



# Norsk bygningsfysikkdag 2010

Kvalitetssikring, prosjektkontroll og nye krav til obligatorisk uavhengig kontroll – hvordan kan dette gjennomføres?

Olav Ø. Berge  
STATENS BYGNINGSTEKNISKE ETAT

## Generelt om kontroll

- Egenkontroll er ikke lenger eget ansvarsområde
- Obligatorisk uavhengig kontroll innenfor objektive kriterier
- En viss adgang for kommunene til å kreve kontroll i tillegg
- Krav om kontroll er ikke avhengig av ansvarlige foretak ellers  
kvalitetssikring –gjennomføringsplan -  
sluttdokumentasjon
- Krav om spesialiserte kontroll- foretak med obligatorisk  
sentral godkjenning
- Flexibilitet i gjennomføringen
- Senere ikrafttreden for de obligatoriske kontrollkravene enn  
for resten av regelverket

## Kontrollområder

- Krav om uavhengighet for kontrollforetak
- Obligatorisk kontroll i alle klasser: Fuktsikring: Våtrom og lufttetthet
- Obligatorisk kontroll i klasse 2 og 3: Geoteknikk, brannsikkerhet, konstruksjonssikkerhet, begrenset kontroll av bygningsfysikk
- Kommunen kan kreve tilleggskontroll og unnta fra kontroll
- Mulighet for tidsavgrensede kontrollområder (foreløpig ikke gitt)



## Nærmere om kontrollområder (byggningsfysikk)

- Fuktsikring: Våtrom og lufttetthet i alle nye boliger
- Bygningsfysikk – prosjektering:
  - Energieffektivitet, kuldebroer, yttervegger, tak, terrasser
- Bygningsfysikk – utførelse:
  - Byggfukt, lufttetthet, ventilasjon, og at det som er prosjektert er gjennomført



## Nærmere om kontrollområder (konstruksjonssikkerhet)

- Konstruksjonssikkerhet – prosjektering:
  - Risiko for sammenbrudd i hovedbæresystem,
- Konstruksjonssikkerhet – utførelse:
  - At hovedbæresystem er gjennomført og dokumentert som prosjertert



## Nærmere om kontrollområder (geoteknikk)

- Geoteknikk – prosjektering: At det er bestemt geoteknisk kategori for fastsettelse av pålitelighetsklasse
- Geoteknikk – utførelse: At geotekniske oppgaver er utført, dokumentert og rapportert som prosjertert



## Nærmere om kontrollområder (brannsikkerhet)

- Brannsikkerhet:
- Kontrollkravet begrenses til prosjektering av brannsikkerhetsstrategi og konsept



## Målet med uavhengig kontroll

- Bedre kvalitet
- Reduksjon av byggefeil
- Hindre alvorlige ulykker
- Spare kostnader både for samfunnet og brukeren av byggverkene
- Perspektiver: Sikkerhet, Økonomi og Helse (trivsel, brukervennlighet)



## Kommunens krav om kontroll etter konkret vurdering

- Aktuelt når det er forhold ved:
  - Tomten
  - Tiltaket
  - Aktørene
- som tilsier at det er nødvendig med uavhengig kontroll for å sikre kvalitet
- Kommunen kan også unnta fra kravet om uavhengig kontroll



## Gjennomføring av kontroll

- Fleksibel gjennomføring
- Skal følge kontrollsystem
- Vurdering av kvalitetssystemet i bruk i tiltaket
- Deretter konkret vurdering
- Forskjell på klasse 1 og klasse 2-3
- Sluttkontroll og sluttrapport
- Standardisering av kontroll



## Målet med gjennomføring av uavhengig kontroll

- Fokus på tverrfaglige problemstillinger
- Kontrollen skal følge hele byggeprosessen fra prosjektering, utførelse og frem til ferdigstillelse
- Dialogbasert kontroll som blir en naturlig del av prosjektet
- Nødvendig omfang for å komme kvalitetsmangler til livs
- Øke fokus på kvalitet generelt



## Gjennomføring av kontroll av fuktsikring

- Fuktsikring, våtrom og lufttetthet i boliger
- Kontroll av utførendes styringssystemer rutiner for det aktuelle arbeidet, og at disse er fulgt
- Enkel kontroll av at utførelsen er skjedd i samsvar med produksjonsunderlaget



