

Vejledning til DS 1140:2019

- Udførelse af bærende konstruktioner
- Almen kontrol



Vejledning til DS 1140:2019

- Udførelse af bærende konstruktioner**
- Almen kontrol**

DS/INF 1140:2022

Vejledning til DS 1140:2019 – Udførelse af bærende konstruktioner – Almen kontrol

© Dansk Standard 2022

Kopiering ikke tilladt uden særlig tilladelse

Projektnummer: M341065

Tryk: Dansk Standard

Udgivet 2022

ISBN: 978-87-7193-292-8 (papir)

ISBN: 978-87-7193-293-5 (pdf)

Udgivet af Dansk Standard

Göteborg Plads 1

2150 Nordhavn

Telefon: 39 96 61 01

Telefax: 39 96 61 02

ds@ds.dk

www.ds.dk

Dette er en POD-publikation

Printet i Danmark

Billeder:

Omslag: Kristian Granquist

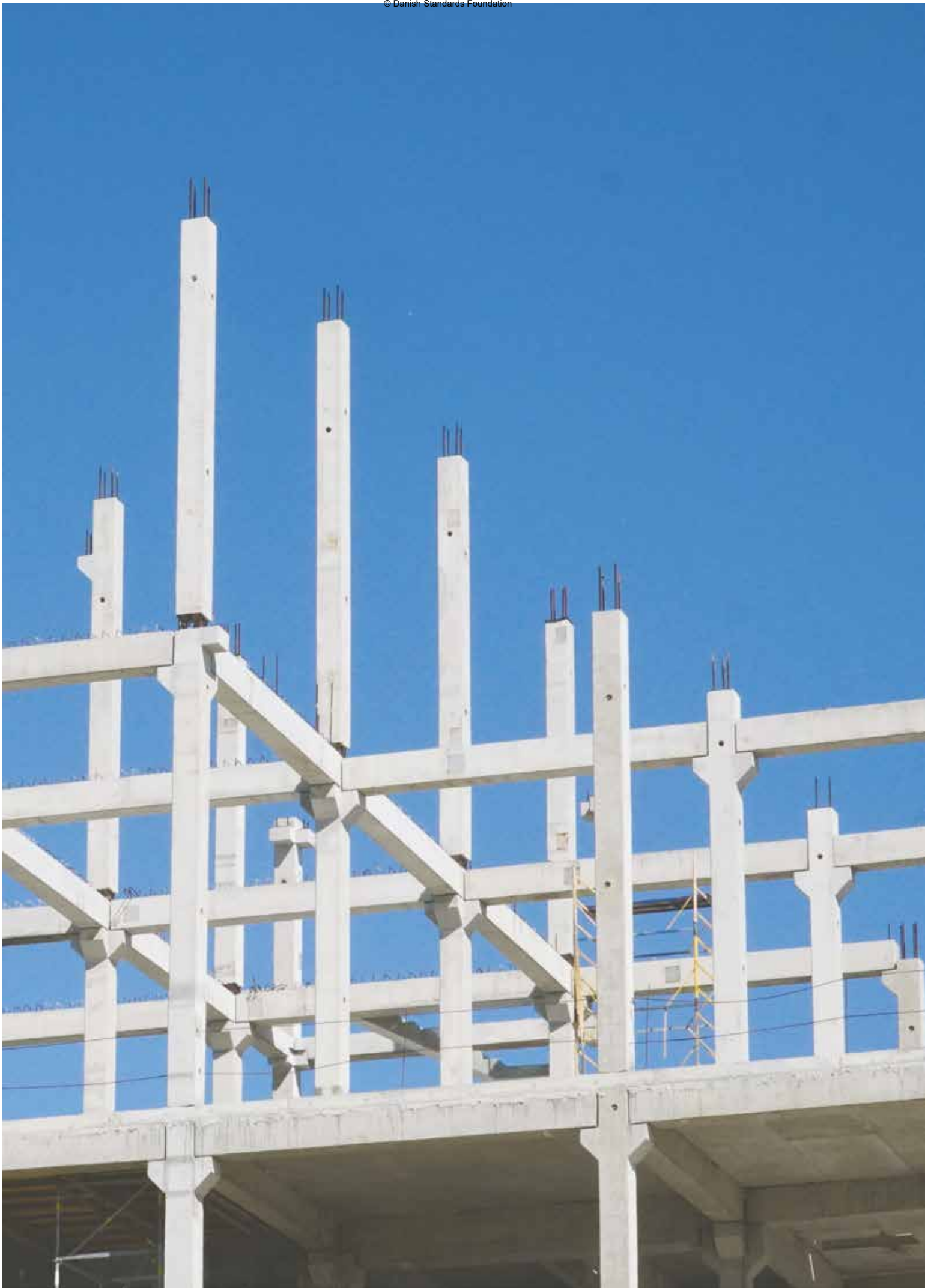
Side 4, iStock-1371717521

Side 30, Jerichau Production

Side 38, iStock-1316316537

Indholdsfortegnelse

Forord	5
1 Indledning	6
2 Hvad er kontrol?.....	8
3 Almen kontrol, og hvordan denne fastlægges	10
4 Kvalitetsstyring og grundlag.....	12
5 Planlægning af kontrol	16
6 Gennemførelse af kontrol.....	24
7 Dokumentation af kontrol.....	26
8 Opfølgning på kontrol.....	29
9 Egenkontrol.....	31
10 Uafhængig kontrol.....	32
Anneks A – Udførelsesstandarder	39
Bibliografi	41



Forord

I 2019 udgav Dansk Standard DS 1140:2019, *Udførelse af bærende konstruktioner - Almen kontrol*. Dette skete på opdrag af Bolig- og Planstyrelsen.

Dansk Standard har fundet det vigtigt, at der også blev udarbejdet en vejledning (DS/INF 1140) til standarden (DS 1140:2019). Begrundelsen for nærværende vejledning er at beskrive de nye rammer for udførelse af kontrol af de bærende konstruktioner i et bygværk.

Fremover skal den udførende entreprenør nu selv stå for såvel planlægning og gennemførelse som dokumentation og opfølgning på den almene kontrol.

Dette indebærer en helt anden tilgang til det at kontrollere, end der tidligere har været tradition for i byggeriet. Dette kan nogle måske opfatte som en udfordring, man helst ville være foruden, men det nye kontrolregime indebærer især muligheden for, at den udførende kan standardisere og genbruge koncepter for sin kontrol, således at man ikke skal "genopfinde hjulet" fra gang til gang. Dette skyldes især, at den almene kontrol primært er knyttet til de enkelte konstruktionsdele og kun i mindre grad vil være projektspecifik. Kort sagt: kontrol- og dokumentationsprocessen kan forenkles og systematiseres inden for den enkelte virksomhed.

Det er Dansk Standards håb, at denne vejledning kan være med til at lette overgangen fra den hidtidige måde at foretage kontrol på til en ny og mere systematiseret tilgang.

1 Indledning

1.1 Baggrund for DS 1140:2019

Indførelsen af DS/EN 1990 DK NA:2019, B5 DK NA, Inspektion under udførelse introducerede nye regler for styring af kvalitet ved udførelse af bærende konstruktioner.

Dette indebar for dele af byggeriet en markant ændring af rammerne for udførelse af bærende konstruktioner. Tidligere var der tradition for, at de udførende foretog egenkontrol, og at de projekterende eventuelt førte fagligt tilsyn med udførelsen. Nogle projekterende havde krav til de udførendes kontrol i form af udbudskontrolplaner.

Dette ændredes med DS/EN 1990 DK NA:2019, B5 DK NA, idet kontrolarbejdet blev opdelt i almen kontrol og særlig kontrol. De udførende forestår den almene kontrol.

De udførende planlægger og gennemfører altid selv den almene kontrol i form af en egenkontrol og en uafhængig kontrol. De udførende dokumenterer den uafhængige almene kontrol over for de projekterende og bygningsejeren, og dokumenterer dermed, at de bærende konstruktioner er udført i overensstemmelse med projektet og gældende standarder.

DS 1140:2019, *Udførelse af bærende konstruktioner - Almen kontrol* (i det følgende blot benævnt DS 1140:2019) omhandler alene denne almene kontrol.

DS 1140:2019 systematiserer de opgaver, som påhviler den udførende og den bygværksprojekterende i forbindelse med almen kontrol af udførelse. Denne systematisering giver mulighed for at gøre kontrollen mere ensartet og effektiv, da kravene i udgangspunktet er de samme fra byggesag til byggesag.

Den almene kontrol vil primært være knyttet til de enkelte konstruktionsdele og vil kun i

mindre grad være projektspecifik. Dette betyder, at kontrolarbejdet ofte af den udførende vil kunne tilrettelægges efter generelle procedurer gældende for ensartede konstruktionsdele. Dette har den fordel, at kontrol- og dokumentationsprocessen kan forenkles og systematiseres. Det medvirker til en bedre udnyttelse af ressourcerne i den enkelte byggesag, fordi processerne er indarbejdede og velkendte af virksomhedens medarbejdere.

Derudover findes særlige kontroller, som er supplerende kontroller knyttet til den specifikke byggesag og har fokus på konstruktionsdele, der er væsentlige for konstruktionernes sikkerhed, se 2.2.

1.2 Baggrund for DS/INF 1140

Denne DS/INF 1140 vejleder om, hvordan DS 1140:2019 bruges i praksis.

Bygningsreglement 2018 henviser til DS/EN 1990 DK NA:2019, B5 DK NA, som angiver kravene til kontrol af udførelse. Og under almen kontrol i DS/EN 1990 DK NA:2019, B5.2 DK NA henvises der videre til DS 1140, som derved bliver en del af de krav, man som udførende skal overholde.

DS/INF 1140 vejleder om, hvordan man i praksis kan leve op til kravene i DS 1140:2019. Dette gøres gennem uddybende beskrivelser, eksempler og forslag til fremgangsmåde ved planlægning, gennemførelse og dokumentation af almen kontrol af udførelse.

For så vidt angår dokumentation af almen kontrol af udførelse kan der findes mere detaljeret beskrivelse i SBI-anvisning 271, *Dokumentation og kontrol af bærende konstruktioner*.

1.3 Hvad dækker DS 1140:2019?

DS 1140:2019 gælder for bygningers bærende konstruktioner. Standarden gælder således ikke for andre bygningsdele, fx tagdækning, installationer, almindelige døre og vinduer

eller den indvendige aptering med gulve, paneler og lofter.

Men: Hvad er en bærende konstruktion? Hvad indgår i en bærende konstruktion, og hvad indgår ikke i en bærende konstruktion?

Svaret kan variere fra bygning til bygning. Det må i princippet vurderes fra sag til sag. Som udgangspunkt består den bærende konstruktion af de bygningsdele, der dimensioneres til at optage last på konstruktionen og har den fornødne stivhed, se DS/EN 1990:2007, 1.5.1.6. Ofte kaldes sådanne bygningsdele for "konstruktionsdele". Konstruktionsdele kan fx være fundamenter, søjler, vægge, dæk og tagkonstruktioner. I princippet er alle bygningsdele, som påvirkes af en last, og fører denne last videre i bygningen at betragte som konstruktionsdele.

Bygningsdele, der er knyttet til konstruktionsdele, men som ikke medvirker til at optage last, indgår ikke i den bærende konstruktion, fx membraner og fuger, der sikrer mod vandindtrængning, eller overfladebehandlinger, der sikrer mod korrosion af konstruktionsdele. Sådanne ikke-bærende bygningsdele og ikke-bærende arbejder kan være afgørende for den bærende konstruktions egenskaber på sigt, men dette hensyn sikres ved kontrol af udførelsen af disse bygningsdele og arbejder.

Den bygværksprojekterende fastlægger ud fra en konkret vurdering, hvilke bygningsdele, der indgår i den bærende konstruktioner og dermed udgør konstruktionsdele, og som derfor er omfattet af krav i DS 1140:2019 til almen kontrol af udførelse.

