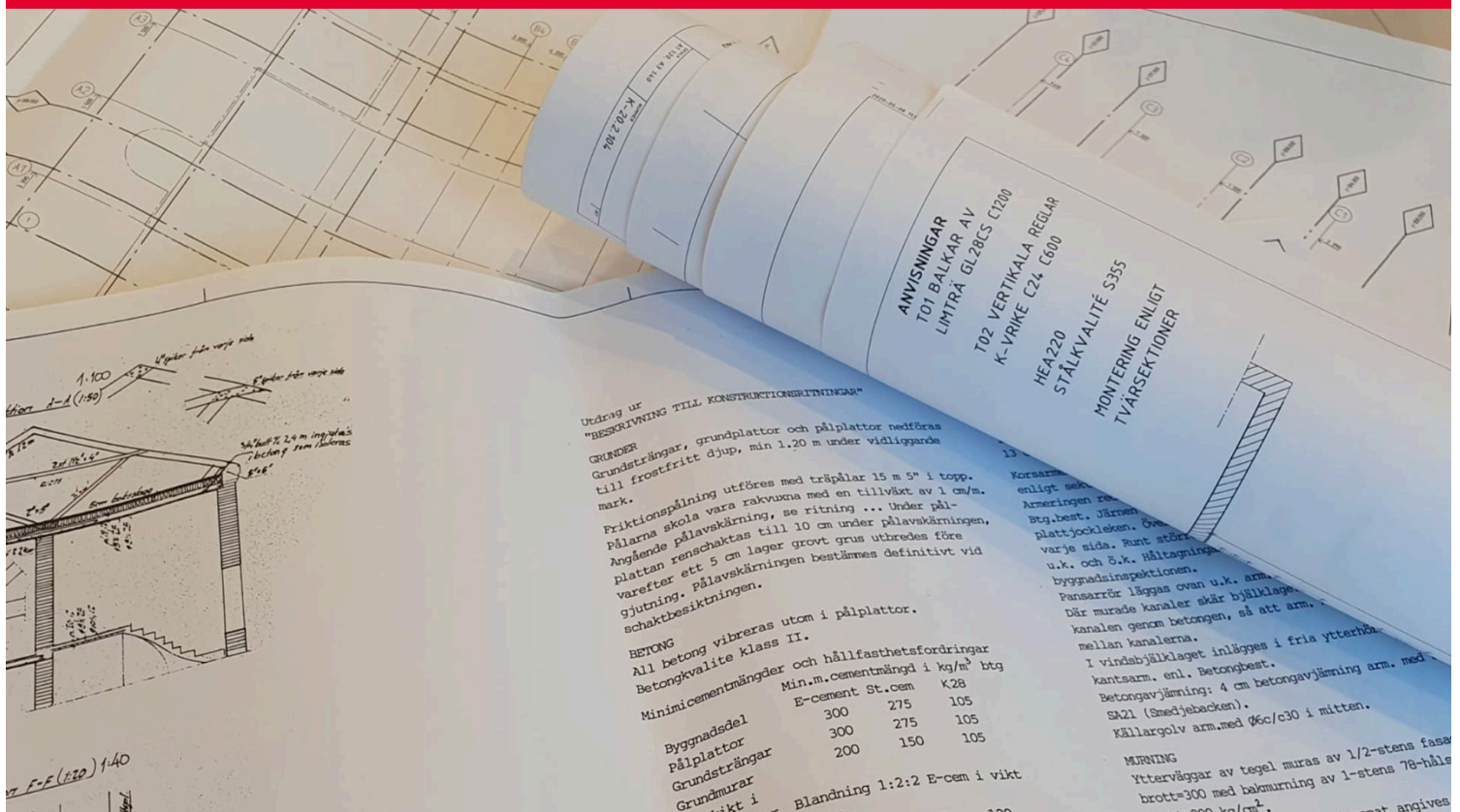




# Konstruktionsdokumentation enligt EKS – Hur utförs den i praktiken?

Structural design documentation according to EKS  
– How is it executed in praxis?



Examensarbete, 15 hp, Byggingenjör - Byggt teknik

VT 2020

Sandra Chen

André Goldmann



# Förord

Detta examensarbete omfattar 15 hp är en del av byggingenjörutbildningen – byggt teknik 180 hp vid Malmö Universitet.

