

BILDANDE AV FOKUSGRUPP BÄRANDE KONSTRUKTIONER & GEOKONSTRUKTIONER

Ove Lagerqvist

2022-12-19

SBUF-projekt 14058

Bildande av
Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner

Slutrapport

Bakgrund

SBUF beviljade hösten 2021 bidrag till Skanska AB för genomförande av utvecklingsprojekt 14058, Bildande av Fokusgrupp Bärande konstruktioner och geokonstruktioner.

Enligt den beviljade ansökan om bidraget avsågs projektet att genomföras under perioden 211101-221231 med syfte att:

1. Etablera, organisera och utveckla arbetsformer för Fokusgrupp Bärande konstruktioner och geokonstruktioner inom Samhällsbyggandets Regelforum samt;
2. Initiera arbetet med att, för samhällsbyggnadssektorns räkning, bevaka revideringen av eurokoderna och de svenska byggreglernas utveckling och, vid behov, initiera aktiviteter i linje med samhällsbyggnadssektorns intressen.

Vidare enligt den beviljade ansökan avsågs projektorganisationen omfatta en initial arbetsgrupp enligt nedan som under projektets inledande fas skulle utökas med 4-6 personer med relevant kompetens om bärande konstruktioner och geokonstruktioner samt en referensgrupp enligt nedan.

Initial arbetsgrupp:

- Ove Lagerqvist, ProDevelopment AB (projektledare)
- Mårten Lindström, Samhällsbyggandets Regelforum/More10 AB
- Anders Nilsson, Samhällsbyggandets Regelforum/IQ Samhällsbyggnad (pga föräldraledighet ersatt av Kristina Gabrielli, IQ Samhällsbyggnad, vid årsskiftet 2021/2022)

Referensgrupp:

- Lars Redtzer, Byggföretagen
- Anders Gustin, Installatörsföretagen
- Sven Thelandersson, prof. em., LTH
- Göran Sällfors, prof. em., Chalmers
- (Rikard Silverfur, Fastighetsägarna Sverige, inbjöds att medverka i referensgruppen, men avböjde att delta)

Denna rapport utgör projektledarens slutrapport till SBUF.

Genomförda aktiviteter

Den initiala arbetsgruppen och referensgruppen har haft åtta gemensamma möten, där det första mötet hölls 211115 och det sista 221125. Därutöver har den initiala arbetsgruppen haft ett antal löpande möten för avstämning av pågående aktiviteter.

En viktig initial uppgift för projektet var att bjuda in ett antal personer med relevant kompetens och etablera en Fokusgrupp Bärande konstruktioner och geokonstruktioner (i fortsättningen benämnd Fokusgrupp BKG).

Fokusgrupp BKG har haft två möten under våren 2022, 16 februari med nio deltagare respektive 26 april med 13 deltagare, och två möten under hösten 2022, 22 augusti med 14 deltagare respektive 2 november med 15 deltagare. Tyngdpunkten bland deltagarna har legat på representanter för entreprenörer och konsulter med verksamhet som faller under Boverkets myndighetsutövande (som tillämpar Boverkets EKS). Därutöver har representanter för Boverket och Transportstyrelsen deltagit som ”aktiva observatörer”.

Utöver ovanstående möten har delar av Fokusgrupp BKG haft två ytterligare möten, 23 september respektive 24 oktober, för att diskutera ett specifikt projektförslag, *Handbok Bärighet befintliga konstruktioner* (se mer nedan).

- Fokusgrupp BKG har beslutat om ett nästkommande möte 7 mars 2023, vilket gör att man får anse att denna fokusgrupp är etablerad (se syfte, pkt 1).

Beträffande fokusgruppens organisation och arbetsformer (syfte, pkt 1) har den initiala arbetsgruppen tagit fram ett PM, *Förslag - Organisation & arbetsformer* (bilaga 1), som diskuterats i Fokusgrupp BKG och därefter presenterats för styrgruppen för Samhällsbyggandets Regelforum. De arbetsformer och det arbetsflöde som beskrivs i detta PM kommer tills vidare att utgöra grund för Fokusgrupp BKG:s organisation och arbetsformer.

En viktig uppgift för Fokusgrupp BKG är att bevaka revideringen av eurokoderna och de svenska byggreglernas utveckling och, vid behov, initiera aktiviteter i linje med samhällsbyggnadssektorns intressen. En av de första eurokoderna som kommit så långt i revideringsprocessen att konsekvenserna av revideringarna kan analyseras är prEN 1990 – *Eurocode – Basis of structural and geotechnical design*. Fokusgrupp BKG gav därför under våren 2022 professor em Sven Thelandersson i uppdrag att analysera den nya versionen av EN 1990 för fokusgruppens räkning. Denna analys resulterade i fem förslag på åtgärder som redovisats till Samhällsbyggandets Regelforum i ett särskilt PM (*Förslag – Åtgärder efter genomgång av prEN 1990:2022*, bilaga 2).

En av de slutsatser som lyfts fram i Thelanderssons analys är att det finns ett behov av en vägledning eller handbok som ger stöd för utvärdering av säkerhetsnivå (tillförlitlighetsnivå) i samband med ändring eller ”bärighetsberäkning” av befintliga byggnadsverk, vilket lett till att Fokusgrupp BKG, som en av de fem åtgärderna, föreslagit att Samhällsbyggandets Regelforum initierar ett projekt med syfte att ta fram en handbok som ger vägledning för ”bärighetsberäkning” av befintliga konstruktioner.