1.4 Læsevejledning

Denne DS/INF 1140 vejleder om DS 1140:2019 og henviser derfor hyppigt til denne standard. Især henviser vejledningen til B.1 til B.6 i standarden. I den forbindelse er det vigtigt at vide, at uafhængig kontrol af kontrol-emnerne angivet i B.1 til B.6 omhandles af DS 1140:2019 som vist her:

- 10.1 omhandler B.1 og B.2
- 10.4 omhandler B.3
- 10.5 omhandler B.4
- 10.6 omhandler B.5
- 10.7 omhandler B.6.

I 10.8 og 10.9 behandles generelle forhold, som for de flestes vedkommende kan være aktuelle ved kontrol af ethvert af kontrol-emnerne B.1 til B.6.

Hvor der i denne vejledning refereres til B.1 til B.6, henviser det altid til disse steder i DS 1140:2019.

Øvrige henvisninger uden specifik reference til standarder eller andre publikationer er interne krydshenvisninger til denne vejlednings egen tekst.

2 Hvad er kontrol?

2.1 Hvorfor kontrol?

Kontrol af udførelse har til formål at sikre og dokumentere, at arbejdet er udført som projekteret og i overensstemmelse med udførelses- og materialestandarder og almindelig god håndværksmæssig skik.

Kontrollen gælder som udgangspunkt alle forhold vedrørende det, som udføres, fx om

- instruktioner og arbejdstegninger svarer til krav
- der er anvendt de rigtige materialer
- konstruktionsdele er indbygget korrekt
- tolerancer for geometri og arbejdsprocesser er overholdt.

Man kan i SBI-anvisning 271 læse mere om, hvad kontrol af udførelse er, og hvorfor kontrol af udførelse er vigtigt. Her kan man også læse om kontroltyper, kontrolomfang, planlægning af kontrol, gennemførelse af kontrol, dokumentation af kontrol og opfølgning på kontrol af udførelse.

2.2 Almen kontrol og særlig kontrol

Der skelnes mellem:

- almen kontrol, som er en kontrol, der altid skal gennemføres ved udførelse af de bærende konstruktioner
- særlig kontrol, som er en kontrol, der fastlægges af de projekterende for særligt væsentlige eller vanskelige forhold ved det aktuelle bygværk.

Bygningsejeren kan beslutte, at dele af eller hele den uafhængige kontrol udføres af en anden part, fx den projekterende.

Krav til almen kontrol er overordnet beskrevet i DS/EN 1990 DK NA:2019, B5 DK NA, og i

detaljer i DS 1140:2019. Derudover kan der i relevante udførelsesstandarder være angivet krav til kontrol og dokumentation se 4.3 og annek A i denne vejledning.

Særlig kontrol er beskrevet i DS/EN 1990 DK NA:2019, B5 DK NA og i SBI-anvisning 271.

Adskillelse af almen kontrol og særlig kontrol betyder, at projekterende ikke skal foreskrive den almene kontrol, men alene specificere særlige kontroller. De udførende kan derfor anvende standardiserede fremgangsmåder for den almene kontrol som en integreret måde at arbejde med kvalitet på.

De projekterende kan skærpe tolerancer i forhold DS 1140:2019, annek C.

2.3 Kontroltyper

Der skelnes mellem 3 typer kontrol af udførelse, som alle er defineret i DS/EN 1990 DK NA:2019, B5 DK NA (se tabel B5a DK NA):

- a. Egenkontrol, som er en kontrol udført af de personer, som har udført de pågældende bærende konstruktioner.
- b. Uafhængig kontrol, som er kontrol udført af person, der ikke har medvirket ved udførelse af de bærende konstruktioner.
- c. Tredjepartskontrol, som er en kontrol udført af person, der hverken direkte eller indirekte er økonomisk eller organisatorisk forbundet med den eller de personer og organisationer, som har medvirket ved udførelse af de bærende konstruktioner.

Egenkontrol af udførelse skal altid gennemføres af dem, der har udført arbejdet.

Uafhængig kontrol af udførelse skal gennemføres i et nærmere bestemt omfang, som er fastlagt i DS 1140:2019, annek B, på basis af konstruktionsklasser og udførelsesklasser (se 3.2 og 3.3 i denne vejledning).

En kontrol er uafhængig, når kontrollanten ikke har deltaget i udførelsen af det, der

skal kontrolleres. Eller med andre ord: Man kan ikke være uafhængig kontrollant, hvis man har taget del i udførelsen af det, der skal kontrolleres jf. kontrolemnerne i DS 1140:2019, B.1 til B.6 (hvor intet andet er angivet, refererer disse henvisninger til annek B i DS 1140:2019).

BR18 præciserer i § 526 a, at der ved uafhængig kontrol, forstås "Kontrol udført af person, der for byggeriet ikke har medvirket ved udførelsen af ... de bærende konstruktioner" (vores understregning, red.). Den uafhængige kontrollant kan således ikke have medvirket ved udførelse af nogen dele af de bærende konstruktioner i det pågældende byggeri.

For bærende konstruktioner i konstruktionsklasse KK2 kan den uafhængige kontrollant for kontrolemnerne B.3 til B.6 dog godt have medvirket til udførelse af bærende konstruktioner i bygværket, blot vedkommende ikke har medvirket ved udførelsen af det pågældende kontrolafsnit.

Den uafhængige kontrollant kan være ansat i samme virksomhed eller en anden virksomhed, og kan have været med til at planlægge udførelsen, fx arbejds- og tidsplaner.

Eksempler på uafhængige kontrollanter:

1. Sjak A i en håndværksvirksomhed har udført en konstruktion i konstruktionsklasse KK2. Medlemmer af sjak A kan ikke udføre den uafhængige kontrol, men alle andre medarbejdere i virksomheden, også selvom de medvirker på projektet, kan virke som uafhængig kontrollant af sjak A's arbejde.
2. Sjak A i en håndværksvirksomhed har udført en konstruktion i konstruktionsklasse KK3. Alle medarbejdere i virksomheden, der ikke har medvirket ved udførelse af kontrolemnerne, B.1 til B.6, kan virke som uafhængig kontrollant af sjak A's arbejde.
3. Entreprenør B har som underentreprenør til entreprenør A udført en konstruktion i konstruktionsklasse KK3. Medarbejdere

hos entreprenør A kan virke som uafhængig kontrollant af entreprenør B's arbejde, forudsat at de pågældende medarbejdere hos entreprenør A ikke har medvirket ved udførelse af kontrolemnerne B.1 til B.6.

4. En udførende kan etablere et samarbejde med en anden udførende eller en rådgiver og lade denne forestå den uafhængige kontrol af udførelse af de bærende konstruktioner, forudsat at denne ikke har medvirket ved udførelse af kontrolemnerne B.1 til B.6.
5. Bygherren kan vælge selv eller ved sit fagtilsyn at forestå den uafhængige kontrol af udførelsen, forudsat at denne ikke har medvirket ved udførelse af kontrolemnerne B.1 til B.6.

Tredjepartskontrol kan være aktuelt for større bærende konstruktioner og fastlægges i projektet på basis af konstruktionsklasser (se 3.1).

3 Almen kontrol, og hvordan denne fastlægges

Der er fire konstruktionsklasser: KK1, KK2, KK3 og KK4. KK1 omfatter simpelt og traditionelt byggeri med små konsekvenser ved kollaps, fx enfamiliehuse og staldbygninger. I den anden ende af skalaen omfatter KK4 bygninger med meget store konsekvenser ved kollaps, fx sportsstadioner eller højhuse.

3.1 Generelt

Den almene kontrol fastlægges med afsæt i konstruktionsklasse og udførelsesklasse.

3.2 Konstruktionsklasser

Konstruktionsklasser inddeler de bærende konstruktioner i klasser i forhold til konsekvenser af konstruktionskollaps, konstruktionernes kompleksitet, og om det er en kendt og traditionel måde at bygge på.

Konstruktionsklassen bestemmer bl.a. myndigheders krav til:

- dokumentation af de bærende konstruktioner
- omfang og type af kontrol af udførelse
- brug af certificeret statiker.

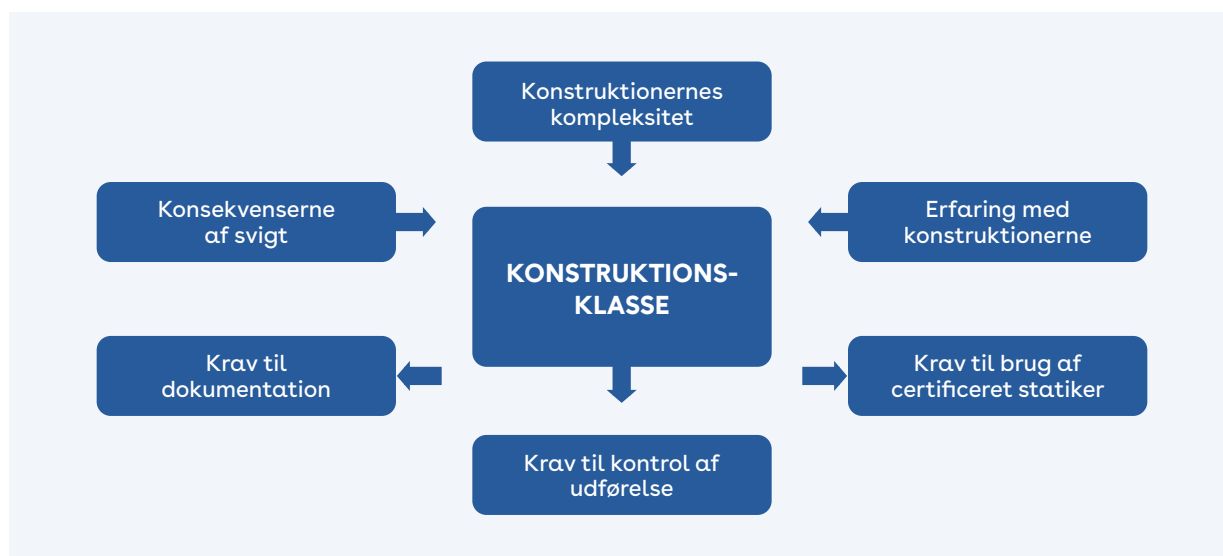
Dette er illustreret i figur 1.

Konstruktionsklasser fastlægges efter bygningsreglementet, bl.a. på baggrund af en vurdering af konsekvenser, hvis konstruktionerne kolliderer. Dette fremgår af DS/EN 1990, *Eurocode 0*, med tilhørende nationalt dansk annek (DS/EN 1990 DK NA). En nærmere beskrivelse af konsekvenser af svigt og opdeling i konsekvensklasser findes i DS/INF 1990.

Indplacering af et bygværks konstruktioner i konstruktionsklasser indgår ved ansøgning om byggetilladelse.

3.3 Udførelsesklasser

Udførelsesklasser angiver, hvor vigtig udførelsen er for konstruktionens sikkerhed. Udførelsesklasser bestemmer krav til almen kontrol af udførelse og indirekte den omhyggelighed, der skal lægges i udførelsen og de enkelte detaljer, se DS 1140:2019, annek B.



Figur 1 – Konstruktionsklassers forudsætninger og følger.

Der er tre udførelsesklasser: EXC1, EXC2 og EXC3. EXC1 omfatter konstruktioner, hvor udførelsen har begrænset betydning for sikkerheden, fx lette facadestrukturer og terrændæk uden trafik. I den anden ende af skalaen omfatter EXC3 dele af konstruktioner, hvor udførelsen har stor betydning for sikkerheden, fx dele af tagkonstruktioner og afstivende vægge. EXC2 omfatter konstruktioner, som ikke er i EXC1 eller EXC3.

