	□	□	□
Capillary absorption (water permeability) ^{7) 10)}	□	□	□	□

Repair Methods as defined in ENV 1504-9:1997

- 3.1 Concrete restoration by applying mortar by hand.
- 3.2 Concrete restoration by recasting with concrete.
- 3.3 Concrete restoration by spraying concrete or mortar ²⁾.
- 4.4 Structural strengthening by adding mortar or concrete.
- 7.1 Increasing cover to reinforcement with additional cementitious mortar or concrete
- 7.2 Replacing contaminated or carbonated concrete

- For all intended uses
- For certain intended uses

Notes:

1. Principles 5.1 (improving physical resistance by application of overlays) and 6.1 (improving chemical resistance by application of overlays) are covered by the principles in Table 1 but generally are achieved by the use of surface coatings (prEN 1504-2).
2. Because of the nature of the method of application, some of the test methods may be modified refer to prEN 14487-1
3. Not required for unreinforced concrete.
4. Not required if thermal cycling is undertaken.
5. Not required where the repair system includes a surface protection system with proven protection against carbonation (see prEN 1504-2).
6. Only for structural repair
7. Depending on environmental exposure conditions.
8. For trafficked areas only
9. For PC only
10. Corrosion resistance is addressed by the requirements for the chloride content and water permeability of the product.

Tabell 1: Krav til produkter og systemer for reparasjon av tverrsnitt

4. Strukturell forsterkning

prEN 1504-4:juli 2002 definerer krav til produkter og systemer som skal brukes for å øke betongens kapasitet gjennom samvirke (vedheft), herunder:

1. Festing av plate av stål eller annet materiale til betongoverflaten (ved lim)
2. Festing av prefabrikkerte elementer av herdet betong til eksisterende betongoverflate (ved lim)
3. Støping av ny betong til eksisterende betong slik at dette danner en sammenhengende konstruksjon (våt-i-vått).

Standarden definerer hvilke krav som skal deklarerer eksempelvis for vedheft mellom gammel betong og ny betong, og hvilke testmetoder som skal legges til grunn for de deklarererte verdier. Produsentene skal dokumentere et system for produksjonskontroll som løpende sikrer at egenskapskravene for de markedsførte produktene blir ivaretatt.

5. Injeksjon av betong

prEN 1504-5:mai 2003 definerer krav til produkter og systemer som skal brukes for å øke betongens kapasitet gjennom injeksjon i sprekker, hulrom og skjøter. Produkter kan være basert på reaktiv polymer eller hydrauliske bindemidler. Injeksjonsproduktene er delt i tre klasser:

- F) Produkter som hefter til betongoverflatene og overfører krefter mellom dem (F=Force transmitting of cracks)
- D) Produkter som kan oppta den aktuelle relative bevegelse mellom flatene (D=Ductile filling of cracks)
- S) Produkter som ekspanderer og binder vann som den dominerende tettende effekt (S=Swelling fitted filling of cracks)

Sprekker som vurderes for injeksjon inndeles i forskjellige klasser (0,1-0,2-0,3-0,5 og 0,8 mm), med angivelse av krav til minimum sprekkvidde, så vel som etter sprekkens fuktighetsnivå karakterisert etter følgende forhold: tørr, fuktig, våt og vannfylt.

Blant de viktigste egenskapene angis krav til injeksjonsbarhet, vedheft, kryp, volumforandring og ikke-korroderende reaksjon i kontakt med armering. Brukbarhet for sprekker med bevegelse under herding klassifiseres med brukbarhet over eller under 10 % bevegelse (eller 0,03 mm.)

En typisk kravspesifikasjon for injeksjonsmasse iflg. Annex A kan være:

- Kraftoverførende injeksjonsmasse
- For tørre eller fuktige sprekker ned til 0,1 millimeter
- For bruk i temperaturer mellom 5 og 30 grader
- Kan brukes i sprekker med daglig bevegelse på opp til 0,03 millimeter under herding.