Fortsatta diskussioner inom Fokusgrupp BKG under hösten 2022 och sonderingar inom samhällsbyggnadssektorn har visat på ett stort behov av en sådan handbok för byggnadsverk som faller under Boverkets föreskrift EKS eller dessa framtida motsvarighet, varför Fokusgrupp BKG beslutat gå vidare med ambitionen att initiera ett projekt i syfte att utveckla en sådan handbok.

I det projektförslag *Handbok Bärighet befintliga konstruktioner* som utvecklats under hösten 2022 definieras följande syfte för projektet:

- a) Utveckla en handbok med motsvarande funktion som Trafikverkets TRVINFRA-00331 för byggnadsverk som faller under Boverkets föreskrift EKS eller dessa framtida motsvarighet. Utöver att ge vägledning och rekommendationer för utredning och fastställande av bärighet för befintliga konstruktioner i olika material utgör en sådan handbok även en viktig kanal för:
 - tolkningar för praktisk tillämpning av Boverkets föreskrifter om ändring av byggnader
 - vägledning till hur SIS-CEN/TS 17440 och de kommande delar av eurokoderna som avser ”assessment and retrofitting of existing structures” kan/bör tillämpas i Sverige liksom kommunikation av lämpliga nationella val till dessa dokument
- b) Skapa en grund för en organisation som över tid kan förvalta och vid behov revidera denna handbok.

I nuvarande planeringsskede (årsskiftet 2022/2023) avses den tänkta handboken omfatta:

- 1) Allmänna principer för verifiering av bärförmåga i existerande konstruktioner inklusive hantering av laster samt beskrivning av alternativa metoder för verifiering av bärförmåga (t ex probabilistisk verifiering) beroende på förutsättningar i specifika fall
- 2) Information om föreskrifter och normer som gällde för olika typer av byggnadsverk under olika tidsepoker
- 3) Information om olika typer av byggsystem, inklusive system för stabilisering, som var vanliga under olika tidsepoker
- 4) Förslag på en process för inventering och kartläggning av status för befintliga bärande konstruktioner och geokonstruktioner
- 5) Rekommendationer för metoder för bedömning av väsentliga egenskaper för olika byggmaterial beroende på tillgänglig information, krav på säkerhet etc
- 6) Rekommendationer för metoder för bedömning av bärförmåga för olika typer av befintliga bärande konstruktioner och geokonstruktioner beroende på tillgänglig information, krav på säkerhet etc

För att den tänkta handboken ska bli praktiskt tillämpbar måste den täcka många olika kompetensområden, vilket bör avspeglas i projektorganisationen som, utöver en projektledare/redaktör, även behöver omfatta ett antal "ansvariga utredare" inom olika fackområden. De ansvariga utredarna kan sedan i sin tur behöva ta stöd av ytterligare expertis inom sina respektive fackområden. I nuläget finns en preliminär projektorganisation i form av projektledare/redaktör samt sex "ansvariga utredare" som är vidtalade och har accepterat att medverka i projektet.

Utöver tid för inhämtning och sammanställning av befintlig kunskap och annan relevant information behöver projektets tidplan anpassas till den pågående utvecklingen av eurokoderna liksom Boverkets pågående projekt *Möjligheternas Byggregler*. Tid behöver även avsättas till ett brett remissförfarande. Mot denna bakgrund bedöms den totala projekttiden uppgå till 24 månader.

I nuläget ligger fokus på att lösa frågan om finansiering för projektets genomförande, vars kostnader bedöms uppgå till ca 2 000 kkr. Samhällsbyggandets Regelforum och Fokusgrupp BKG kan få anledning att återkomma till SBUF i denna fråga under våren 2023.

- Sammanfattningsvis har projektorganisationen, genom att initiera en analys av den föreliggande versionen av prEN 1990 och initiera projektet *Handbok Bärighet befintliga konstruktioner*, uppfyllt projektansökans syfte 2 så långt det är möjligt inom projektets tidsramar.

Bilagor:

- 1) PM, Förslag - Organisation & arbetsformer
- 2) PM, Förslag - Åtgärder efter genomgång av prEN1990:2022

Samhällsbyggandets Regelforum

Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner

Förslag – Organisation & arbetsformer

Förslag – Organisation & arbetsformer Fokusgrupp BKG

Syftet för SBUF-projekt 14058, Bildande av Fokusgrupp Bärande konstruktioner och geokonstruktioner (Fokusgrupp BKG) är:

1. Etablera, organisera och utveckla arbetsformer för Fokusgrupp Bärande konstruktioner och geokonstruktioner inom Samhällsbyggandets Regelforum samt;
2. Initiera arbetet med att, för samhällsbyggnadssektorns räkning, bevaka revideringen av eurokoderna och de svenska byggreglernas utveckling och, vid behov, initiera aktiviteter i linje med samhällsbyggnadssektorns intressen.

I detta PM ges förslag på hur arbetet i Fokusgrupp BKG ska organiseras och bedrivs samt samordnas med verksamheten i Samhällsbyggandets Regelforum.

Fokusgruppen BKG har haft två möten under våren 2022, 16 februari med nio deltagare respektive 26 april med 13 deltagare. Tyngdpunkten bland deltagarna har legat på representanter för företag/verksamheter som faller under Boverkets myndighetsutövande (företag/organisationer som tillämpar Boverkets EKS).