Udførelsesklassen fastlægges for den enkelte konstruktionsdel af den bygværksprojekterende på basis af konstruktionsklassen efter DS/EN 1990, *Eurocode 0*, med tilhørende nationalt dansk annek (DS/EN 1990 DK NA:2019).

For geotekniske konstruktioner anvender man ikke udførelsesklasser men i stedet begrebet "geotekniske kategori", hvor der skelnes mellem kategori 1, 2 eller 3. Den geotekniske kategori er et mål for kompleksiteten af interaktionen mellem jord og den geotekniske konstruktion. Jo højere kategori, jo højere krav til geoteknisk undersøgelse, analyse og test - og dermed kontrol. Kriterier for indplacering i geoteknisk kategori fremgår af det nationale annek til DS/EN 1997-1 DK NA:2021, K.3. Fx kan geoteknisk kategori 1 kan sidestilles med udførelsesklasse 1 osv.

Udførelsesklasser medfører krav til kontrol og dokumentation af udførelse.

3.4 Opdeling i klasser

Den bygværksprojekterende fastlægger, hvilke dele af et bygværk der er en del af de bærende konstruktioner og dermed omfattet af kravene i DS 1140:2019.

Den bygværksprojekterende opdeler bygværkets konstruktioner i konstruktionsafsnit, og indplacerer disse i konstruktionsklasser.

Den bygværksprojekterende indplacerer konstruktionsdele i udførelsesklasser. Forskellige dele af en konstruktionsdel kan være indplaceret i forskellige udførelsesklasser, fx i forhold materialer og udførelsestolerancer.

Den udførende skal tydeligt og entydigt af projektets beskrivelser for udførelsen kunne se, hvilke bygningsdele der indgår i den bærende konstruktion, samt hvilke konstruktionsklasser og udførelsesklasser de enkelte konstruktionsdele er indplaceret i.

De udførende skal være opmærksom på, at et bygværk kan være inddelt i forskellige konstruktions- og udførelsesklasser.

3.5 Projekterende

Senest når byggeriet er færdigt, og bygnings-ejeren søger ibrugtagningstilladelse, skal der foreligge en samlet statistisk dokumentation for den bærende konstruktion, som den er udført.

Den statistiske dokumentation skal bl.a. omfatte den udførendes kontrolplaner og kontrolrapporter for den uafhængige kontrol af udførelsen.

I mange byggeprojekter vil der ofte være mange projekterende og udførende, som bidrager til den statistiske dokumentation. Arbejdet med at koordinere og samle den statistiske dokumentation er større jo flere organisationer, der medvirker ved projekteringen og udførelsen. Derfor udpeges for de bærende konstruktioner en bygværksprojekterende, som definerer, koordinerer og samler den statistiske dokumentation, så den udgør et hele. Den bygværksprojekterende er en organisation. For en mere detaljeret beskrivelse af den bygværksprojekterendes rolle henvises til SBI 271.

Den bygværksprojekterende forestår i forbindelse med udførelsen bl.a., at

- fastlægge, hvilke bygningsdele der er en del af de bærende konstruktioner
- beskrive grænseflader mellem arbejder
- fastlægge konstruktionsklasser og udførelsesklasser
- fastlægge særlige kontroller, hvis konstruktionen kræver det

- følge op på eventuelle ændringer under udførelse og sikre, at disse er dokumenteret
- følge op på, at afvigelser fundet ved kontrol er afhjulpet
- følge op på den udførendes dokumentation af konstruktion som udført
- modtage og kontrollere kontrolplaner og kontrolrapporter for uafhængig kontrol og dokumentation for konstruktion som udført.

For de udførende vil den bygværksprojekterende således være en vigtig aktør, der både skal levere grundlaget og rammerne for den almene og særlige kontrol af udførelsen samt modtage den udførendes dokumentation.

4 Kvalitetsstyring og grundlag

4.1 Krav til kvalitetsstyring

Når man skal udføre en bærende konstruktion, skal den udførende have et system til styring af kvaliteten. Den udførende skal som minimum kunne dokumentere, at

- konstruktionerne udføres i overensstemmelse med udførelsesgrundlaget
- de udførende har de fornødne kvalifikationer og kompetencer
- procedure for gennemgang af udførelsesgrundlaget fra projektering er fulgt
- procedurer for udarbejdelse af egen dokumentation er fuldt, fx arbejdsstegninger og eventuel leverandørdokumentation
- udførelsen kontrolleres, og denne kontrol er planlagt, gennemført og dokumenteret.

Krav til kvalitetsstyring bestemmes af den konstruktionsklasse, som bygværket er indplaceret i, se tabel 1.

Tabel 1 - Krav til kvalitetsstyring for konstruktionsklasser jf. DS/EN 1990:2019 DK NA, tabel B5b DK NA.

Konstruktionsklasse	Krav til kvalitetsstyring
KK1	Udførendes system for kvalitetsstyring
KK2	Udførendes dokumenterede system for kvalitetsstyring, projektspecifikke procedurer og kontrolplan
KK3	Som KK2
KK4	Som KK2

4.2 Dokumenteret system for kvalitetsstyring

For udførelse af konstruktioner i konstruktionsklasse 2, 3 og 4 skal den udførende have et dokumenteret system for kvalitetsstyring.

Et dokumenteret system for kvalitetsstyring skal være beskrevet. Virksomheden skal kunne dokumentere, at systemet fungerer og efterlevs i praksis, altså at den udførende rent faktisk arbejder som beskrevet.

Et system for kvalitetsstyring består af en række procedurer, som kan være selvstændige dokumenter, fx afsnit i virksomhedens kvalitetsstyringshåndbog, eller helt eller delvis være indeholdt i et softwaresystem for kvalitetsstyring.

Virksomhedens system for kvalitetsstyring gennemgås med jævne mellemrum, så det sikres, at det fungerer efter hensigten.

Proceduren for, hvordan man dokumenterer kvalitetsstyringssystemet, skal være indeholdt i systemet. Der er i DS 1140:2019 ikke krav om ekstern audit, så gennemgangen af procedurer kan foretages internt i virksomheden. Det kan fx bestå i en sikring af at

- kvalitetsstyringssystemet er opdateret og godkendt af virksomhedens ledelse
- procedurer overholdes som beskrevet i kvalitetsstyringssystemet
- der er gennemført gennemgang af udførelsesgrundlaget fra projektering
- anvendte materialer er i overensstemmelse med udførelsesgrundlaget fra projektering
- udførelsesgrundlaget for arbejdet er kontrolleret/godkendt og afspejler kravene i udførelsesgrundlaget fra projekteringen
- medarbejdere har de fornødne kvalifikationer og kompetencer
- egenkontrol og uafhængig kontrol beskrives i kontrolplaner og udføres som foreskrevet

- kontroller dokumenteres i kontrolrapporter som beskrevet
- afvigelser behandles efter proceduren for afvigelser
- dokumentation af konstruktion som udført foreligger.

I konstruktionsklasse 1 skal den udførende have et system for kvalitetsstyring i form af fastlagte rutiner. Der er ikke krav om, at det skal være nedskrevet eller på anden måde dokumenteret, men systemet skal kunne beskrives på forlangende.

4.3 Krav for udførelse

Krav til udførelse fremgår af DS 1140:2019 og udførelsesstandarder (se anneks A).

Udførelsesstandarder gælder for bestemte materialer, fx DS/EN 13670 for udførelse af betonkonstruktioner og DS/EN 1090-2 for udførelse af stålkonstruktioner.

Der findes ikke udførelsesstandarder for alle konstruktionsmaterialer. I anneks A findes for visse materialer vejledning til, hvor man kan finde krav for udførelse.

De generelle regler i DS 1140:2019 gælder altid. Nogle af reglerne i DS 1140:2019 kan fremgå af udførelsesstandarder for materialer, fx omfang af uafhængig kontrol, og erstatter således reglerne i DS 1140:2019.

Hvis der i en udførelsesstandard er angivet regler for tolerancer, så gælder disse regler fremfor tolerancekravene angivet i DS 1140:2019, anneks C.

4.4 Grundlag for kontrol

Grundlag for kontrollen er kontroltypen og udførelsesklassen. Disse fastlægges som følge af konstruktionsklassen.

Kontroltypen kan være egenkontrol, uafhængig kontrol eller tredjepartskontrol (se 2.3).

Der skal altid udføres egenkontrol. Minimumkrav til uafhængig almen kontrol og almen tredjepartskontrol er angivet i nedstående tabel 2 gengivet fra DS/EN 1990 DK NA:2019, tabel B5c DK NA.

Tabel 2 – Gengivelse af tabel B5c DK NA.

Konstruktionsklasse ¹	Uafhængig kontrol	Tredjepartskontrol
KK1		
KK2	X ^{2,3}	
KK3	X	
KK4	X	X ⁴

¹ For konstruktioner, der ikke er omfattet af bygningsreglementets konstruktionsklasser, erstattes af ordet "konstruktionsklasser" med "konsekvensklasser", hvor CCI erstatter KK1, CC2 erstatter KK2, CC3 erstatter KK3 og "CC3 omfattet af B4 KN NA (4)" erstatter KK4.

² Den uafhængige kontrol af udførelsesgrundlaget for arbejdet skal gennemføres af person, der ikke medvirker ved udførelsen af bygværket, mens den øvrige uafhængige kontrol kan udføres af person, der blot ikke har medvirket ved udførelsen af det pågældende kontrolafsnit.

³ Den "uafhængige kontrol" af udførelsen kan erstattes af en "uafhængig kontrol af dokumentation af egenkontrol af udførelsen" af konstruktioner i bygninger tilbygninger:

- med et areal på højst 300 kvm
- med en maksimal højde til øverste punkt på konstruktionen på 12 m målt fra terræn
- med en maksimal bygningsbredde på 12 m,

som indgår i:

- etageboligbyggeri med højst 2 etager over terræn og 1 etage under terræn,
- bygninger og tilbygninger med højst 1 etage over terræn og 1 etage under terræn med rum for max 30 personer, hvor alle personer har mulighed for ved egen hjælp at bringe sig i sikkerhed, samt
- konstruktioner i terræn eller højst 2 m over terræn til støttemure, ramper og lignende.

⁴ Omfatter kun kontrol af dokumentation af uafhængig kontrol.

4.5 Krav til kontrollanten

Kontrollanten skal have de fornødne kvalifikationer opnået ved uddannelse og de fornødne kompetencer opnået gennem erfaring såvel i forhold til kontrolemnet som til at planlægge, gennemføre og dokumentere kontrollen. Kontrollanten skal være fortrolig med best practice for udførelse af de relevante konstruktionsdele og kontrolafsnit.

Kontrollanten skal have evnen til at skabe overblik og undres samt have kendskab til egne begrænsninger, og gøre brug af faglige eksperter for dele af kontrolopgaven.

Kontrollantens kompetencer bør mindst svare til kompetencerne hos den, der har udført arbejdet, fx kan en håndværkssvend kontrollere elever, arbejdsmænds eller andre sven- des arbejde, men kun andre svende – eller personer med tilsvarende kompetencer – kan kontrollere en sven- des arbejde.

Kontrollanten behøver ikke at have formelle kompetencer inden for statik, men skal have faglige kvalifikationer og kompetencer for udførelsen af byggearbejdet. Kontrollanten skal kunne forstå standarder, kontrolplaner og god håndværksmæssig skik på området.

Kontrollanten skal være i stand til at sætte sig ind i de dokumenter, der danner grundlag for udførelsen, jf. udførelsesgrundlaget fra projektering og udførelsesgrundlag for arbejdet. Kontrollanten skal sikre sig, at det udførte opfylder angivne krav samt sikre, at det udførte er i overensstemmelse med god håndværksmæssig udførelse.