## Gjennomføring av kontroll i klasse 2 og 3

- Konstruksjonssikkerhet, geoteknikk, brannsikkerhet og bygningsfysikk
- Kontroll av kvalitetssikring
- Kontroll av prosjekteringsforutsetninger og produksjonsunderlag, og
- At de finnes på byggeplass
- Kontroll av at disse er fulgt



## Standardisering

- Eksisterende kontrollstandard for konstruksjonssikkerhet
- SAK10 § 14-2, 3. ledd: Kontroll av at det er ført "utvidet kontroll"
- Er uavhengig kontroll det samme i standard som i forskrift?
- Kan byggherrestyrt kontroll og forskriftens krav samordnes?



## Standardisering

- Hvordan kan man sikre uavhengighet i tiltaket?
- Hvilke krav må stilles til kontrollforetak?
- Kvalitetssystem for kontrollforetak
- Kvalifikasjons- og kompetansekrav
- Forholdet mellom generell standard og normative tillegg

Pbl  
2010

15

## Mandat

- Komiteen skal utarbeide en standard for gjennomføring av kontroll av prosjektering og utførelse av byggearbeider, med sikte på å sikre kvaliteten i byggeprosjekter. Bruk av standarden skal oppfylle kravene til uavhengig kontroll i ny Byggesaksforskrift.

### Komiteen skal utvikle en norsk standard som:

- *består av en normativ hoveddel og flere normative tillegg.*
- *Den normative hoveddelen skal være felles for all kontroll uavhengig av fagområde og fase. De normative tilleggene gjelder for de ulike kontrollområder standarden skal dekke.*
- *holdes så enkel og så operativ som man kan finne forenlig med samtidig å gi et system som gir tilstrekkelig sikkerhet for at arbeider av betydning blir prosjektert og utført i henhold til forutsetningene.*
- *gir grunnlag for uavhengig kontroll som angitt i pbl med forskrifter*
- *eventuelt tilrettelegges for registrering i nasjonal database*
- *som del av arbeidet vurdere krav som må stilles til dokumentasjon*

Pbl  
2010



Standarder på byggeområdet er

- *Instrument ved handel med byggevarer*
- *Del av samfunnets infrastruktur*
- *Instrument for kommunikasjonen i prosjekter*

#### Typen standarder;

- Kontraksstandarder
- Prosjekteringsstandarder
- Beskrivelsesstandarder
- Utførelsesstandarder
- Produktstandarder
- Materialstandarder
- Prøvingsstandarder
- Klassifikasjonsstandarder



Kontrollstandardene har to hovedområder

#### KONTROLLBEHOV

Der kontroll benyttes for å sikre oppfyllelse av krav uavhengig av opphavet til kravet, lov, naturlov, forskrift, kontrakt, god håndverksskikk osv.  
å  
"skille rett fra galt"

#### Konstruksjonssikkerhet

Eurokoder og underliggende standarder for produkter og utførelse av bærende konstruksjoner i betong, stål, Tre, mur, aluminium, jord og berg  
SN/K 064

#### Øvrige områder

Brann, bygningsfysikk, lyd, osv.  
alle områder der kontroll inngår som del av kvalitetssystemene  
SN/K 516



Pbl  
2010

## Teknisk forskrift, (TEK10)

### § 10-2. Konstruksjonssikkerhet

- Materialer og produkter i byggverk skal ha slike *egenskaper*.....
- Byggverk skal prosjekteres og utføres slik at det *opnås* .....
- Grunnleggende krav til byggverkets mekaniske motstandsevne og stabilitet, herunder grunnforhold og sikringstiltak under utførelse og i endelig tilstand, *kan oppfylles ved prosjektering av konstruksjoner etter Norsk Standard NS-EN 1990 Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner og underliggende standarder i serien NS-EN 1991 til NS-EN 1999, med tilhørende nasjonale tillegg.*

Pbl  
2010

## Konstruksjonssikkerhet

Pålitelighetskomiteen SN/K 064

- Kvalitetssikringsregime
  - Defineres i Eurokode NS-EN 1990/NA
- Gjennomføringsregime
  - Prosjektering beskrevet i NS-EN 1990/NA
  - Utførelse beskrevet i utførelsesstandarder,
    - NS-EN 1090-2 Stålkonstruksjoner og
    - NS-EN13670 Betongkonstruksjoner
- Spesifikasjonsmåte
  - Prosjektbeskrivelsen
  - Poster i NS 3420

Pbl  
2010

## Kontroll av materialer og produkter (NS-EN 13670)

(1) Det forutsettes at det utarbeides en detaljert [kontrollplan](#) som identifiserer all kontroll, overvåking og prøving som er nødvendig for å påvise at kvaliteten som kreves, er oppnådd.