Vid dessa möten har en deltagare medverkat som även har en ledande roll inom IEG (Implementeringskommissionen för Europastandarder inom Geotekniken). Det har visat sig att IEG har en omfattande verksamhet inom geoteknikområdet liknande den som är tänkt att bedrivs av Fokusgrupp BKG och att flera av de företag som kontaktats för medverkan i Fokusgrupp BKG redan har avsatt resurser för medverkan i IEG. För att undvika risken för dubbelarbete och skapande av möjliga konfliktytor föreslås följande:

- Den tänkta Fokusgrupp Bärande konstruktioner och geokonstruktioner begränsas till att fokusera på bärande konstruktioner (stomkonstruktioner). För bevakning av utvecklingen inom teknikområdet geokonstruktioner etableras en separat dialog mellan Samhällsbyggandets Regelforum och IEG och för samverkan mellan bärande konstruktioner och geokonstruktioner etableras en ”horisontell dialog” mellan Fokusgrupp Bärande konstruktioner och IEG.

För Fokusgrupp Bärande konstruktioner föreslås att den framtida verksamheten bedrivs enligt generella principer som sammanfattas i nedanstående figur och som redovisa mer i detalj på nästa sida.



- Fokusgruppens verksamhet leds av en koordinator utsedd av Samhällsbyggandets Regelforum.
- Samhällsbyggandets Regelforum definierar och finansierar koordinators uppdrag.
- Den löpande dialogen mellan Samhällsbyggandets Regelforum och fokusgruppen sker i första hand genom en utsedd representant för Samhällsbyggandets Regelforums styrgrupp och fokusgruppens koordinator.
- Fokusgruppens koordinator svarar, samråd med representanten för Samhällsbyggandets Regelforum, för att fokusgruppen omfattar en lämplig representation av kompetens och verksamheter.
- Fokusgruppen kallas till möten vid behov, dock minst en gång per år. Fokusgruppens koordinator svarar för inbjudan och genomförande av fokusgruppens möten. Deltagande i dessa möten ersätts ej.
- Problem och frågeställningar som identifieras vid fokusgruppens möten och som bedöms vara relevanta för fortsatt hantering sammanställs av koordinatören och rapporteras till Samhällsbyggandets Regelforum för beslut om eventuella fortsatta åtgärder.
- Om Samhällsbyggandets Regelforum beslutar om fortsatta åtgärder eller på annat sätt identifierar ett behov av stöd för utredningar, analyser, remissvar etc ges koordinatören i uppdrag att sätta samman lämpliga projektgrupper inom Fokusgrupp Bärande konstruktioner. Om finansiering förutsätts för deltagande i specifika projektgrupper svarar Samhällsbyggandets Regelforum och koordinatören för att frågan om finansiering blir löst.

Samhällsbyggandets Regelforum

Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner

Förslag – Åtgärder efter genomgång av prEN 1990:2022

CEN/TC 250
Date: ~~2020-03-15~~ 2022-04-28
prEN 1990: ~~2021~~ 2022
CEN/TC 250
Secretariat: BSI

Eurocode — Basis of structural and geotechnical design
Eurocode — Grundlagen der Tragwerksplanung
Eurocodes — Bases de calcul des structures

ICS:
Descriptors:

Document type: European Standard
Document subtype:
Document stage: CEN Enquiry
Document language: E

[https://standardnorge1-my.sharepoint.com/personal/by220_standard_no/Documents/Mine
Dokumenter/CEN/TC250/SC10/Standard document/ENQ/TR comments/EN_1990_\[E\] VM 2020-03-06.docx](https://standardnorge1-my.sharepoint.com/personal/by220_standard_no/Documents/Mine%20dokumenter/CEN/TC250/SC10/Standard%20document/ENQ/TR%20comments/EN_1990_[E]_VM_2020-03-06.docx) STD Version 2.9a

Förslag – Åtgärder efter genomgång av prEN 1990:2022

De europeiska konstruktionsstandarderna (Eurokoderna) omfattar drygt 50 enskilda standarder som ger regler för dimensionering av bärande konstruktioner i aluminium, betong, stål och trä samt för geokonstruktioner. För vissa enskilda regler i de grundläggande versionerna av Eurokoderna ges möjligheter till nationella val, och för att kunna tillämpa Eurokoderna i ett visst land måste man ha kännedom om vilka nationella val som gäller för det enskilda landet.

Eurokoderna är integrerade i det svenska regelverket för bärande konstruktioner genom att Boverket såväl som Transportstyrelsen hänvisar vidare till Eurokoderna i sina föreskrifter (EKS respektive TSFS). I dessa föreskrifter redovisas även de nationella val som gäller för Sverige.

Samtliga Eurokoder är för närvarande under revidering och nästa generation av Eurokoderna planeras att publiceras under 2023-2025, men det är till viss del upp till de enskilda länderna att besluta om när de nuvarande versionerna ska dras tillbaka och de nya versionerna ska träda ikraft. Innan detta är möjligt måste de enskilda länderna även besluta om nationella val relaterade till de nya versionerna av Eurokoderna.

En av de mest grundläggande Eurokoderna är SS-EN 1990, *Eurokod – Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk*, och denna standard har därför legat tidigt i revideringsprocessen. Sedan en tid har ett slutligt förslag till en ny version, prEN 1990:2022, *Eurocode – Basis of structural and geotechnical design*, funnits tillgänglig.

I syfte att identifiera behov av eventuella åtgärder med anledning av revideringen av EN 1990 har Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner gett professor em. Sven Thelandersson i uppdrag att gå igenom prEN 1990:2022, analysera konsekvenser av framtida förändringar och föreslå nationella val. Denna genomgång redovisas i den bilagda rapporten *Konsekvenser av framtida förändringar i EN 1990 med förslag till nationella val*.