Dokumentation for kontrollanters kvalifikation og kompetencer indføres i virksomhedens system for kvalitetsstyring, fx gennem et CV for den enkelte medarbejder. Det er den, der udpeger kontrollanten, der har ansvaret for kontrollantens fornødne kvalifikation og kompetence.

Det skal fremgå af kvalitetsplanen, hvordan den udførende sikrer sig kvalifikation og kompetence hos den udpegede uafhængige kontrollant.

Kontrollanten kan gøre brug af assistance til kontrollen, men det flytter ikke ansvaret for kontrollen fra kontrollanten.

Kontrollanten skal således have fuldstændig styr på kontrollen, fx ved dens planlægning og løbende styring af kontrollen.

Kontrollanten skal følge op på kontrol udført af assisterende kontrollanter, og sikre sig at kontrollen er fornuftigt udført ved at kontrollere dokumentationen for kontrollen og signere denne som kontrollant.

5 Planlægning af kontrol

5.1 Generelt

Den uafhængige almene kontrol skal planlægges. Kontrollen omfatter de i kontrollemner, der er angivet i DS 1140:2019, B.1 til B.6.

For hvert kontrollemne skal relevante dele kontrolleres, og for hver del skal der specificeres kontrolpunkter: Fx skal kontrol af B.5 "Kontrol af udførelse" angive, hvilken konstruktionsdel der er tale om, og hvilke konkrete kontrolpunkter ved konstruktionsdelen der skal kontrolleres.

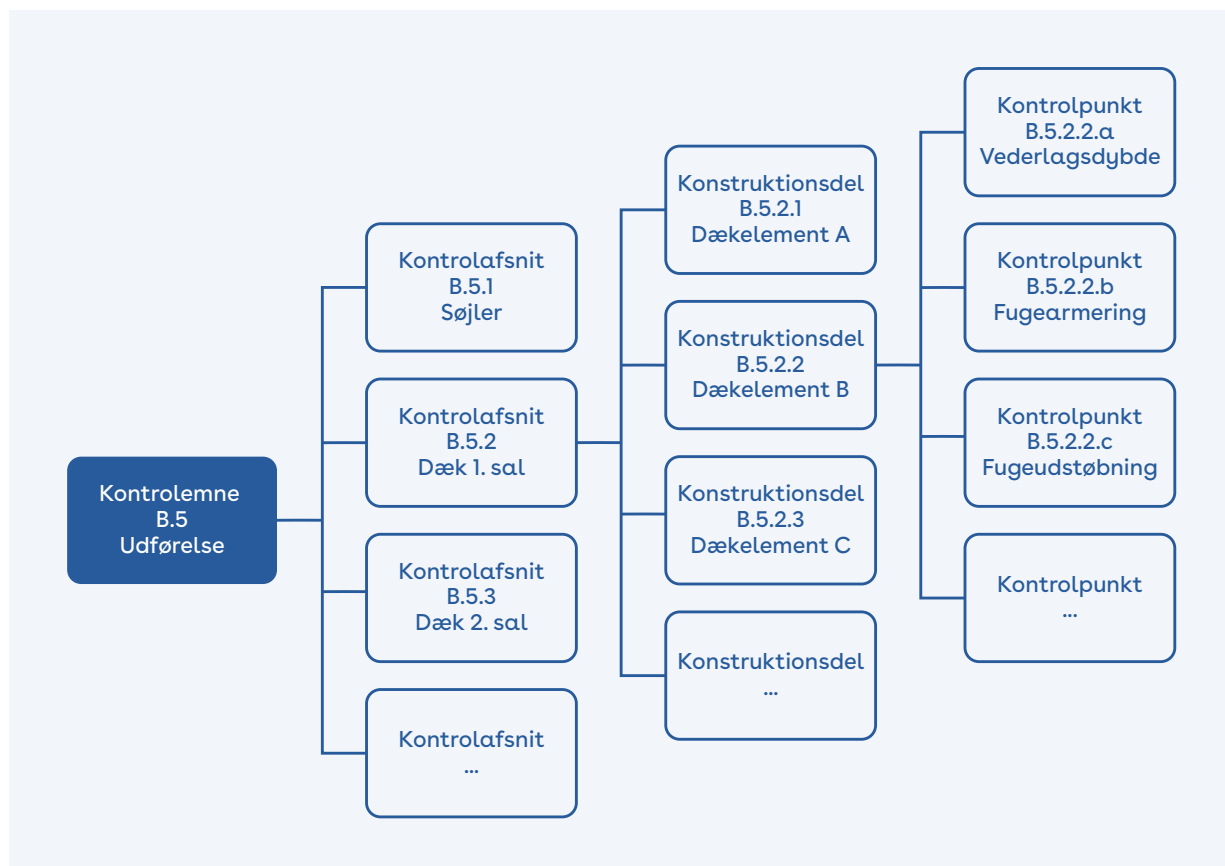
Dele af et kontrollemne kan med fordel samles i kontrolafsnit. Kontrolafsnit er nærmere beskrevet i 5.2.

Der er således tale om et hierarki, fx for B.5 "Kontrol af udførelse", montage af dækelementer som vist i figur 2.

5.2 Kontrolafsnit

Kontrolafsnit, jf. DS 1140:2019, er afgrænsede dele af konstruktionen eller udførelsen, som kontrolleres under et; fx:

- konstruktionsdele af en bestemt type og materiale, fx en gruppe af stålsøjler eller betonbjælker
- konstruktionssamlinger af en bestemt type, fx fugeudstøbninger mellem



Figur 2 - Eksempel på hierarki i kontrolplan. Kontrolplanens opbygning og indhold er beskrevet i 5.3.

dækelementer af beton på en bestemt etage eller sømbeslag til samling af trækonstruktioner

- kontrol af modtagelse af bestemte konstruktionsdele, fx træspær eller beton-elementer
- slutkontrol af udførelse af bestemte konstruktioner fx alle konstruktioner på en etage, hele tagkonstruktionen eller bygværket i sin helhed.

Alle konstruktioner og arbejder skal være omfattet af et kontrolafsnit – der må ikke være dele af udførelsen, som ikke kontrolleres.

Konstateres der fejl og mangler, vil disse i udgangspunktet være afgrænset til kontrolafsnittet, fx i forhold til vurdering og rettelser af fejl samt en eventuel udvidet kontrol.

Den udførende fastlægger kontrolafsnit. Det anbefales at vælge kontrolafsnit i en passende størrelse, så konsekvenserne af et negativt udfald af kontrol ikke bliver uoverskueligt og får konsekvenser for større dele af byggeriet.

Kontrolafsnit skal være entydige og fastlægges fx på baggrund af tidsplanen eller arbejdsplanen for projektet. Kontrolafsnittene kan justeres, såfremt ændringer i tidsplanen eller udførelsen af projektet kræver det, men entydigheden skal være intakt.

Hvis den bygværksprojekterende stiller krav til fastlæggelse af kontrolafsnit, skal dette fremgå af udførelsesgrundlag fra projektering.

Bemærk, at der altid er 1:1-sammenhæng mellem kontrolafsnit og kontrollant: Ét kontrolafsnit kontrolleres af én kontrollant.

5.3 Kontrolplan

For den uafhængige kontrol udarbejdes en kontrolplan, som fastlægger, hvilke kontroller der gennemføres, herunder beskrivelse af kontrolpunkter og kontrolmetoder.

I tabel 3 er vist et paradigme for indhold af en kontrolplan for uafhængig kontrol.

Tabel 3 – Paradigme over kontrolplan

Del	Punkt	Indhold: Beskrivelse af...
1. Generelt	1.1 Beskrivelse af kontrolarbejdet	... kontrolarbejdet overordnet, herunder angivelse af grundlaget for kontrolarbejdet, omfang, afgrænsninger osv.
	1.2 Organisering af kontrolarbejdet	... kontrolarbejdets organisering og styring, fx opdeling i brug af forskellige kontrollanter osv.
	1.3 Kontrollanter	... krav til kontrollanter, herunder kvalifikationer og kompetence
	1.4 Brug af assistance	... krav til brug af assistance, samt hvordan kontrollanten skal styre brugen af assistance, herunder kvaliteten af den kontrol, assistancen udfører
	1.5 Opfølgning på afvigelser	... håndtering af afvigelser, herunder især ved alvorlige fejl og mangler. ... eventuel brug af udvidet kontrol
2. Almene kontroller	2.1 Generelt	... generelt hvordan den almene kontrol håndteres
	2.2 Udførelsesklasser	... anvendte udførelsesklasser samt reference til, hvor krav til udførelsesklasser er angivet
	2.3 Kontrolafsnit	... hvordan der er opdelt i kontrolafsnit, herunder hvilke krav der har været til opdeling i kontrolafsnit
	2.4 Redegørelse for udvælgelse af kontroller	... kontrolpunkter; herunder udvalg af stikprøver, bl.a. i forhold til særlig risikofyldte forhold
	2.5 Kontrolpunkter	... de kontroller, der gennemføres, fx ved reference til kontrolskemaer i bilag
3. Særlige kontroller	3.1 Generelt	... håndtering af den særlige kontrol
	3.2 Særlige kontrolpunkter	... kontrolpunkter, eventuel ved reference til bilag (skema), hvor kontrolpunkter er indeholdt
4. Dokumentation af kontrol	4.1 Overordnet beskrivelse af dokumentation	... hvordan kontrollen skal dokumenteres

(Tabel 3 fortsat)

	4.2 Dokumentation af almene kontroller	... hvordan den almene kontrol skal dokumenteres
	4.3 Dokumentation af særlige kontroller	... hvordan den særlige kontrol skal dokumenteres
	4.4 Dokumentation af afvigelser og opfølgning	... hvordan afvigelser og opfølgning herpå dokumenteres
	4.5 Kontrol af kontroldokumentation	... hvordan kontroldokumentationen kontrolleres
5. Fortegnelse	Bilag (liste)	Oversigt over bilag, fx hvor resultat af kontroller og opfølgninger er indeholdt
<p>Forklaring</p> <p>Den centrale del af kontrolplanen for den almene kontrol ligger i del 2. Her indeholder punkt 2.3 en liste over kontrolafsnit med krav til almen kontrol for hvert af disse. Punkt 2.5 vil typisk være en liste over kontrolpunkter, hvor der for hvert enkelt kontrolpunkt angives følgende informationer jf. krav i DS 1140:2019:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ID og titel, fx betonsøjleelement - Kontrollemne, fx placering af søjle på vederlag - Konstruktioner, konstruktionsdele eller arbejdsprocesser, der skal kontrolleres, fx søjler på 1. sal - Grundlag for kontrol, fx DS 1140:2019, annek C - Omfang af kontrol, fx 20 % af alle søjlers understøbning - Kontrolmetode, fx længdemåling af største excentricitet ift. underliggende søjle - Krav, som skal opfyldes, fx maks. 5 mm - Tidspunkt for kontrol, fx 17/3 kl. 9-10 - Omfang og krav til dokumentation, udfyldt kontrolskema med angivelse af alle ovenstående informationer, kontrollerede søjler samt kontrollens resultat - Opfølgning på afvigelser. 		

Ved kontrolpunktets tolerance forstås såvel udførelsestolerance som måletolerance. Ved målelig kontrol benyttes en målemetode, hvor måletolerancen er væsentlig mindre end udførelsestolerancen.

Den almene kontrol kan være fastlagt i udførelsesstandarder, hvor der kan være angivet krav til kontrolmetoder og acceptkriterier, jf. anneks A.

Antal af kontroller skal være entydigt fastlagte og tællelige.

Kontrolplan for dokumenteret egenkontrol, uafhængig almen kontrol og uafhængig særlig kontrol afleveres til den bygværksprojekterende, som indarbejder denne i B2.2.2 Statisk Kontrolplan udførelse (se SBI 271). Den bygværksprojekterende kan have særlige krav til format og detaljering, som den udførende skal være opmærksom på, før kontrollen planlægges, fx om dokumentationen skal afleveres i et bestemt digitalt format. Den bygværksprojekterendes krav til den udførendes kontrol er angivet i B2.2.1 Statisk kontrolplan udførelse bygværk (se SBI 271). Det kan være hensigtsmæssigt, at den udførende efter aftale fremsender de påtænkte kontrolplaner til den bygværksprojekterende for kommentar.