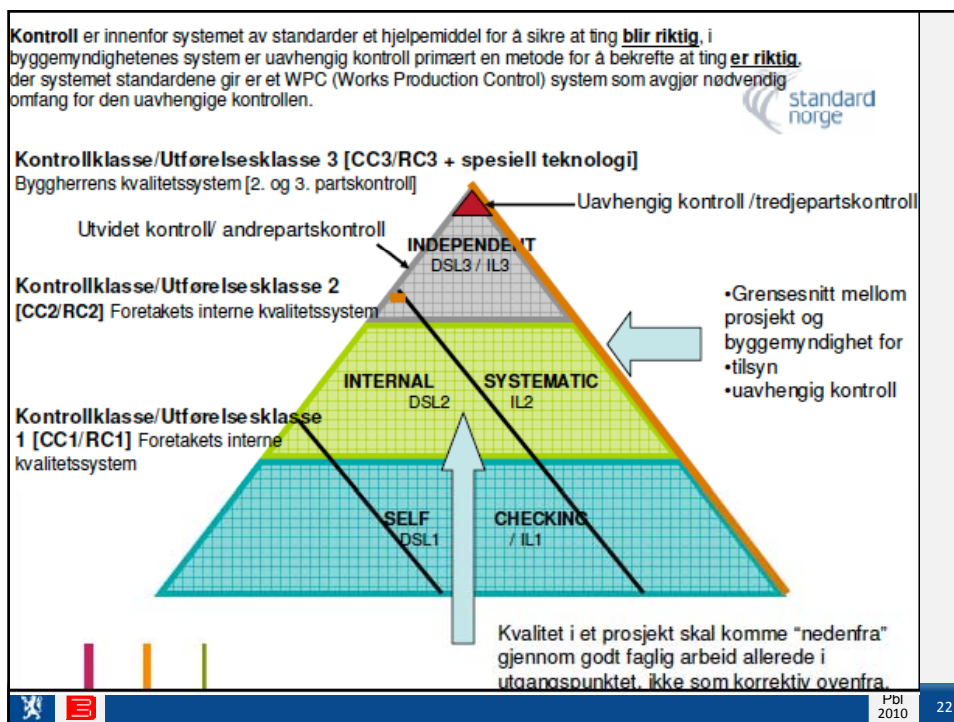
En kontrollplan for hvert kontrollpunkt bør angi:

- kravene;
- referansene til standarden og produksjonsunderlaget;
- metoden for kontroll, overvåking eller prøving;
- definisjonen av kontrollområde;
- hyppigheten av kontroll, overvåking eller prøving;
- godkjenningsskriteriene;
- dokumentasjonen;
- ansvarlig kontrollør;
- eventuell kontroll utført av bestiller.

En [kontrollplan](#) kan utarbeides som en oversiktstabell med referanser til kontrollprosedyrene og kontrollinstruksene som gir detaljene for kontroll, overvåking og prøving.



Pbl  
2010



**Kontroll**; skisse til  
Norsk Standard  
for kontroll som **IKKE** angår  
konstruksjonssikkerhet

Pbl  
2010

## Kontrollskisse til standard

- For denne standarden er det ikke pålitelighet og risiko for sammenbrudd med skade på mennesker som er innfallsvinkelen,  
men
- Arbeider inndeles etter sin viktighet i det ferdige bygg, ut fra betydningen for byggverkets bestandighet, risiko for skader som påvirker brukernes helse, risiko for skade på miljø og risiko for skade som forringer byggverkets verdi betydelig.