Vi vill tacka vår handledare Anders Peterson för hans vägledning och stöd under arbetets gång.

*Malmö, 2020-05-26*

Sandra Chen och André Goldmann

# Sammanfattning

Konstruktionsdokumentation är ett dokument som har i uppgift att övergripigt beskriva byggnadsverkets statiska verkningsätt. Lagkravet på att upprätta en konstruktionsdokumentation kom tillsammans med införandet av EKS 10 och ska senast vara framtagen till slutsamrådet. Syftet till arbetet var att undersöka hur en konstruktionsdokumentation utförs i praktiken, för att se om det arbetsgång och innehåll varierade mellan olika aktörer.

Studien genomfördes med hjälp utav tre olika metoder, en litteraturanalys, en kvantitativ undersökning i form av en enkät samt två intervjuer. Litteraturanalysen genomfördes för att ge en bild av regelverket och förklara de ingående delarna i en konstruktionsdokumentation. Enkäterna skickades ut till konstruktörer, byggnadsinspektörer, kontrollansvariga, förvaltare och byggherrar.

En svarsfrekvens på 31% uppnåddes på enkätundersökningen vilket var för lågt för att ge ett representativt resultat. Konstruktörerna var den mest dominerande svarsgruppen och de övriga yrkesrollerna innehöll för få respondenter och deras svar fungerade endast som individens individuella åsikter. Merdelen av respondenter hade varit yrkesverksamma i mer än fyra år och blev medvetna om kravet på konstruktionsdokumentation vid införandet av EKS 10. Att konstruktionsdokumentationen ska tas fram inför det tekniska samrådet var det mest frekventa svaret och de flesta ansåg att omfattningen av dokumentet var ”Ganska tydligt”. Det var vanligast att använda en mall som underlag för dokumentationen och kommunen ansågs som den vanligaste mottagaren av dokumentation, men den som drog störst nytta av dokumentationen var förvaltaren enligt svaren. Synpunkter var inte vanligt på konstruktionsdokumentationen från mottagarna och de flesta ansåg att ett datorprogram inte var nödvändigt för att underlätta framtagningen av dokumentationen.

En konstruktör och en kontrollansvarig intervjuades för att få mer detaljerade svar angående deras arbetsprocess och åsikter om konstruktionsdokumentation. Båda två ansåg att det är en värd merkostnad för projektet att samla allting som har med byggnadsverkets statiska verkningsätt på en plats. Dock skiljer det sig i hur det samlas mellan de två aktörerna. Konstruktören ansåg att deras utökade K0:a agerade konstruktionsdokumentation där det samlades med övriga bygghandlingar, vilket accepterades av många mottagare medan kontrollansvariga ansåg att det skulle samlas i ett separat dokument.

Sökord: Konstruktionsdokumentation, Boverkets konstruktionsregler och Eurokoderna

# Abstract

Structural design documentation is a document which use is to briefly describe the structural integrity of a construction. The documentation was implemented together with EKS 10 and should be developed before the final consultation. The purpose of this thesis was to investigate how a structural design documentation was executed in praxis, regarding working procedures and content between different operators.

The study was done using three different methods, including a literature analysis, a survey and two interviews. The survey received a response rate of 31% which was too low to draw any fundamental conclusions. Respondents of the survey included construction engineers, building inspectors, property managers and building clients.

Constructions engineers were the biggest response group, 12 out of 19 respondents. Most of the respondents had been working for more than 4 years in their current field and became aware of the documentation together with the implementation of EKS 10. The highest number of respondents believed that the structural design documentation should be developed before the technical consultation and most respondents also thought that the content regarding the documentation was fairly comprehensible. Using a template was common during the development of the document according to the respondents and the most frequent receiver of the document was the municipality. To further gather information on the subject, a construction engineer and a building inspector were interviewed. Both agreed that the structural design documentation was a worth addition to the project. However, they used different templates and amassed the documentations in dissimilar locations.