Den udførendes kontrolplaner bør ud over ovennævnte også afspejle den udførendes indsigt i, hvor erfaringen tilsiger, at der er størst risiko for svigt og fejl.

Kontrolplanen kan revideres, hvis man under kontrollen finder mange afvigelser, fx ved at intensivere kontrollen i senere kontrolafsnit, øge stikprøvens størrelse eller kontrollere samme kontrolafsnit igen. Derimod kan kontrolplanens acceptkriterier ikke ændres undervejs; de er i kontrolplanen fastlagt en gang for alle.

5.4 Kontrolmetoder

Kontrolmetoder kan være:

- visuel kontrol
- måling
- prøvning.

5.4.1 Visuel kontrol

Visuel kontrol er en kontrol, hvor man ved en betragtning af et kontrolelemne vurderer, om det opfylder stillede krav. Såfremt der iagttages mistænkelige forhold, kan der gennemføres målinger, prøvninger osv. for at afgøre, om acceptkriterier er opfyldt. Det, der kontrolleres, kan fx være en konstatering af, om alle konstruktionsdele er der: om fx alle beslag er monteret, om tolerancer er opfyldt, om konstruktioner har store deformationer, om der er revner i betonkonstruktioner osv.

5.4.2 Måling

Måling er en kontrol, hvor man ved hjælp af målingen afgør, om acceptkriterier er opfyldt. Dette kan fx være, om en søjle er placeret korrekt, herunder om den er lodret, og om tolerancekrav er opfyldt. Kontrolomfanget kan fx være, at hver tiende søjle kontrolleres i to vinkelrette planer før udførelse af ovenover liggende dæk. Målemetoden kan være afvigelse i mm fra en lodlinje defineret med laser fra søjlens side i top til søjlens side i bund. Acceptkriteriet kan fx være, at afvigelsen skal være mindre end 15 mm. Bemærk, at denne målemetode indebærer en risiko for, at resultatet påvirkes af eventuelle tolerancer for søjlens tværsnitsmål, hvilket selvfølgelig skal indgå i vurderingen.

5.4.3 Prøvning

Ved prøvning gennemføres test, hvor prøvningsværdier fastlægges. Prøvningsværdier sammenholdes med acceptkriterier. Prøvning kan være at udtage betonprøver for fastlæggelse af betonstyrken. Kontrolomfanget er fastlagt i standarder, idet metode og omfang har indflydelse på, hvilken karakteristisk værdi man kan tillægge de målte

værdier. Karakteristiske værdier fastlægges i henhold til regler i DS/EN 1990. Acceptkriteriet kan være en karakteristisk betontrykstyrke på fx 30 MPa.

Mere atypisk er prøvning af konstruktionsdele. Dette vil normalt være projektspecifikt, og det er her afgørende, at der før prøvning etableres et veldefineret prøveprogram med tilhørende udfaldskrav.

5.5 Kontrolomfang

5.5.1 Generelt

Kontrolomfang beskriver omfanget af kontrollen. Kontrolomfang dækker

- hvad der skal kontrolleres, dvs. hvilket kontrolelement og hvilke konstruktionsdele/kontrolpunkter eller arbejdsprocesser der skal kontrolleres, samt
- hvor detaljeret der skal kontrolleres (dvs. kontrolniveau), og hvordan kontrollen skal gennemføres.

I DS 1140:2019, annek B, angives kontrol-emnerne, dvs.

- B.1 Udførelsesgrundlag fra projektering
- B.2 Udførelsesgrundlag for arbejdet
- B.3 Materialer og produkter
- B.4 Modtagekontrol
- B.5 Udførelse og
- B.6 Slutkontrol.

Konstruktionsdele kan være søjler, dæk, samlinger osv., mens et kontrolpunkt fx kan være et materiale, en placering, et geometrimål eller en tolerance.

Kontrolniveau kan være udtrykt ved en stikprøvekontrol, fx 20 % af mulige kontrolpunkter.

Kontrolomfanget skal være entydigt og tælleligt, så det er klart, hvad der kontrolleres, og hvordan der kontrolleres. Angivet kontrolomfang knytter sig til kontrolafsnit.

5.5.2 Kontrolomfang og kontrolniveau

Kontrolomfanget kan enten være stikprøvekontrol eller en maksimumkontrol.

I praksis kan det være relevant i kontrolplanen for et kontrolafsnit at angive %-satser for stikprøver, se 5.5.4.

Det er kontrollanten, der vurderer, hvilke konstruktionsdele/kontrolpunkter der udtages til kontrol. Heri indgår en vurdering af, hvor der er størst risiko for fejl, fx i forhold til kompleksiteten af det der udføres, konsekvenser af fejl eller kompetencen hos dem, der forestår udførelsen.

Ved maksimumkontrol kontrolleres i princippet alt. Hvis der fx er lagt 100 spær op, og der er krævet maksimumkontrol for geometri af vederlag, så skal i udgangspunktet alle vederlag kontrolleres. Hvis vederlagene ligger på en lang linje, og geometri af spær er kontrolleret på fabrikken, så kan dele af placeringen fx kontrolleres, ved at betragte linjen af enderne af spærene og udtage dem, der lader til at have størst afvigelse (+/-), og måle disse. Opfylder disse vederlag tolerancekravene, opfylder de øvrige vederlag også tolerancekravene. Herved er gennemført en systematisk maksimumkontrol. Den anvendte metode skal være beskrevet i kontrolrapporten.

Kontrolniveau fastlægges i kontrolplanen og skal være præcist formuleret.

I tilknytning til kontrolniveau angives, hvilken kontrolmetode der skal anvendes.

I udgangspunktet er egenkontrol altid en maksimumkontrol. I praksis kan det være vanskeligt at kontrollere alle arbejdsoperationer 100 %, men så kan kontrollen bero på en proceskontrol. Hvis der fx skal bores 100 huller i en bestemt dybde, kan boremaskinen dybdeindstilles, og efter opgaven er udført, kan man nøjes med at kontrollere det første og det sidste hul. Øvrige huller kontrolleres ved kontrol af boremaskinens indstilling.

5.5.3 Udførelsesklasser

Kontrolomfang fastlægges på basis af den udførelsesklasse, konstruktionsdelen er henført til (se 3.3). Kontrolomfanget vil variere i forhold til såvel den valgte udførelsesklasse, kontrollemnet som kontrolpunktet.

For udførelsesklasse EXC1 er den uafhængige kontrol en kontrol af, om egenkontrol er udført. Såfremt der foreligger dokumentation for udført egenkontrol, så kan denne anvendes. Kontrollen kan eventuelt suppleres med kontroller på byggeplads, hvis kontrollanten ikke føler sig overbevist om kvaliteten af egenkontrollen. Hvis der ikke foreligger en dokumentation af egenkontrollen, må den uafhængige kontrollant på anden måde forsikre sig om, at egenkontrollen er tilfredsstillende udført, fx ved uanmeldte byggepladsbesøg.

Der er ikke metodekrav for den uafhængige kontrol, men kontrollanten skal kunne bevise, at egenkontrollen er udført som krævet.

For udførelsesklasse EXC2 er kontrolomfanget i forhold til udførelsesklasse EXC1 suppleret med krav om uafhængig kontrol af udvalgte dele, hvor der vurderes størst risiko for fejl.

Afklaring af, hvor der er størst risiko for fejl, herunder konsekvenser af fejl, afhænger af kontrollemnet, konstruktionsdelen og kontrolpunktet, og må nøje vurderes af den uafhængige kontrollant fra sag til sag, fx:

- B.1 Udførelsesgrundlag fra projektering**
Er de nødvendige informationer for et konditionsmæssigt arbejde til stede? Er det bygbart?
- B.2 Udførelsesgrundlag for arbejdet**
Er informationer korrekt overført fra udførelsesgrundlag fra projektering? Er den fornødne information for fremstillingen til stede? Rummer tegninger/instrukser mulighed for, at informationer kan misforstås af den, der forestår udførelsen?

B.3 Materialer og produkter

Opfylder dokumentationen for de materialer og produkter, der anvendes i udførelsesgrundlag fra projektering angivne krav?

B.4 Modtagekontrol

Svarer de modtagne materialer til dem, der er angivet i dokumentationen?

B.5 Udførelse

Svarer krav til udførelsen angivet i udførelsesgrundlag fra projektering til udførelsesgrundlag for arbejdet?

B.6 Slutkontrol

Virker konstruktionen til at være korrekt udført?

For udførelsesklasse EXC3 skal der som supplement til kontrollen for udførelsesklasse EXC2 redegøres for valget af de udvalgte dele. Denne redegørelse skal være indeholdt i kontrolplanen og kontrolrapporten.

5.5.4 Kontrolomfang for kontrollemner

Kontrolomfanget for hvert kontrollemne for de enkelte kontrolafsnit fastlægges i kontrolplanen.

Kontrolomfanget vil være større i udførelsesklasse EXC3 end i udførelsesklasse EXC2, da udførelsen af konstruktionsdelene har en større betydning for konstruktionens sikkerhed.

Generelt gælder det, at der for de udvalgte dele som minimum altid ved uafhængig kontrol skal udtages en stikprøvekontrol på mindst:

- 10 % i udførelsesklasse EXC2
- 20 % i udførelsesklasse EXC3

medmindre større værdier er angivet i udførelsesstandarder, jf. DS 1140:2019, annek A. Kontrollanten kan vurdere, at stikprøvekontrollen bør øges.

Medmindre andet fremgår af udførelsesstandarder, jf. DS 1140:2019, annek A, gælder minimumkrav til kontrolomfanget angivet i tabel 4.

Tabel 4 - Minimumkrav til kontrolomfang for EXC2 og EXC3 for kontrolemner, jf. DS 1140:2019, annek B

Kontrolemne	Minimumkrav til kontrolomfang	
	Udførelsesklasse EXC2	Udførelsesklasse EXC3
B.1 Udførelsesgrundlag fra projektering	maks.	maks.
B.2 Udførelsesgrundlag for arbejdet	10 %	20 %
B.3 Materialer og produkter	10 %	20 %
B.4 Modtagekontrol	10 %	20 %
B.5 Udførelse		
B.5.1 Transport og opbevaring på pladsen	10 %	20 %
B.5.2 Tidligere udført konstruktion	10 % / maks.	20 % / maks.
B.5.3 Montage af præfabrikerede konstruktionsdele	10 % / maks.	20 % / maks.
B.5.4 Udførelse af ikke-certificerede konstruktionsdele	10 % / maks.	20 % / maks.
B.6 Slutkontrol	maks.	maks.
<p>Forklaring</p> <p>Ved udførelse af konstruktioner (nummereret B.5.2 til B.5.4 i tabel 4), som har kritisk betydning for konstruktionens virkemåde og integritet, skal kontrolpunkter kontrolleres fuldt ud (maks.) for</p> <ul style="list-style-type: none"> - tilstedeværelse af konstruktionsdele - tilstedeværelse af samlingsdele - vederlagsdybder ved montage af præfabrikerede konstruktionsdele - undergrunden for geotekniske konstruktioner mht., om jorden er som forudsat i udførelsesgrundlag fra projektering. <p>Eksempler på stikprøver</p> <ul style="list-style-type: none"> - Søjle-/geometriunderstopning kan i kontrolplanen angives 10 %, hvilket betyder, at hvis et kontrolafsnit omfatter 100 søjler, så skal kontrolpunktet geometrivederlag for 10 af søjlerne kontrolleres. - Bjælke-/geometrivederlag kan i kontrolplanen angives som maks., da overholdelse af tolerancer for dette vurderes at have afgørende betydning for konstruktionens integritet. Dette betyder, at alle bjælkers vederlag i kontrolafsnittet skal kontrolleres. - For sribefundamenter udført i pladsstøbt beton kan det angives, at 20 % skal kontrolleres. Hvis der ikke er angivet specifikke kontrolpunkter, skal 20 % af alle forhold kontrolleres. For sribefundamenter kan kontrolpunkter fx være kontrol af jorden under fundamentet, forme, armeringens placering og geometri, armeringstype, dæklag, betontype, udstøbning og curing. Hver af kontrolpunkterne skal kontrolleres 20 %, men kan være fordelt på forskellige sribefundamenter, fx ved at armeringen kontrolleres for nogle sribefundamenter, mens undergrunden kontrolleres for nogle andre. 		