Pbl  
2010

<b>Innhold / Forord</b> <i>Normativ del 7 sider</i>	
<b>1 Omfang</b>	
<b>2 Normative referanser</b>	
<b>3 Definisjoner</b>	
<b>4 Kontrollklasser</b>	
4.1 Indikatorer for kontroll	
4.2 Kontrollklasser	
<b>5 Metoder for gjennomføring</b>	<b>Tillegg A</b> (normativt) Brannsikkerhet
5.1 Kontrollformer	<b>Tillegg B</b> (normativt) <u>Fasade og bygningshud</u>
5.2 Kontrollsystem	<b>Tillegg C</b> (normativt) Fukt/våtromsarbeider
<b>6 Kontrollomfang</b>	<b>Tillegg D</b> (normativt) Ventilasjon og klimainsatallasjoner
6.1 Generelt	<b>Tillegg E</b> (normativt) Lyd/støy
6.2 Intern kontroll	<b>Tillegg F</b> (normativt) Terrengarbeider
6.3 Ekstern kontroll	<b>Tillegg G</b> (normativt) Universell utforming
<b>7 Organisasjonelle forhold</b>	<b>Tillegg ?</b> (informativt?) Småhus/boliger
7.1 Generelt	<b>Tillegg Å</b> (normativt?) Krav til kvalitetssikringssystem (hvis normativ)
7.2 Intern kontroll	
7.3 Ekstern kontroll	
<b>8 Kompetansekrav</b>	<i>Normative tillegg hver 2-5 sider</i>
8.1 Generelt	
8.2 Intern kontroll	
8.3 Ekstern kontroll	
<b>9 Dokumentasjon</b>	
9.1 Generelt	

Pbl  
2010

## Kontrollklasser

Kontroll-klasse <sup>a</sup>	Indikatorer / beskrivelse
<b>1</b>	Kontrollklasse 1 kan benyttes for enkle, alminnelige arbeider som kan dekkes av god håndverksmessig utførelse, og der konsekvensen av feil er liten.
<b>2</b>	Kontrollklasse 2 benyttes for de arbeider som ikke enten kan plasseres i kontrollklasse 1 eller skal plasseres i kontrollklasse 3.
<b>3</b>	Kontrollklasse 3 skal benyttes for viktige og kritiske arbeider som innebærer en stor sannsynlighet for feil som fører til skader eller andre ulemper, eller der konsekvensen av slike feil er stor.

<sup>a</sup> Kontrollklasse benyttes i forbindelse med angivelse av kontrollbehov for de ulike arbeider. Den er ikke direkte knyttet til byggearbeidets tiltaksklasse, men det kan ofte være hensiktsmessig å velge kontrollklasse med samme nivå som aktuell tiltaksklasse. Det er allikevel slik at selv innenfor byggearbeider i tiltaksklasse 1 vil det finnes arbeider som har høy viktighet og krever kontroll i klasse 2 eller endog klasse 3, og vise versa for arbeider i tiltaksklasse 3.

Pbl  
2010

## TILTAKSKLASSER OG KONTROLLKLASSER (Illustrasjon)

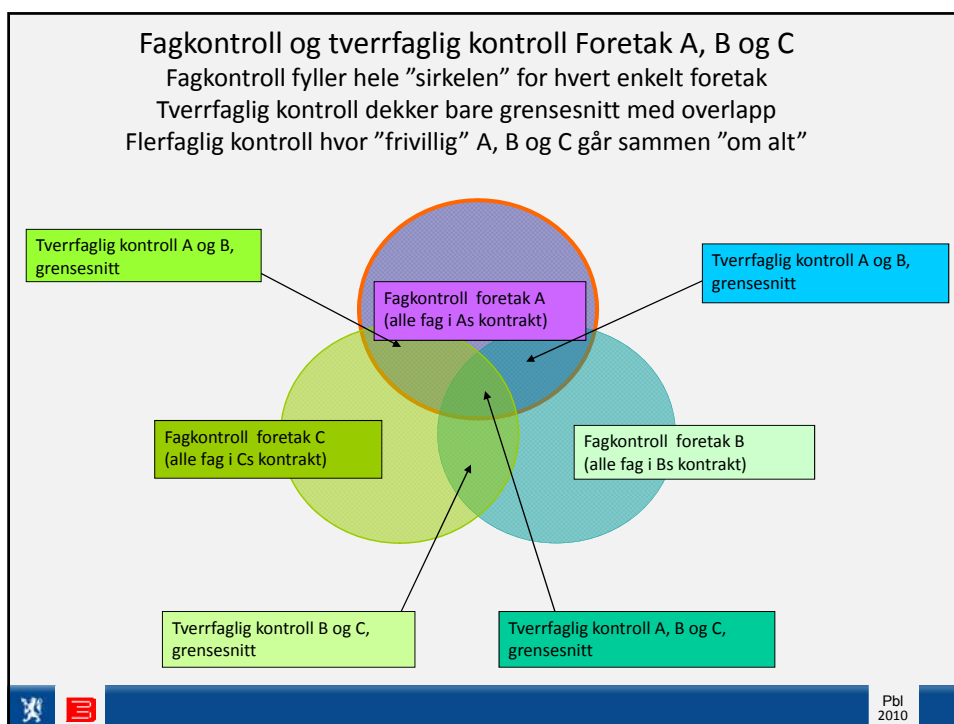
Stor konsekvens	TK 3	TK 3	U H K N H L N
Middels konsekvens		N H L N	TK 3
Liten konsekvens	N H L N		TK 3
	Liten vanskelighetsgrad	Middels vanskelighetsgrad	Stor vanskelighetsgrad