Thelanderssons genomgång av prEN 1990:2022 utmynnar i ett antal förslag till beslut och åtgärder, varav Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner vill lyfta följande förslag till åtgärder till Samhällsbyggandets Regelforum för beslut om eventuella fortsatta insatser.

1) Nationellt val av säkerhetsnivå (tillförlitlighetsnivå) – Nya konstruktioner

Frågan om nationellt val av säkerhetsnivå (tillförlitlighetsnivå) och därtill hörande frågeställningar (partialkoefficienter etc) bör utredas i samverkan mellan föreskrivande myndigheter och företrädare för berörda parter inom samhällsbyggnadssektorn. I en sådan utredning bör även ingå en analys av kontrollprocessen samt om säkerhetsklasser eller konsekvensklasser ska tillämpas för att differentiera krav för enskilda byggnader.

Dialog om initiering av en sådan utredning pågår mellan Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner och Transportstyrelsen. Om en sådan utredning kommer till stånd föreslås att Samhällsbyggandets Regelforum undersöker möjligheterna till finansiering för deltagande i utredningen av utsedda representanter för Samhällsbyggandets Regelforum.

2) Nationellt val av säkerhetsnivå (tillförlitlighetsnivå) – Befintliga konstruktioner

Det finns ett behov av en vägledning eller handbok som ger stöd för utvärdering av säkerhetsnivå (tillförlitlighetsnivå) i samband med ändring eller ”bärighetsberäkning” av befintliga byggnadsverk.

Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner föreslår att Samhällsbyggandets Regelforum initierar ett projekt med syfte att ta fram en vägledning för ”bärighetsberäkning” av befintliga konstruktioner.

3) Robusthet för bärande konstruktioner

Det finns ett behov av en vägledning eller handbok som ger information om kostnads- och resurseffektiva tekniska lösningar för robusthet för olika typer av bärande konstruktioner och som uppfyller ställda krav på tillförlitlighet och de reviderade regler om robusthet som införs i nya EN 1990.

Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner föreslår att Samhällsbyggandets Regelforum initierar ett projekt med syfte att ta fram en vägledning för utformning av tekniska lösningar för robusthet för olika typer av bärande konstruktioner.

4) Komfortvibrationer

Det finns ett behov av tydligare råd och rekommendationer om vilka krav som bör ställas för vibrationer i lätta såväl som tunga bjälklag.

Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner föreslår att Samhällsbyggandets Regelforum initierar ett projekt med syfte att ta fram en handbok riktad mot både kravställare och konstruktörer som ger råd och rekommendationer om komfortvibrationer i vanligt förekommande svenska bjälklagskonstruktioner.

5) Sättningar i grunden

I den kommande EN 1990 introduceras regler om klassificering av byggnadsverk med hänsyn till dess känslighet för sättningar i grunden. Dessa regler omfattar ett flertal möjligheter till nationella val.

Fokusgrupp Bärande konstruktioner & Geokonstruktioner föreslår att Samhällsbyggandets Regelforum initierar ett projekt med syfte utreda denna fråga ur ett svenskt perspektiv samt att ta fram

- en metodik för att klassificera byggnadsverks känslighet för sättningar i grunden med fokus på byggsystem som är vanliga i Sverige
- förslag till lämpliga gränsvärden kopplade till känslighetsklass

Konsekvenser av framtida förändringar i EN 1990 med förslag till nationella val

Sven Thelandersson, Konstruktionsteknik, Lunds Tekniska Högskola

1. Bakgrund och syfte

Samhällsbyggandets Regelforum har identifierat ett behov av att för samhällsbyggnadssektorns räkning bevaka revideringen av eurokoderna och hur detta påverkar de svenska byggreglerna, t ex genom beslut om nationella val som ska gälla i Sverige, samt när det bedöms vara påkallat initiera aktiviteter i linje med samhällsbyggnadssektorns intressen. Som ett led i detta har en Fokusgrupp Bärande konstruktioner och geokonstruktioner bildats. Som ett inledande arbete i denna fokusgrupp analyseras här en föreslagen ny version prEN 1990 ”Grundläggande dimensioneringsregler för bärverk.”

Syftet med denna genomgång är att kartlägga och analysera möjliga förändringar (kostnader för projektering och byggande, kvalitet och säkerhet) jämfört med idag som införandet av nya EN 1990 kan leda till. Exempel på frågor:

- Införs nya eller ändrade regler som kan ha påverkan?
- För de regler där det finns möjlighet att göra nationella val – Vilka konsekvenser kan alternativa val medföra? Vilka val bör Sverige göra?

Förslag till åtgärder i Sverige och nationella val framförs nedan i text med *kursiv stil*.

2. Avgränsningar

EN 1990 innehåller grundläggande verifieringsregler för både byggnadskonstruktioner och geokonstruktioner. Här behandlas i huvudsak byggnadskonstruktioner. Parallellt görs en motsvarande genomgång av konsekvenser som rör geokonstruktioner av personer med denna specialkompetens.

En viktig del av prEN 1990 för att bedöma konsekvenser är Bilaga A som innehåller tillämpningsregler för olika typer av byggnadsverk. I dagsläget finns endast del A1 för byggnader tillgänglig i färdigställd version. Tillämpningsregler för bl.a. broar, torn, silos, kranfundament och marina konstruktioner kommer att inkluderas senare. Detta innebär att genomgången i denna text har fokus på byggnader snarare än byggnadsverk i infrastrukturen.