6 Gennemførelse af kontrol

Egenkontrol af udførelse gennemføres, når et arbejde eller et delarbejde er færdigt, og før klarmelding for uafhængig kontrol.

Uafhængig almen kontrol af udførelse gennemføres på basis af kontrolplaner, når et arbejde eller et delarbejde er færdigt, og klarmelding foreligger fra de udførende, fx når en søjle er monteret, eller en armering er bundet, og der endnu ikke udstøbt beton.

Kontrollen udføres på det tidspunkt, der er angivet i kontrolplanen, så kontrollen er i overensstemmelse med forudsætningerne for kontrollen.

Den praktiske gennemførelse af kontrollen tilrettelægges, så det er hensigtsmæssigt, og under hensyntagen til udførelsen.

Kontrollens forløb vil være meget forskellig for kontrol af arbejdsprocesser og kontrol af en udført konstruktion. Det kan være nyttigt at have en tidsplan for forløbet, som redegør for rækkefølgen af kontrollens dele. En kontrol kan have følgende forløb:

- Tjek, at kontrolpunktet findes.
- For resultatkontrol: Tjek, at arbejdet, som skal kontrolleres, er afsluttet.
- For kontrol af arbejdsproces: Tjek, hvornår arbejdet påbegyndes.
- Dan et hurtigt overblik over den udførte konstruktion eller arbejdsproces.
- Gennemfør kontrollen systematisk i henhold til kontrolplanen.
- Registrer og dokumenter resultatet af kontrollen.

Uoverensstemmelser i forhold til udførelsesgrundlaget eller almindelig faglig håndværksmæssig praksis registreres som afvigelser. Oplysninger om kontrollanten og kontrollen skal klart fremgå af dokumentationen.

Nedenstående tabel 5 er et uddrag fra et kontrolskema med registrering af kontrol ved oplægning af åse på stål-/limtræsspær, alternativt kan anvendes tilsynsnotater.

Tabel 5 - Eksempel på kontrolskema for kontrol af planhed ved oplægning af åse på spær

A	B	C	D	E	F	G	H	J
Nr.:	Kontrol af	Tidspunkt	Acceptkriterium	Kontrolomfang	Kontrolmetode	Dokumentationsmetode	Kontrolresultat	Godkendt Dato & sign.
...
4	Planhed	Efter montering	±5 mm / 3 m	2 gange pr. tagflade	Måling med retskinne og tomestok	Udfyldt kontrolskema med angivelse af kontrolsted	Ås 2: +4 mm: OK Ås 7: -7 mm: afvigelse ej OK, se foto # 123	30. september 2031 Hans Hansen

Forklaring

For eksemplet i tabel 5 vil gennemførelsen af kontrol have følgende forløb:

- Hvis kontrollanten ikke selv har udarbejdet kontrolplanen, kontrolleres det, at den foreliggende kontrolplan omfatter informationerne A-G i skemaet.
- Kontrollanten kontrollerer, at arbejdsoperationen "montering" er afsluttet.
- Herefter udvælger kontrollanten steder på tagfladen for kontrol og foretager måling af åsenes planhed med den anviste målemetode. Ved udvælgelsen af steder for kontrol skal der tages hensyn til, om der er områder, hvor sandsynligheden for, at der er sket en fejl, er større end andre områder, og om der er områder, der visuelt afviger fra de øvrige. Hvis dette ikke er tilfældet, udvælges tilfældige områder.
- De udvalgte områder noteres i et kontrolskema eller på en tegning.
- Planhedsmålingerne gennemføres, og resultaterne noteres.
- Resultatet af målingerne vurderes mod acceptkriteriet, og accept eller afvigelse noteres.

Tredjepartskontrol af udførelse gennemføres som den uafhængige kontrol til det planlagte niveau og i det planlagte omfang.

7 Dokumentation af kontrol

Der udarbejdes en dokumentation af kontrollen, som tydeligt redegør for

- grundlag for kontrol
- hvilke kontroller der er gennemført
- hvordan kontroller er gennemført, og
- resultatet af kontrol.

I Tabel 6 er gengivet krav til indhold af projektets samlede kontrolrapport, se også SBI-anvisning 271, 3.4.3, tabel 15 (se bibliografi vedr. tilgængelig onlineudgave).

Tabel 6 - Indhold af kontrolrapport - udførelse

Del	Pkt.	Indhold: Beskrivelse af ...
1. Generelt	1.1 Beskrivelse af kontrolarbejdet	... kontrolarbejdet og angivelse af grundlaget for kontrolarbejdet, fx ved henvisning til kontrolplan
	1.2 Organisering af kontrolarbejdet	... hvordan kontrolarbejdet har været organiseret, fx ved brug af forskellige kontrollanter
	1.3 Kontrollanter	... kontrollanter, herunder deres kvalifikationer og kompetence
	1.4 Brug af assistance	... brug af assistance, samt hvorledes dette er blevet styret af kontrollanten
	1.5 Opfølgning på afvigelser	... hvordan afvigelser er håndteret, herunder hvor der har været væsentlige afvigelser ... eventuel brug af udvidet kontrol
2. Almene kontroller	2.1 Generelt	... hvordan den almene kontrol er håndteret
	2.2 Udførelsesklasser	... anvendte udførelsesklasser
	2.3 Kontrolafsnit	... hvordan der er opdelt i kontrolafsnit, herunder hvilke krav der har været til opdeling i kontrolafsnit
	2.4 Udvælgelse af kontroller	... hvordan kontrolpunkter i form af stikprøver er udvalgt, bl.a. i forhold til særligt risikofyldte forhold
	2.5 Kontrolpunkter	Angivelse af resultatet af de kontroller, der er gennemført, fx ved reference til kontrolskemaer/tilsynsnotater i bilag
3. Særlige kontroller	3.1 Generelt	... hvordan den særlige kontrol er håndteret
	3.2 Kontrolpunkter	... resultat af kontroller, eventuelt ved reference til bilag (skemaer/tilsynsnotater), hvor kontrolpunkter er indeholdt
4. Dokumentation af kontrol	4.1 Overordnet beskrivelse af dokumentation	... hvordan kontrollen er dokumenteret
	4.2 Dokumentation af afvigelser og opfølgning	... hvordan afvigelser og opfølgning er dokumenteret
	4.3 Kontrol af kontroldokumentation	... hvordan kontroldokumentationen er kontrolleret
5. Fortegnelse	Bilag <liste>	Oversigt over bilag, fx hvor resultat af kontroller og opfølgninger er indeholdt

Del 2 (tabel 6) indeholder dokumentationen for den almene kontrol. Det vil typisk være en liste over dokumenter eller registreringer, fx kontrolnotater, kontrolskemaer, registreringer i en database og fotodokumentation, der er indeholdt som bilag til kontrolrapporten.

Dokumentationen skal opfylde krav i DS 1140:2019 til informationer om kontrolpunkter, og omfatte de samme informationer, som indgår i kontrolplanen (se DS 1140:2019, 5.3). Informationerne i kontrolrapporten skal afspejle den kontrol, som faktisk har fundet sted. Desuden skal der være information om:

- tidspunkt for kontrol
- hvem der har kontrolleret
- afvigelser
- opfølgning på afvigelser.

Informationen kan være opdelt i forhold til kontrolpunkter.

Af kontrolrapporten skal følgende fremgå:

- projektnavn og evt. projektnr.
- dokumenttitel og -nummer
- udgiver
- hvem kontrolrapporten er udarbejdet, kontrolleret og godkendt af
- udarbejdsdato, hvis forskellig fra kontroldato.

Kontrolrapportens pkt. 1.5 (se tabel 6) opsummerer de væsentligste afvigelser fundet ved kontrollen, og hvilke kompenserende handlinger dette har medført. Det kan være nødvendigt, at den udførende afleverer bidrag hertil, og udførende skal være opmærksom på, at alle afvigelser skal udbedres eller accepteres af de projekterende.

Dokumentation af dokumenteret egenkontrol, uafhængig almen kontrol, uafhængig særlig kontrol og tredjepartskontrol afleveres til den bygværksprojekterende, som indarbejder denne i B3. Statisk Kontrolrapport udførelse (Sbi 271).

Der er ikke noget generelt krav om, at dokumentationen skal se ud på en bestemt måde eller have et særligt format. Den bygværksprojekterende kan dog have særlige krav til struktur, nummerering og detaljering, som den udførende skal være opmærksom på, før kontrollen planlægges og gennemføres, fx om dokumentationen skal afleveres i et bestemt digitalt format.

Kontrollen dokumenteres i takt med gennemførelsen.

Hvis der konstateres afvigelser, bør resultatet af kontrollen i form af et tilsynsnotat, skema eller lignende snarest efter kontrollen afleveres til de udførende, så de har mulighed for hurtigst muligt efter konstatering at følge op på afvigelserne. Kontrolrapporten opbygges således successivt. Den udførende skal følge op på afvigelser.

Den udførende bør arkivere dokumentationen, indtil den bygværksprojekterende ikke har bemærkninger, og mindst indtil udløb af ansvarsperioden.

8 Opfølgning på kontrol

Opfølgning på kontrol af udførelse gennemføres i umiddelbar forlængelse af dokumentation af de enkelte kontrolpunkter.

Hvis en kontrol finder afvigelser i udførelsen, skal disse rettes, og der bør ikke arbejdes videre på konstruktionsdelen, før afvigelserne er rettet. Udgangspunktet vil altid være, at arbejdet efter fejlrettelse opfylder kravene i udførelsesgrundlaget. Derved undgås, at der bygges videre på et fejlagtigt eller mangelfuldt grundlag.

Opfølgning på kontrol af udførelse kan fx omfatte udarbejdelse af afvigenotat med illustrationer af afvigelsen, løsningsforslag, status for opfølgning på afvigelsen og færdigmelding.

Som udførende bør man vurdere, om fejlen har en karakter, der nødvendiggør revurdering af arbejdsgrundlaget for udførelsen og de hertil knyttede kontroller: Fx hvis fejlen er opstået, fordi arbejdet er svært at udføre, og derfor bør tilrettelægges på en anden måde.

De udførende og projekterende beslutter eventuelle aktioner for den enkelte afvigelse, som kan være beslutning om nedrivning og ny udførelse, justering af det udførte eller en accept af afvigelse. Er det ikke muligt at rette fejlen, så kravene i udførelsesgrundlaget kan overholdes, skal den bygværksprojekterende involveres. Enhver afvigelse fra udførelsesgrundlaget skal godkendes af den bygværksprojekterende.

Opfølgning på afvigelser kan betyde, at tidsplanen for udførelsen må revideres.

Bemærk, at det ikke er kontrollantens opgave at følge op på, om de udførende eller projekterende tager konsekvenser af afvigelser noteret under kontrollen.

Når afvigelsen er rettet, skal arbejdet igen kontrolleres, og resultatet af kontrollen dokumenteres.

Dokumentation af opfølgning på afvigelser indarbejdes i kontrolrapporten.