Pbl  
2010

	Kontrollform	Beskrivelse
<b>Intern kontroll</b> Kontroll i foretakenes regi som del av kvalitetssikringssystemene for enkeltforetak eller grupper.	<b>egenkontroll</b> (0.parts kontroll)	Kontroll av eget arbeid utført av den enkelte som utfører, eventuelt bidrar til, et arbeid.
	<b>Intern systematisk kontroll</b> (1.parts kontroll) - <b>fagkontroll</b>  - <b>tverrfaglig kontroll</b> i det enkelte foretak eller i prosjektgruppe <sup>a</sup>	Kontroll utført internt i det enkelte foretak etter faste systematiske kontrollrutiner.  - Fagkontroll utføres av kvalifisert personell, som ikke har vært direkte involvert i arbeidet som kontrolleres. - Tverrfaglig kontroll utføres av personell aktive i arbeidet som kontrolleres, mot grensesnitt til alle aktuelle aktører i prosjektet. <b>Kontrollen</b> kan ha form av flerfaglig <sup>b</sup> kontroll.
<b>Ekstern kontroll</b> Kontroll i byggherrens regi	<b>eksternkontroll</b> - <b>utvidet kontroll</b> (2.parts kontroll)  - <b>uavhengig kontroll</b> (3.parts kontroll)	Kontroll utført i det enkelte prosjekt i regi av byggherren. - Utvidet kontroll utføres av byggherrens eget fagpersonale eller med andre aktører/foretak som har en tilstrekkelig avstand i forhold til det arbeid som kontrolleres. - Uavhengig kontroll. For enkelte deler av kontrollarbeidet stilles det krav om organisatorisk uavhengighet, jf 7.1 for å oppfylle byggeforskriftens krav til obligatorisk uavhengig kontroll
<sup>a</sup> Der det er flere foretak involvert med felles grensesnitt, for eksempel i en prosjekteringsgruppe eller et arbeidsfellesskap, skal tverrfaglig kontroll gjennomføres i prosjektregi, koordinert av prosjektledelsen.]		

Pbl  
2010

28



## Kontrollsystem for intern kontroll og ekstern kontroll



Kontrollklasse	Kontrollform				
	Intern kontroll			Ekstern kontroll	
	Individuell	Interne systematiske rutiner		Utvidet kontroll	Uavhengig kontroll
Egenkontroll	Fagkontroll	Tverrfaglig kontroll			
1	Kreves	Delvis <sup>a)</sup>			
2	Kreves	Kreves	Kreves	Delvis <sup>b)</sup>	
3	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves	Kreves <sup>c)</sup>

<sup>a)</sup> Også arbeider i kontrollklasse 1 skal omfattes av den interne systematiske kontrollen i henhold til etablerte kvalitetssikringsrutiner i det aktuelle foretaket, men denne standarden angir ikke spesielle kontrollpunkter som skal omfattes.

<sup>b)</sup> Også i kontrollklasse 2 skal det i det enkelte byggeprosjektet finnes prosedyrer for eksternkontroll som bekrefter at den intern systematiske kontrollen gjennomføres og dokumenteres.