Dock skall påpekas att samma grundläggande principer, som beskrivs i prEN 1990, kommer att gälla för alla typer byggnadsverk.

Slutligen bör påpekas att bedömning av konsekvenser ofta kan vara svåra att göra utan tillgång till övriga delar Eurokod. Särskilt gäller detta beskrivning av laster och påverkningsningar som finns i olika delar av EN 1991, vilka också kommer att revideras framöver.

3. EN 1990, Översiktlig beskrivning

EN 1990 är en viktig del av konstruktionsreglerna som fastställer grundläggande principer för verifiering av säkerhet och funktion av bärande konstruktioner. Ett viktigt begrepp som används är gränstillstånd, som definierar en skarp gräns mellan det som är acceptabelt eller

inte. Viktigast är brottgränstillståndet, som som kan tolkas som den gräns som inte skall överskridas med hänsyn till människors säkerhet. Krav relaterade till brottgränstillståndet regleras principiellt av samhället och offentliga aktörer är huvudansvariga för praktisk implementering. Det handlar i princip om en avvägning mellan krav på säkerhet hos människor och resurser som används i byggandet. Det mest konkreta resultatet av denna avvägning är fastställande av den formella säkerhetsnivå (tillförlitlighetsnivå¹) som skall gälla för bärande konstruktioner i brottgränstillståndet. Detta formuleras i grunden som att sannolikheten för brott i en konstruktion inte får överskrida ett formellt målvärde. Metodiken för att hantera verifiering regleras i EN 1990, men tillförlitlighetsnivån kan väljas nationellt, se avsnitt 5.1 och 5.9.

I analogi med brottgränstillstånd definierar man även för konstruktioners funktion ett s.k. bruksgränstillstånd. Exempel på detta är en högsta acceptabel deformation som man inte önskar överskrida. Krav relaterade till bruksgränstillstånd regleras i Sverige inte av samhället utan bör i princip regleras mellan parterna i ett byggprojekt.

EN 1990 beskriver hur verifiering i relation till gränstillstånd kan hanteras i praktiken genom tillämpning av partialkoefficientmetoder. Innebörden av detta är att man inför säkerhetsfaktorer (kallade partialkoefficienter) för ingående laster, hållfastheter m.m. som skall säkra att man uppnå den önskade säkerhetsnivån. I detta ingår också regler för hur laster skall kombineras, samt principer för val av karakteristiska värden på laster. Konkreta regler för hur laster skall definieras och kvantifieras ges däremot i EN 1991.

4. Förutsättningar för tillämpning av Eurocode

EN 1990 och därmed Eurokod gäller för dimensionering och utformning av nya byggnads-, anläggnings- och geokonstruktioner. Vidare gäller dokumentet för verifiering av

- Bärförmåga och funktion hos existerande konstruktioner
- Reparation, ombyggnad och förstärkning
- Förändrad användning av existerande konstruktioner

Grundläggande förutsättningar för tillämpning av Eurokod är enligt 1.2 (3):

- Projektet skall genomföras av personal med lämplig kompetens och erfarenhet
- Adekvat kontroll och övervakning skall ske av projektering och arbetsutförande
- Material och produkter skall användas så som de specificeras i Eurokod, med relevanta material- och produktstandarder och projektspecifikationer
- Konstruktionen skall underhållas på adekvat sätt
- Konstruktionen skall användas på det sätt som angetts vid projekteringen

Vad gäller Sverige bör man skärpa kontrollen av om dessa förutsättningar faktiskt är uppfyllda, särskilt när det gäller de två första punkterna. Sverige har idag betydligt mer liberal praxis än våra grannländer i detta avseende.

5. Nationella val i EN 1990

¹ Engelska: Level of reliability

I detta avsnitt kommenteras samtliga nationella val som medges i EN1990 med hänvisning till paragrafer i dokumentet.

5.1 Tillförlitlighetsnivå 4.2(3) och 8.3.4.2(2)

Här anges att föreskriven tillförlitlighetsnivå kan väljas nationellt och bör bero på följande faktorer

1. Konsekvenser av brott i form av dödsfall, skador på människor och ekonomiska förluster
2. Möjlig orsak och sätt att uppnå gränstillståndet (t.ex. plötsligt brott eller segt brott)
3. Allmänhetens motvilja mot en kollaps
4. Omfattningen av resurser och procedurer som krävs för att minska risken för brott

Tillförlitlighetsnivån kan diskuteras i termer av sannolikhetsmått vilket man gör i nuvarande EKS 11, där man använder det något abstrakta begreppet säkerhetsindex som mått på tillförlitlighet. Här gör jag i stället en koppling av tillförlitlighetsnivån direkt till partialkoefficientmetoden och de parametrar som ingår där.

I prEN 1990, 8.3.4.2 (2) anges tre alternativa lastkombinationer (8.12), (8.13) och (8.14) att användas vid normal dimensionering av byggnadskonstruktioner i brottgränstillståndet. Vilket av alternativen som skall tillämpas är ett nationellt val.

För nya byggnads-, anläggnings- och geokonstruktioner bör man i Sverige välja kombinationen enligt (8.14), vilket är det som tillämpas idag genom nationellt val i EKS 11. Dock behöver vi utreda huruvida detta alternativ innebär problem vid hantering av geotekniska frågor. Detta bör kunna ske i samband med nuvarande arbete inom Fokusgrupp Bärande Konstruktioner.