9 Egenkontrol

9.1 Generelt

Egenkontrol udføres af den eller dem, som har udført arbejdet.

Det er alment kendt, at man kan blive blind over for egne arbejder, og det er derfor vigtigt, at man løbende foretager selvkritisk egenkontrol af det, man har udført. Hvis man fx måler noget op, kan man foretage kritisk egenkontrol ved at måle op en gang til, fx på en ny måde, så der er den bedst mulige sikkerhed for, at udførelsen er korrekt.

Et arbejde afleveres aldrig, fx til uafhængig kontrol, uden der er gennemført egenkontrol. At der gennemføres yderligere kontroller, fritager ikke for egenkontrollen. Den uafhængige kontrollant kan fx, hvis denne finder grelle fejl/mangler, stoppe kontrollen med angivelse af, at den fornødne egenkontrol ikke er gennemført.

Dette betyder, at der skal foreligge en form for instruks for, hvordan kontrolaktiviteter skal udføres, og hvad der skal kontrolleres ved egenkontrol. Hvem der forestår instruks, og hvad den eventuelt indeholder af egenkontrol bør fremgå af projektets kvalitetsplan. Arbejder, der har betydning for fx personsikkerhed under udførelsen, bør indgå i instruks, fx midlertidige understøtninger, stilladser o.l., jf. i øvrigt krav hertil i DS 2427 – EN 13670:2011.

Dokumentation for egenkontrol skal kun indgå i dokumentationen til bygherren, hvis kontrollen er krævet i standarder eller af den bygværksprojekterende.

9.2 Dokumenteret egenkontrol

For visse byggerier i konstruktionsklasse 2 (se 10.9) kan den uafhængige kontrol af udførelsen erstattes af en uafhængig kontrol af dokumentation af egenkontrollen af udførelsen.

Hvis den udførende ønsker at benytte denne mulighed, skal egenkontrollen tilrettelægges således, at det reelt er muligt for den uafhængige kontrollant at kontrollere dokumentationen for den udførte egenkontrol. Dette kræver, at egenkontrollen er grundigt dokumenteret fx ved opmålinger, udvidet brug af billeddokumentation osv., der er tilrettelagt således, at kritiske områder og bygningsdele er utvetydigt belyst.

Ved større byggerier kan det være en fordel at dokumentere egenkontrollen, da denne kan lette den uafhængige kontrol betydeligt, også selvom den uafhængige kontrol ikke kan erstattes af denne. Det anbefales, at den udførende arkiverer dokumentationen mindst til udløb af ansvarsperioden.

10 Uafhængig kontrol

10.1 Kontrol af udførelsesgrundlag

Kontrol af udførelsesgrundlag omfatter kontrol af gennemgang af udførelsesgrundlag fra projekterende (projektet) såvel som kontrol af udførelsesgrundlag hos de udførende selv, fx arbejdstegninger, arbejdsinstruktioner og montagevejledninger.

10.1.1 Udførelsesgrundlag fra projektering

10.1.1.1 Gennemgang af udførelsesgrundlag fra projektering

De udførendes gennemgang af udførelsesgrundlag fra projektering skal sikre, at grundlaget for udførelsen er konsistent, dækkende og forståelig.

Ved gennemgangen skal man være opmærksom på, om udførelsesgrundlaget fra projekteringen gør det muligt at bygge konstruktionerne i praksis, om arbejdsmiljøregler kan overholdes, og om udførelsesgrundlaget er ufuldstændigt og mangler informationer (jf. 10.1.3). Gennemgangen af udførelsesgrundlaget kan opfattes som en projektgranskning (se fx SBI-anvisning 246) som hensigtsmæssigt kan gennemføres på et projektgennemgangsmøde.

På et projektgennemgangsmøde bør den bygværksprojekterende præsentere projektet, bl.a. i forhold til:

- Hvad består udførelsesgrundlaget (projektet) af?
- Konstruktionsklasse og udførelsesklasse for de enkelte konstruktionsdele.
- Er der krav om uafhængig kontrol?
- Er der krav om tredjepartskontrol?
- Krav til almen kontrol, fx i forhold til dokumentation.
- Er der krav til særlig kontrol, og hvordan dokumenteres denne?

- Krævende udførelser.
- Grænseflader til andre arbejder.
- Særlige sundheds- og sikkerhedsmæssige forhold.
- Dokumentation af konstruktion som udført.

På et projektgennemgangsmøde bør de udførende præsentere den påtænkte udførelse og de afvigelser og vanskeligheder, der er fundet ved gennemgangen af udførelsesgrundlaget fra de projekterende, bl.a. i forhold til:

- resultat af gennemgang af udførelsesgrundlag og mulige udførelsesmæssige kritiske elementer
- udførelse af egenkontrol og eventuelt påtænkt dokumentation
- planlagt uafhængig kontrol – kontrolplan, dokumentation
- den udførendes eventuelle forslag til forbedringer af løsninger eller alternative løsninger
- påtænkte processer for eventuel leverandørprojektering, herunder håndtering af statisk dokumentation for konstruktionsafsnit.

10.1.1.2 Kontrol af gennemgang af udførelsesgrundlag fra projektering

Uafhængig kontrol af gennemgang af udførelsesgrundlag fra projektering skal sikre, at gennemgangen er gennemført og dokumenteret som planlagt, jf. DS 1140:2019, B.1. Det er i de udførendes interesse, at gennemgangen er tilfredsstillende, så man sikrer, at mangler eller fejl i udførelsesgrundlaget håndteres og udbedres, før udførelsen starter.

Ved den uafhængige kontrol af gennemgangen af udførelsesgrundlag fra projektering kontrolleres bl.a., at

- gennemgangen har fundet sted, har været dækkende og har omfattet alle relevante dele af udførelsesgrundlaget fra projektering, fx støttet af stikprøvekontroller af udførelsesgrundlag fra projektering

- de udføres eventuelle forslag til forbedringer af løsninger eller alternative løsninger er fremført, at der er truffet beslutning herom, og at de projekterende har dokumenteret accept heraf
- gennemgangen er dokumenteret, fx ved referat af projektgennemgangsmøder
- der er fulgt op på afvigelser og mangler fundet ved gennemgangen.

Omfang af kontrol af gennemgang af udførelsesgrundlag fra projektering fremgår af 5.5.4.

10.1.2 Udførelsesgrundlag for arbejdet

Uafhængig kontrol af udførelsesgrundlag for arbejdet skal sikre, at udførelsesgrundlaget er dækkende, konsistent og egnet som grundlag for udførelsen, jf. DS 1140:2019, B.2.

Ved kontrollen skal man være opmærksom på, om udførelsesgrundlaget for arbejdet gør det muligt at bygge konstruktionerne i praksis, om arbejdsmiljøregler kan overholdes, og om udførelsesgrundlaget er fuldstændigt eller mangler informationer, jf. 10.1.3.

Ved kontrollen sikres bl.a., at

- alle arbejder er dækket
- instrukser, arbejdsbeskrivelser, arbejds-tegninger og montagevejledninger er tilgængelige og hænger sammen
- instrukser, arbejdsbeskrivelser, arbejds-tegninger og montagevejledninger er i overensstemmelse med udførelsesgrundlag fra projektering.

Omfang af kontrol af udførelsesgrundlag for arbejdet fremgår af 5.5.4.

10.1.3 Hvad skal man fokusere på i udførelsesgrundlaget?

Ved gennemgang af udførelsesgrundlag fra projektering såvel som ved kontrol af udførelsesgrundlag for arbejdet fokuseres på bygbarhed, arbejdsmiljø og informationer.

10.1.3.1 Bygbarhed

Ved gennemgang af udførelsesgrundlaget fra projektering og kontrol af udførelsesgrundlag for arbejdet kontrolleres konstruktionernes bygbarhed, og det vurderes bl.a., om

- konstruktionerne kan udføres i praksis
- logistikken og pladsforholdene for udførelsen er mulig
- konstruktionsdelene kan håndteres sikkert og under overholdelse af gældende arbejdsmiljøregler
- nødvendige stilladser og afstivninger kan udføres i praksis
- tolerancer og materialeegenskaber er realistiske
- grænseflader til andre byggearbejder er klare og kan håndteres.

Det er herunder relevant, at de udførende kontrollerer, om de anvendte løsninger og materialer er kendte for de udførende, dvs. om den udførende har erfaring med disse, idet det fremmer bygbarheden. Hvis løsninger eller materialer er ukendte for de udførende, kan det være vanskeligt at opnå kvalitet i byggeriet.

Selvom konstruktionerne måtte være komplicerede at udføre, kan en på forhånd gennemtænkt udførelse medvirke til at sikre bygbarheden.

10.1.3.2 Informationer

Ved kontrol af udførelsesgrundlaget kontrolleres projektets informationer, og det vurderes bl.a., om

- projektet indeholder alle nødvendige informationer, eller om der fx mangler oplysninger om udførelsesklasser, materialekrav og tolerancer
- projektets informationer er tydelige og kan forstås, eller om der fx er utydelighed i forhold til, hvilke informationer der gælder for forskellige konstruktionsdele
- det forudsættes, at den udførende selv fremskaffer informationer fra leverandører, fx leverandørers brugsanvisninger

- informationerne er tilgængelige i en form, som den udførende kan bruge under udførelsen, eller om de fx skal hentes i et IT-system, som de udførende ikke har adgang til eller kender.

10.2 Koordinering af kontrol

Den uafhængige kontrol skal koordineres og styres, så det sikres, at denne opfylder krav i bygningsreglement og standarder. Dokumentation af opfyldelse af disse krav indgår ved ansøgning om ibrugtagningstilladelse.

Den udførende udpeger en ledelse, som har til opgave at koordinere udførelsen på byggepladsen, herunder kontrol, og herved sikre optimale betingelser for alle fag kan udføre deres entrepriser. Ledelsen bør udpege en koordinator, som sikrer, at uafhængig kontrol er planlagt og finder sted på en koordineret og effektiv måde.

Ledelsen eller dennes koordinator samler dokumentationen, sikrer, at disse er udført som krævet, og afleverer dem til den bygværksprojekterende.

Ved store byggeprojekter med mange udførende, fastlægger ledelsen for de enkelte arbejder, hvordan den uafhængige kontrol gennemføres (hvem, hvad, hvornår, hvor osv.).

10.3 Kontrol af grænseflader

Som en del af udførelsen, kontrollerer de udførende, at forudsætningerne for en korrekt udførelse er til stede. Kontrollen skal dokumenteres.

Før et arbejde påbegyndes, besigtiges de fysiske forhold på byggepladsen og tidligere byggearbejder for derved at kontrollere, at forudsætningerne for eget arbejde er opfyldt. Tilsvarende kontrolleres, at grænseflader i forhold til eksisterende forhold svarer til forudsætningerne for arbejdet, fx om tolerancer af en færdig overflade, der arbejdes videre på, er opfyldt.

Man må således ikke bygge videre på en dårlig kvalitet, man overtager fra det foregående arbejde, hvis dette har indflydelse på opfyldelse af kvaliteten af eget arbejde. Dette benævnes nogle gange som overtagelseskontrol af den konstruktionsdel/konstruktion, som man arbejder videre med.

Den uafhængige kontrollant kontrollerer, at kontrol af grænseflader har fundet sted og er dækkende.

10.4 Kontrol af materialer og produkter

Dokumentation for de materialer og produkter, man vil bestille kontrolleres i forhold til de krav, som er foreskrevet i projektet, før de bestilles. Kontrollen skal dokumenteres.

Hvis der findes en harmoniseret produktstandard for byggevaren, som stiller krav om CE-mærkning, kontrolleres det, at produktet er leveret CE-mærket. I det tilfælde må kun CE-mærkede produkter indbygges.

Bemærk, at CE-mærket er en beskrivelse af udvalgte produkttegenskaber og eventuelt ydeevne set i forhold til en given standard for en byggevare. Et CE-mærke er således ikke nødvendigvis en fyldestgørende dokumentation.