<sup>c)</sup> Der det gjennomføres utvidet kontroll i beskrevet omfang kan kravet til uavhengige kontroll begrenses til en kontroll av at den utvidede kontrollen gjennomføres og dokumenteres minst i slikt omfang som denne standarden krever, alternativt der det er hensiktsmessig kan utvidet kontroll utføres som uavhengig kontroll.

- ✓ Kontrollomfang
  - intern kontroll
    - egenkontroll
    - intern systematisk kontroll
    - tverrfaglig kontroll
  - Ekstern kontroll
    - utvidet kontroll
    - uavhengig kontroll
- ✓ Organisatoriske forhold
  - intern kontroll
  - ekstern kontroll
- ✓ Kompetansekrav
  - intern kontroll
  - ekstern kontroll
- ✓ Dokumentasjon
  - intern
  - ekstern





Pbl  
2010

31

Normative tillegg, innhold..

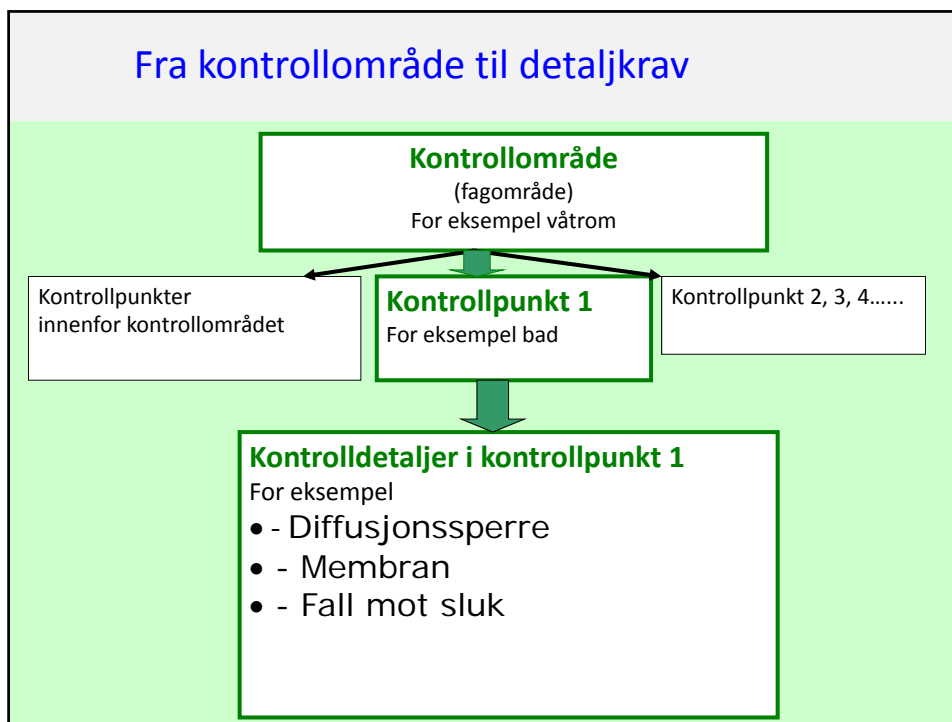
- 1 Kriterier for valg av kontrollklasse
- 2 Kontrollpunkter (liste)
- 3 Kontrollomfang
  - Intern kontroll
  - Ekstern kontroll
- 4 Kompetansekrav
- 5 Dokumentasjon



Pbl  
2010



## Fra kontrollområde til detaljkrav



### Tillegg A (normativt) Brannsikkerhet

#### A1 Kriterier for valg av kontrollklasse

Kriterier for å bestemme minste akseptable omfang av kontroll

Tabell A1 Kontrollklasse

Kriterier	Kontrollklasse		
	Konsept-prosjektering	Detalj-prosjektering	Utførelse
Brannklasse 1 og risikoklasse 1,2,4 Ingen fravik fra veiledning til TEK	2	1	1
Brannklasse 1 og risikoklasse 3,5,6 eller brannklasse 2 og risikoklasse 1,2,4 Ingen fravik fra veiledning til TEK	3 <sup>a</sup>	2	2
Øvrige kombinasjoner av BKL og RKL og/eller fravik fra veiledning til TEK	3 <sup>a</sup>	2 <sup>b</sup>	2 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> I tillegg til utvidet kontroll foretas en uavhengig kontroll i henhold til denne standarden.