Detta alternativ kan ses som det mest ekonomiska i jämförelse med övriga alternativ.² Alternativet (8.14) ger i grunden samma utfall som det format som användes i Sverige innan Eurokod började tillämpas kring 2010 (Boverkets konstruktionsregler BKR).

För verifiering av bärförmåga hos existerande konstruktioner (ombyggnad, tillbyggnad, ändrad användning, etc.) bör man utnyttja möjligheten i EN 1990, 4.2.3 att justera tillförlitlighetsnivån med hänsyn till de resurser som krävs för att minska sannolikheten för brott. För en redan byggd konstruktion är de ekonomiska och miljömässiga kostnaderna att öka tillförlitligheten signifikant högre än för en konstruktion under projektering. Redan i EKS 11 finns skrivningar om ”krav vid ändring av byggnader”.

Vi föreslår här att man gör en grundlig översyn av krav vid ändring av byggnader med beaktande av möjligheten att justera kravet på tillförlitlighet enligt ovan. I samband med detta borde man publicera en handfast vägledning för konstruktörer om hur man verifierar befintliga konstruktioner inkluderande tolkning av äldre materialkvaliteter (stål, betong, trä och murverk) och lastregler som gällde då byggnaden uppfördes. Ett liknande dokument finns redan för brokonstruktioner och används frekvent för klassning och utvärdering av broar. En möjlighet är också att ta fram en vägledning för alternativ verifiering med probabilistisk metodik, som är mer komplex men kan vara lönsamt att använda för befintliga konstruktioner. Tillämpas ofta i en del andra länder som t.ex. i Danmark.

Detta bedöms kunna innebära stora besparingar både ekonomiskt och miljömässigt.³

² I samband med införande av Eurokod i Sverige kring 2009 gjorde man först felaktigt ett nationellt val motsvarande alternativet (8.13), som dock korrigerades från och med EKS 11 år 2019. Detta innebar att vi i Sverige under ca 10 år hade ökade kostnader helt i onödan, särskilt för stommar med tunga material

5.2 Konsekvensklasser 4.3(1) och A.1.2

I prEN 1990, 4.3 definieras 5 konsekvensklasser CC0-CC4, som skall anges för ett byggnadsverk. Typ av konsekvenser för brott i konstruktioner som avses är

- Dödsfall och skada för människor
- Ekonomiska, sociala och miljömässiga

Konsekvenserna anges något otydligt kunna vara kopplade till såväl ett helt byggnadsverk som en enskild byggnadsverksdel. I annexe A.1.2 ges exempel på byggnader i konsekvensklasserna CC1-CC3.

Här öppnas för att man som ett nationellt val förtydligar definitionerna av konsekvensklasser.

Dimensioneringsreglerna i Eurokod täcker primärt behoven för konsekvensklasserna CC1-CC3. För den högsta klassen CC4 tänker man sig att åtgärder och krav utöver reglerna i Eurokod krävs. För den lägsta klassen CC0 kan man avstå från att använda Eurokod.

Enligt prEN1990 är syftet med att tillämpa begreppet konsekvensklass främst att bestämma värdet på en faktor k_F som används för att modifiera partialkoefficienter i brottgränstillståndet. Men värden på k_F kan bestämmas genom nationellt val, se avsnitt 5.9.

I övrigt kan konsekvensklass användas som grund för att bestämma

1. Krav på kvalifikationer och erfarenhet hos personal som ansvarar för projektering och utförande
2. Nivån på kontrollåtgärder som syftar till att minska sannolikheten för grova fel i projektering och utförande.
3. Målvärdet för sannolikheten för brott vid probabilistisk verifiering av säkerhet
4. Krav på åtgärder för att åstadkomma robusthet mot fortskridande ras

Idag tillämpas begreppet konsekvensklass i Sverige nästan inte alls. Ett undantag finns i samband med robusthet där åtgärder beror på konsekvensklasser, som definieras på ett mer detaljerat sätt i SS-EN1991-1-7.

I EKS definieras däremot det välkända begreppet ”säkerhetsklass” som tydligt gäller för enskilda konstruktionselement, och används för att bestämma värden på partialkoefficienter vid dimensionering. Följaktligen finns det en förvirring hos många konstruktörer om dessa båda begrepp, särskilt huruvida de är relaterade till en byggnad eller ett enstaka konstruktionselement.

Vi föreslår att begreppet konsekvensklass lyfts fram som ett nationellt val med operativt användbara definitioner, vilka preciseras i ett särskilt dokument. Konsekvensklass skall då tydligt syfta på hela byggnaden och dess användning och konsekvenser för människors liv och hälsa etc. och inte på enskilda konstruktionselement. Klassificeringen skall bl.a. användas för att beskriva krav relaterade till samtliga de fyra punkter som listas ovan (kvalifikationer, kontrollåtgärder, målvärde och robusthet).

³ Ett belysande exempel är att man ofta måste avstå från att montera solpaneler på tak eftersom verifiering av takets bärförmåga inte kan göras med nyare normregler utan att förstärkningsåtgärder vidtas, trots att den tillkommande lasten från solpanelerna är mycket marginell.

Detta angreppssätt är till stor del i linje med det som nu gäller i övriga nordiska länder. För att ta fram en bra handledning för definition av konsekvensklass kan man utgå från nuvarande SS-EN 1997-1-7 och stämma av med motsvarande dokument i Danmark, Norge och Finland. Från dessa länder kan man också få inspiration till hur krav på kvalifikationer och kontrollåtgärder kan kopplas till konsekvensklass.