Den uafhængige kontrollant kontrollerer, at kontrol af materialer og produkter har fundet sted, og er dækkende.

10.5 Modtagekontrol

Modtagekontrol er en kontrol af, at materialer og produkter ved modtagelse på byggepladsen er i overensstemmelse med krav i udførelsesgrundlaget og den foreliggende dokumentation, som medfølger leverancen. Modtagekontrollen skal dokumenteres.

Modtagekontrollen vil bl.a. omfatte:

- kontrol af specifikation af byggevaren, fx CE-mærkning, følgesedler og varebeskrivelser, der angiver egenskaber
- visuel kontrol: fejl fra produktion, transportskader, skader fra oplag osv.
- målinger af fx antal, dimensioner eller fugtindhold.

Den udførende kan gennemføre og dokumentere modtagekontrol efter egne metoder, hvor fx tjeklister eller modtagekontrolskemaer kan være nyttige.

Følgesedler udformet efter transportørens behov er ofte ikke særligt præcise i forhold til den udførendes behov og kan derfor sjældent alene lægges til grund for modtagekontrol.

Det leverede skal kontrolleres med særlig fokus på de ydeevnekrav, som er anført i projektet, fx ved levering af konstruktionstræ kontrolleres det, om det leverede har de nødvendige påtegninger eller stempler for styrkeklasser, fx "C18" eller "GL30c".

Den uafhængige kontrollant kontrollerer, at modtagekontrollen har fundet sted, og er dækkende.

10.6 Kontrol under udførelsen

Uafhængig kontrol under udførelse omfatter kontrol af håndtering og opbevaring af byggematerialer såvel som selve udførelsen af konstruktionen. Kontrol af udførelse af konstruktionen omfatter forhold nævnt i udførelsesgrundlaget, udførelsesstandarder og DS 1140:2019, 10.6

Kontrol under udførelse vil ofte være knyttet til konstruktionsdele, hvilket er en fordel for de fleste kontrollanter, hvorved kontrolarbejdet kan standardiseres. Det skal altid overvejes, om det standardiserede kontrolarbejde er dækkende og relevant for de projektspecifikke løsninger.

Den uafhængige kontrollant skal kontrollere den faktiske fysiske konstruktion for så vidt angår kontrollemne DS 1140:2019, B.3 til B.6.

Kontrolplanen kan revideres, hvis man under kontrol af udførelse finder mange afvigelser og det udførte utilfredsstillende. Man kan fx intensivere kontrollen eller kontrollere samme kontrolafsnit igen, se 5.3.

10.7 Slutkontrol

Ved slutkontrol forstås kontrol af den færdige bærende konstruktion, mens denne er tilgængelig for visuel og målbar inspektion. Kontrollen skal således gennemføres, inden et efterfølgende arbejde igangsættes og dermed lukker af for konstruktionen. Fx skal en stålkonstruktion, som senere beklædes med gipsplader, slutkontrolleres, inden der lukkes af med beklædninger eller brandisolering.

10.8 Kontrol af kontrol-dokumentation

Det skal kontrolleres, at den uafhængige kontrol er udført og dokumenteret som foreskrevet. Den uafhængige kontrollant forestår denne kontrol som en egenkontrol af eget arbejde.

Dokumentationen for den uafhængige kontrol afleveres til den bygværksprojekterende, som kontrollerer, at den fornødne dokumentation for almen kontrol af udførelse er til stede og er dækkende. Den bygværksprojekterende meddeler den udførende eventuelle mangler og skal følge op på dette, indtil kontrol dokumentationen er i overensstemmelse med krav i BR18 og DS 1140:2019.

10.9 Kontrol af dokumenteret egenkontrol

Ved visse byggearbejder kan den uafhængige kontrol i stedet for fysisk inspektion af konstruktionerne erstattes af en gennemgang af dokumentationen for egenkontrollen jf. DS/EN 1990 DK NA:2019, tabel B5c DK NA, note 3.

Ved opgaver, der opfylder kriterier i ovenstående reference, kan den uafhængige kontrolant udføre den uafhængige kontrol af arbejdet ved en gennemgang af dokumentationen af egenkontrollen, som den udførende har lavet, fx ved uafhængig kontrol af kontrolrapporter.



Anneks A

Udførelsesstandarder

Tabel A.1 – Udførelsesstandarder

DS 1140:2019 Anneks	Emne	Vejledning
A.1	Generelt	Hvor der ikke findes udførelsesstandarder, skal man være opmærksom på krav og forudsætninger i DS 1140:2019 samt udførelsesgrundlaget fra projektering og dets beskrivelse af den pågældende arbejdsopgave.
A.2	Udførelsesstandarder for betonkonstruktioner	Se DS/EN 13369, DS/EN 13670 og DS 2427
A.3	Udførelsesstandarder for stålkonstruktioner	Se DS/EN 1090-2 og DS/EN 1090-4
A.4	Udførelsesstandarder for kompositkonstruktioner (stål-beton)	Der er ikke særlige udførelsesstandarder på dette område. For betondele: Som for A.2 For ståldele: Som for A.3
A.5	Udførelsesstandarder for trækonstruktioner	Der er ikke udførelsesstandarder på dette område. Se fx vejledninger fra <i>Træinformation</i> på www.traeinfo.dk
A.6	Udførelsesstandarder for murværkskonstruktioner	Der er ikke udførelsesstandarder på dette område. For teglmurværk: Se fx vejledninger fra Danske Tegl på www.mur-tag.dk For blokmurværk af pore- eller let-beton: Se vejledning i DS/INF 167
A.7	Udførelsesstandarder for aluminiumkonstruktioner	Se DS/EN 1090-3 og DS/EN 1090-5
A.8	Udførelsesstandarder for letbetonkonstruktioner	Der er ikke udførelsesstandarder på dette område. Se vejledning i DS/INF 168
A.9	Udførelsesstandarder for porebetonkonstruktioner	Der er ikke udførelsesstandarder på dette område. Se vejledning i DS/INF 169

Udførelsesstandarder for geotekniske konstruktioner.

Ved direkte fundering gælder udførelsesstandarder for betonkonstruktioner (A.2).

For særlige geotekniske konstruktioner gælder følgende udførelsesstandarder:

- DS/EN 1536 Borede pæle
- DS/EN 1537 Jordankre
- DS/EN 1538 Slidsevægge
- DS/EN 12063 Spunsvægge
- DS/EN 12699 Fortrængningspæle
- DS/EN 14199 Minipæle
- DS/EN 15237 Vertikaldræn
- DS/EN 14475 Armeret jord
- DS/EN 14490 Jordsøm
- DS/EN 14679 Deep mixing
- DS/EN 14731 Jordbearbejdning ved dybdevibration
- DS/EN 12715 Grouting
- DS/EN 12716 Jet grouting

For konstruktionsdele, der indgår i de særlige geotekniske konstruktioner, gælder udførelsesstandarder som anført ovenfor (A.1-A.9).

Bibliografi

- DS 1140:2019, *Udførelse af bærende konstruktioner – Almen kontrol*
- DS 2427 – EN 13670:2011, *Udførelse af betonkonstruktioner – Regler for anvendelse af EN 13670 i Danmark*
- DS/INF 167, *Supplerende vejledning for murværk i forbindelse med brug af Eurocode 6*
- DS/INF 168, *Supplerende vejledning ved brug af EN 1520, Præfabrikerede armerede elementer af letbeton med lette tilslag og åben struktur*
- DS/INF 169, *Supplerende vejledning ved brug af EN 12602, Præfabrikerede armerede komponenter af autoklaveret porebeton*
- DS/INF 1990, *Konsekvensklasser for bygningskonstruktioner*
- DS/EN 1536, *Udførelse af særlige geotekniske arbejder – Borede pæle*
- DS/EN 1537, *Udførelse af særlige geotekniske arbejder – Jordankre – Prøvning*
- DS/EN 1538, *Udførelse af særlige geotekniske arbejder – Slidsevægge*
- DS/EN 1990:2007, *Eurocode 0: Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner*
- DS/EN 1990 DK NA:2019, *Nationalt anneks til Eurocode 0: Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner*
- DS/EN 1997-1 DK NA:2021, *Nationalt anneks til Eurocode 7: Geoteknik – Del 1: Generelle regler*
- DS/EN 1090-2, *Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner – Del 2: Tekniske krav til stålkonstruktioner*
- DS/EN 1090-3, *Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner – Del 3: Tekniske krav til aluminiumkonstruktioner*
- DS/EN 1090-4, *Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner – Del 4: Tekniske krav til koldformede konstruktionsstålelementer og koldformede konstruktioner anvendt til tage, lofter, gulve og vægge*
- DS/EN 1090-5, *Udførelse af stål- og aluminiumkonstruktioner – Del 5: Tekniske krav til koldformede tyndpladeelementer og koldformede konstruktioner i aluminium til tag, loft, gulv og væg*
- DS/EN 12063, *Udførelse af særlige geotekniske konstruktioner – Spunsvægge*
- DS/EN 12699, *Udførelse af særlige geotekniske arbejder – Fortrængningspæle*
- DS/EN 12715, *Udførelse af specielle geotekniske arbejder – Grouting*
- DS/EN 12716, *Udførelse af særlige geotekniske arbejder – Jetgrouting*
- DS/EN 13369, *Almindelige regler for præfabrikerede betonprodukter*
- DS/EN 13670, *Udførelse af betonkonstruktioner*
- DS/EN, 14199, *Udførelse af særlige geotekniske arbejder – Minipæle*
- DS/EN 14475, *Udførelse af særlige geotekniske konstruktioner – Armeret fylde*
- DS/EN 14490, *Udførelse af særlige geotekniske konstruktioner – Jordsøm*
- DS/EN 14679, *Udførelse af specielle geotekniske arbejder – Deep mixing*
- DS/EN 14731, *Udførelse af specielle geotekniske arbejder – Jordbearbejdning ved dybdevibration*

DS/EN 15237, *Udførelse af specielle geotekniske arbejder – Vertikalt dræn*

Bolig og Planstyrelsen. *BR18* (aktuelt) [set 29. marts 2022]. Tilgængelig på:

<https://bygningsreglementet.dk/>

SBi-anvisning 246. *Granskning af byggeprojekter*. 1. udgave 04.07.2014 [set 4. april 2022].

Tilgængelig på: [https://build.dk/anvisninger/Pages/246-Granskning-af-](https://build.dk/anvisninger/Pages/246-Granskning-af-byggeprojekter-1.aspx)

[byggeprojekter-1.aspx](https://build.dk/anvisninger/Pages/246-Granskning-af-byggeprojekter-1.aspx). Onlineudgave: 978-87-563-1621-7

SBi-anvisning 271. *Dokumentation og kontrol af bærende konstruktioner. Udarbejdelse og kontrol af statisk dokumentation under projektering og udførelse*. 3. udgave 11.12.2019

[set 27. marts 2022]. Tilgængelig på: [https://build.dk/anvisninger/Pages/271-](https://build.dk/anvisninger/Pages/271-Dokumentation-af-baerende-konstruktioner-3.aspx)

[Dokumentation-af-baerende-konstruktioner-3.aspx](https://build.dk/anvisninger/Pages/271-Dokumentation-af-baerende-konstruktioner-3.aspx). Onlineudgave: 978-87-563-1922-5

Viden- og formidlingscenter for træbyggeriet. *Træinformation* [set 4. april 2022].

Tilgængelig på: <https://www.traeinfo.dk>

Teknologisk Institut. *Mur & Tag* [set 4. april 2022].

Tilgængelig på: <https://www.mur-tag.dk>



Fonden Dansk Standard
Gøteborg Plads 1
DK 2150 Nordhavn

+45 39 96 61 31
dansk.standard@ds.dk
www.ds.dk