6. Forankringsprodukter

prEN 1504-6:oktober 2002 setter krav til produkter som skal benyttes til forankring av armeringsstål, i den hensikt å forsterke betongkonstruksjonen. Det er forutsatt at de konstruksjonsmessige forholdene for bruk av gysemasse til forankring blir ivaretatt ved forutgående dimensjonering.

Standarden setter i tabell 3 generelle krav til alle produkter, men gir ingen klassifisering og setter ingen numeriske krav. For som de fleste andre standardene i serien er en rekke av hovedbruksområdene klassifisert som system 2+, og følgelig har krav om uavhengig produksjonskontroll.

Table 3 — Performance requirements

For anchoring products for strengthening concrete by installing reinforcement steel (rebars)

	Property	Test method	Requirement
(1)	Pull-out	PrEN 1881	Displacement \leq 0.6mm at load of 70KN
(2)	Chloride ion content	EN 1015-17	\leq 0.05%
(3)	Glass transition temperature	EN 12614	\geq 45°C or 20°C above the maximum ambient temperature in service, whichever is the higher
(4)	Creep under tensile load	PrEN 1544	Displacement \leq 0.6mm after continuous loading of 40KN after 3 months

Note 1: For PC products only

Tabell 3: Generelle krav til forankringsprodukter

7. Korrosjonsbeskyttelse

prEN 1504-7:2002 inndeler overflatebehandling av stål for korrosjonsbeskyttelse i eksisterende konstruksjoner etter to prinsipper:

- Aktive belegg som gir elektrokjemisk eller lokal katodisk beskyttelse
- Beskyttende belegg som isolerer armeringsstålet fra porevannet i omkringliggende mørtel og betong.

Beskyttelse måles blant annet etter:

- evne for korrosjonsbeskyttelse
- skjærvedheft mellom behandlet stål og betong.

8. Kvalitetssikring og vurdering av samsvar

prEN 1504-8:mai 2003 fastsetter prosedyrer for kvalitetskontroll og samsvarserklæring inkl. merking.

Prøvetaking skal utføres slik at prøven blir homogen og representativ for de egenskaper som skal kontrolleres og dokumenteres. Prøven skal være entydig merket inkl. navn på den som tok prøven, og stor nok til å kunne brukes på alle relevante tester for de forskjellige testmetoder.

Produsentens system for produksjonskontroll skal dokumentere at identifikasjonstester og relevante egenskapstester blir gjennomført og dokumentert. EN ISO 9001 og 9002 ansees

tilstrekkelig som systemdokumentasjon, forutsatt at dette inngår i produsentens eget kvalitetssikringssystem.

Produksjonskontrollen skal bestå av:

- ✓ Systemkontroll:
Inspeksjon, frekvens for prøvetaking, testing av råvarer, uttak fra produksjon, kontroll av produksjonsutstyr og prosess.
- ✓ Produktkontroll:
Inspeksjon, frekvens for prøvetaking og test av ferdig produkt.

Dersom kontrollen avdekker undermålere skal den fortløpende merking av produktene gjøre det mulig å gjenfinne varen, og merke denne mot bruk til det forutsatte formål.

9. Bruk av produkter og systemer og kvalitetskontroll av arbeidene

prEN 1504-10:2002 er en meget omfattende del som definerer krav til underlag, utførelse og kvalitetskontroll. Selve utførelsen ansees som meget kritisk for et godt resultat.

Produktenes forutsatte egenskaper ansees ivaretatt dersom metodevalget er entydig fundert (i tråd med delstandard 2-7) og utførelsen i tråd med denne delstandardens krav til underlag, utførelse og kvalitetskontroll.

Sluttkommentar

Ovenstående sammendrag demonstrerer kompleksiteten i kommende krav til produkter og systemer for beskyttelse og reparasjon av betong. EN 1504-serien representerer imidlertid en etterprøvable systematikk både hva gjelder prosjektering og produksjon. Produsentene får nye tekniske utfordringer med hensyn til dokumentasjonskrav. Utførende ledd får nye bestemmelser som ikke avviker fra hva som er logisk, men som nå blir regulert i del 10. Det må forventes at forholdet til utførelse etter hvert blir implementert i NS 3420.

Oslo, 07.08.2003