5.3 Robusthet: (4.4) och informative Annexe E

Robusthet avser skadetålig utformning av bärande stommen för att minska konsekvenser av ospecificerade händelser av typen grova fel, explosioner och stöt. Vad gäller robusthet har man infört signifikanta ändringar i prEN 1990 jämfört med nu gällande konstruktionsregler. Portalparagrafen ”att oförutsedda händelser inte skall leda till konsekvenser som är oproportionerligt stora i relation till den initiella orsaken” finns kvar, men beskrivs nu med ”should” i stället för ”shall”. Vidare har man infört en kommentar som lyder:

”För de flesta konstruktioner innebär en utformning baserad på reglerna i Eurokod att man uppnår en adekvat nivå av robusthet”.

För de länder eller beställare som så önskar hänvisas till ett informativt Annexe E, som inte är normgivande.

Detta innebär för Sverige en möjlighet till väsentlig förändring eftersom man tidigare hänvisade till EN 1991-1-7 ”Olyckslaster”, där man också ställde krav på utformning för robusthet. Dessutom anger Boverket i EKS 11 att den informativa bilagan A i EN 1991-1-7 skall användas enligt dagens regler, låt vara med vissa modifieringar. De nuvarande reglerna som rör robusthet är svårtolkade och svåra att motivera på ett rationellt sätt. De är också i många fall kostnadsdrivande utan att man kan vara övertygad om att de fyller sitt syfte.

I kommande version av Eurokod kommer man i stället att hantera vissa aspekter på robusthet i materialdelarna för betong, stål och trä EN1992-1995. I nu aktuellt förslag till revision av Eurokod finns också viktig information som rör robusthet i EN 1991-1-7, ”Olyckslaster.” Hur eventuella regler som rör robusthet kommer att se ut i dessa dokument ingår inte i den genomgång som görs här.

Men frågan om robusthet bör bevakas noggrant från svensk sida eftersom den kan ha väsentlig ekonomisk effekt och påverka möjligheter att använda olika stomlösningar. Vi föreslår att

- 1. Annexe E bör förbli informativ och inte göras obligatorisk i ett nationellt val.*
- 2. Man bör från svensk sida skyndsamt följa upp och analysera konsekvenserna av hur man hanterar robusthetsfrågan i såväl EN 1991-1-7 som EN 1992-EN 1995, samt om möjligt agera för förändring i den mån det är nödvändigt.*
- 3. När bilden är klar bör man i Sverige besluta sig för hur man ställer krav på robusthet i relation till de konsekvensklasser för byggnadsverket som beskrivs avsnitt 5.2 samt ta fram en tydlig svensk vägledning för konstruktörer om hur frågan om robusthet skall hanteras.*

Inom detta område finns stor möjlighet att spara resurser i förhållande till nuläget och framförallt se till att nedlagda resurser gör nytta. Detta är särskilt viktigt för prefabbyggnad.

5.4 Vattentryck: 6.1.3.2 (4)

Vattenlaster är ett nytt avsnitt som inte finns i nu gällande EN 1990. Man kan bedöma att det kan vara viktigt på grund av klimatförändringarna.

Kan inte se något motiv till att göra nationella val för definition av karakteristiskt värde, kombinationsvärde, frekvent värde och kvasipermanent värde för variabelt vattentryck. Förslaget bör accepteras såvida kollegorna från geosidan inte har någon annan åsikt.

5.5 Branddimensionering: 7.1.5 (7)

Acceptera förslaget. Brandkraven hanteras idag utförligt i EKS relaterat till EN1991-1-2.

5.6 Faktor för stabiliserande egentygnd: 8.3.3.1(5) och Tabell A.1.8

Behöver hjälp med att förstå bakgrunden. Handlar om egentygnd från "single source". Hoppas geokollegorna kan hjälpa.

5.6 Dimensionerande livslängd: A.1.3 (1)

Acceptera förslaget.

5.7 Lastkombinationer i brottgränstillståndet: A.1.5.1 (1)

Välj formel (8.14) och Tabell A.1.5, se motivering i avsnitt 5.1. Värdet på ξ (not 3) väljs till 0,89. För olyckslastkombinationen i Tabell A.1.3 bör man göra ett nationellt val mellan ψ_1 och ψ_2 enligt nuvarande principer i EKS11. Denna fråga kan eventuellt påverkas av överväganden kring geotekniktillämpningar, se avsnitt 5.1.

Motiveringen till valet av ξ är att det är kopplat till det i Sverige etablerade systemet med säkerhetsklasser för enskilda konstruktionselement, se avsnitt 5.2. Det är inte heller motiverat att ändra nuvarande regler för olyckslastkombination. Ändringar i dessa avseenden skulle skapa förvirring utan att det finns något väsentligt motiv.

5.8 Kombinationsfaktorer för variabla laster:A.1.5.3 (1) och tabell A.1.7

Kombinationsfaktorer (ψ_i) för alla variabla laster kan ändras genom nationellt val.

Acceptera tabell A.1.7 utom för snölaster, där vi också idag har gjort nationellt val. Utred närmare om detta kan tillämpas eller om det finns skäl att ändra. Utred också hur ψ_0 skall väljas för laster under byggskedet, när förslag till EN 1991-1-6 finns framme.