<sup>b</sup> I brannklasse 4 skal kontrollklasse 3 vurderes særskilt og kan eventuelt differensieres for hvert enkelt kontrollpunkt.



A2 Kontrollpunkter	Kontrollpunkt	Konsept- prosjektering	Detalj- prosjektering	Utførelse
	Forutsetninger for konseptprosjekteringen: Byggverkets risikoklasse(r), brannklasse(r), bruksbegrensninger (personall osv.), brannenergi	x		
Planløsning og plassering (oversiktighet, seksjonering, brannvegg, branncelleinndeling, plassering av rømningsveier osv.)	x			
Prosjekteringsdokumentasjon (oversiktighet, fravik identifisert og behandlet, osv.)	x			
Bærende konstruksjoners brannmotstand og stabilitet (se også NS-EN 1990/NA m.v.)	x		x	
Brannbeskyttelse av bærende konstruksjoner			x	x
Seksjoneringsveggers og brannveggers brannmotstand og stabilitet	x		x	x
Sikkerhet ved eksplosjon	x		x	x
Rømningsveiers brannmotstand, overflater, utforming	x		x	x
Øvrige branncellers brannmotstand, brannenergi, overflater, utforming	x		x	x
Brannklassifiserte elementer i brannskiller (dører, porter, vinduer, osv.)			x	x
Brannalarmanlegg (dekning, type, forriglinger)	x		x	x
Aktive branniltak som styres av brannalarmanlegg	x		x	x
Ventilasjonsanleggets funksjon ved brann (Utførelse: funksjonskontroll av forriglinger ift alarmanlegg/slokkeanlegg)	x		x	x
Slokkeanlegg (dekning, brannenergi, andre bruksbegrensninger)	x		x	x
Røykventilasjon (glassgårder, trapperom, trykksetting, trykkavlastning, osv)	x		x	x
Ledesystem (omfang, høyt- eller lavsittende, osv)	x		x	x
Funksjonskontroll av alle aktive branniltak (brannalarmanlegg, slokkeanlegg, røykventilasjon, ledesystem, osv)				x (bør denne overvåkes/bevittnes som del av en utvidet kontroll??)
Brannetting/brannisolering av føringsveier for tekniske anlegg			x	x (bør denne overvåkes/bevittnes som del av en utvidet kontroll??)
Brannslukkeutstyr (dekning, type)	x		x	x
Tilrettelegging for rednings- og slukkemannskap (avklaring med brannvesen (konsept), laster/utforming kjøreveier, brannheiser, tørroplegg)	x		x	x
Forutsetninger for drift av byggverket (FDV)	x		x	x

Pbl  
2010

Tillegg B (normativt) Fasade og bygningshud	Tabell B1 Kontrollpunkt			
	Kontrollpunkt	KONSEPT	Detaljering	Utførelse
<b>Produktokumentasjon</b>	X	X		
Foreligger dokumentasjon som bekrefter at de beskrevne og valgte produkter er egnet for tiltenkt bruk?.				
<b>GENERELT</b>				
Foreligger tilstrekkelig arbeidsunderlag med tilstrekkelig detaljering?				X
Samsvarer byggematerialene med beskrivelse og tegning?				X
Har valgte materialer dokumentasjon som tilfredsstiller krav gitt i PBL og tilhørende forskrift?	X	X		
Gir valgte detaljer løsninger som er egnet for slødets klima?		X		
Dersom det velges andre materialer enn beskrevet: Har disse tilsvarende eller bedre egenskaper?				X
<b>Lufttetthet</b> (Dampspærre, vindspærre og eventuelt kombinert vindspærre/undertak) Gir de valgte konsepter løsninger med gode muligheter for å oppnå Lufttetthet og damptetthet Lufttetthet dokumenteres ihht krav	X	X		X
<b>Energieffektivitet</b> Kan energikravene tilfredsstilles med valgte konsept / løsninger	X	X		
<b>Oppfylder byggets geometri, plassering og ytre mål krav til:</b>				x
• Avvanning og fall på tak	X	X		
• Isolasjonstykkelser	X	X		

Pbl  
2010

36