5.9 Partialkoefficienter i brottgränstillståndet: A.1.6 och Tabell A.1.8

Här handlar det om en viktig kvantifiering av partialkoefficienter för brottgränstillståndet, vilka är öppna för nationella val. Här föreslås följande:

Vi bör i Sverige behålla den princip som vi har nu baserad på tre säkerhetsklasser för enskilda konstruktionselement och som beskrivs i EKS 11, Avd. A, där en faktor γ_a används för att nyansera tillförlitlighetsnivån beroende på säkerhetsklass. Denna princip används för att modifiera Tabell A.1.8. Detta förhållningssätt innebär bl.a. att faktorn k_F i Tabell A.1.8 genom nationellt val sätts till 1,0 oberoende av konsekvensklass.

Motiven till detta är:

- Systemet med säkerhetsklasser för konstruktionselement är etablerat sedan länge i Sverige och en ändring skulle skapa förvirring.
- Att göra partialkoefficienterna beroende av konsekvensklass för byggnadsverk skapar ett falskt intryck av säkerhet genom att man ökar dimensioner med marginella 10 % i den högre konsekvensklassen. Här bör man i stället ställa skarpare krav i form av kompetens och kontrollåtgärder, se avsnitt 5.2.

5.10 Gränsvärden för nedböjningar: A.1.7.2.2 (2) och Tabell A.1.10

Införande av rekommenderade gränsvärden för nedböjning är en nyhet jämfört med nu gällande EN 1990. Det är en lång tradition i Sverige att detta inte skall regleras i normer vilket är logiskt. Men samtidigt kan man konstatera att alltför konservativ hantering av villkor för nedböjningar är kostnadsdrivande särskilt för lätta stommar i stål och trä där de ofta blir avgörande för dimensionerna. Vidare finns det en betydande förvirring bland konstruktörer om hur man skall hantera sådana krav. Den nya tabellen A.1.10 i prEN 1990 kan vara till stor hjälp med att ta mer rationella beslut i detta avseende.

Vi föreslår därför att man i det nationella valet tydliggör att värdena tabellen enbart är rekommenderade, men inte formella krav. Men att tabellen kan vara ett bra hjälpmedel för att göra rimliga val i bruksgränstillståndet.

5.11 Gränsvärden för horisontalförskjutningar: A.1.7.2.3 (2) och Tabell A.1.11

Liksom för nedböjningar är detta ofta ett svårt område för konstruktörer att hantera.

I analogi med föregående avsnitt föreslås att man i det nationella valet tydliggör att värdena tabellen enbart är rekommenderade, men inte formella krav. Men att tabellen kan vara ett bra hjälpmedel för att göra rimliga val i bruksgränstillståndet.

5.12 Vibrationer: A1.7.3 (3+4)

Avstå från att ange minimivärden på egensvängningsfrekvens genom nationellt val enligt A.1.7.3 (3). Avstå också från att ge gränsvärden för dynamisk respons enligt A.1.7.3 (4). Det bör räcka med att hänvisa till internationella standarder som ISO 10137, som kan användas för ändamålet.

Begränsning av vibrationer i bruksgränstillståndet är en viktig faktor särskilt för lätta bjälklag och höga byggnadsverk och är ofta avgörande för dimensioneringen. Men det är inte lämpligt att förenkla frågan till att enbart begränsa egenfrekvensen. Frågan om gränsvärden för dynamisk respons är också alltför komplex för att ange som normregel. Det är därför bättre att hänvisa till internationella standarder som också görs i prEN 1990.

5.13 Sättningar i grunden: A1.7.4 (2+4)

Detta avsnitt är nytt och saknas i nuvarande EN 1990. Här beskrivs principer för att sätta gränsvärden för sättningar i grunden med hänsyn till konsekvenser för byggnadsverket. Denna fråga kan betraktas som viktig eftersom den kan signifikant påverka kostnader för grundläggning i ett byggprojekt.

Förslaget innebär att byggnadsverk klassificeras med hänsyn till känslighet för sättningar. Beroende på känslighetsklass anges gränsvärden för

- Differentiella sättningar (i mm)
- ”Angular distortions” hos grundläggningen (i %)

- ”Tilt” hos grundläggningen (i %)

Samtliga gränsvärden avses verifieras i bruksgränstillståndet.

Denna fråga är mycket viktig ur ekonomisk och miljömässig synpunkt men vår bedömning är att klassificeringen och de föreslagna gränsvärdena i prEN1990 behöver förtydligas i form av nationellt val.

Vi föreslår därför att man utreder denna fråga grundligt för att dels ge underlag för en rimlig metodik att klassificera byggnadsverk med avseende på känslighet för sättningar och dels ge förslag till gränsvärden för sättningar med tydligare motiv. Resultatet kan med fördel presenteras i en kvalitetsäkrad vägledning för svenskt bruk. Bör genomföras i samverkan mellan konstruktion och geoteknik.

5.14 Annexe B (Informativt)

Avstå från nationellt val så att detta annexe förblir informativt. Det kan och bör användas som hjälp för att utforma svenska krav på kompetens och kontroll enligt förslag i avsnitt 5.2.

5.15 Annexe C (Informativt)

Avstå från nationellt val så att detta annexe förblir informativt men möjligt att använda. Det kan användas som hjälp för att utforma vägledning för probabilistisk dimensionering enligt förslag i avsnitt 5.1.

5.16 Annexe D (Informativt)

Dimensionering genom provning är en viktig fråga att reglera principer för. Annexet kan användas som underlag för dimensionering genom provning.

Avstå från nationellt val så att detta annexe förblir informativt men möjligt att använda. I EKS 11 har man gjort ett nationellt val specifikt för Tabell D1. Vår uppfattning är att detta inte är motiverat utan borde utgå.

5.17 Annexe E (Informativt)

Se förslag i avsnitt 5.3.