Keywords: Structural design documentation, Boverkets's application of the European construction standards and Eurocodes

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte och frågeställning .....	1
1.3 Avgränsning.....	1
<b>2 Metod</b> .....	<b>2</b>
2.1 Val av metod.....	2
2.2 Urval .....	2
2.3 Enkätens utformning.....	2
2.4 Intervju.....	3
<b>3 Byggprocessen</b> .....	<b>4</b>
<b>4 Regelverk</b> .....	<b>5</b>
4.1 Sveriges regelhierarki .....	5
4.2 Europeiska konstruktionsstandarder – Eurokoderna .....	5
4.3 Boverkets konstruktionsregler – EKS .....	6
4.3.1 Konstruktionsdokumentation .....	7
4.4 Tillämpning av konstruktionsdokumentation .....	8
4.4.1 Den bärande konstruktionens verkningssätt.....	8
4.4.2 Förutsättningar för dimensionering och utförande.....	8
4.4.3 Omfattning för dimensioneringskontroll.....	8
4.5 Allmänna anvisningar – K0:a .....	9
4.6 Tidigare studier.....	9
4.6.1 Boverkets enkätundersökning .....	9
<b>5 Resultat</b> .....	<b>11</b>
5.1 Resultat från enkätundersökning .....	11
5.2 Resultat från intervjuer .....	18
5.2.1 Intervju med kontrollansvarig .....	18
5.2.2 Intervju med konstruktör .....	19
<b>6 Analys</b> .....	<b>21</b>
<b>7 Diskussion</b> .....	<b>23</b>
<b>8 Slutsatser</b> .....	<b>25</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>26</b>
<b>Bilagor</b> .....	<b>28</b>

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Eurokoderna är en refererande lagstiftning från EU som alla medlemsländer måste följa (European Commission u.å.). Anledningen till att Eurokoderna finns är att medlemsländerna ska utföra ett jämnare säkerhetsarbete gällande konstruktioner i Europa. Eurokoderna anpassas sedan på nationell nivå och i Sverige har de fått namnet EKS (Boverket 2020a). Kraven som ställs på konstruktionsdokumentationens innehåll finns beskrivet i Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder, *EKS*, som är en svensk anpassning av Eurokoderna (Boverket 2019b). *EKS* innehåller tio avdelningar, under avdelning A 29§ hittas allmänna råd och riktmärken vid framtagning av konstruktionsdokumentationen, vilket är obligatorisk att ta fram inför slutsamrådet. I en konstruktionsdokumentation ska det finnas en byggnads verkningsätt övergripigt beskrivit. Konstruktionsdokumentationen är ett hjälpmedel för att underlätta dimensioneringskontroll, vara underlag vid tekniskt samråd och är till nytta vid förvaltningsskedet för att bedöma laster och bärförmåga. Enligt *EKS* ska en konstruktionsdokumentation innehålla tillämpat regelverk, dimensioneringsförutsättningar, konstruktionens statistiska verkningsätt, utnyttjandegrad av bärande element och dimensioneringskontrollens omfattning samt vem som utfört den. Ett problem vid framtagning av konstruktionsdokumentation är att innehållet kan variera gällande omfattning och utförande mellan olika aktörer.

## 1.2 Syfte och frågeställning

Denna uppsats syftar till att göra en inventering av hur en konstruktionsdokumentation utförs i praktiken med hänsyn till aktörers arbete och genomförande av dokumentationen. Detta för att se om de otydliga reglerna kring konstruktionsdokumentationen kan ge upphov till problem vid framtagning och användandet av dokumentationen under byggprocessen.

Mot ovanstående problematisering formuleras följande huvudfrågeställning:

- *Hur utförs en konstruktionsdokumentation i praktiken enligt EKS?*

Arbetet innefattade insamling av synpunkter från berörda aktörer för att undersöka om det finns skillnader mellan de olika yrkesgrupperna men också inom samma yrkesgrupp. Utöver, undersöktes det om konstruktionsdokumentationen ansågs vara ett underlag som var till nytta för mottagarna.

## 1.3 Avgränsning

Hänsyn togs endast till de delar i konstruktionsdokumentation som tas fram av konstruktörer, alltså uteslöts både geotekniska utredningar och branddimensionering. Branddimensionering och den geotekniska utredningen är bifogade dokument till konstruktionsdokumentationen som utförs av brandingenjör respektive geotekniker. Detta medför att de relevanta yrkesgrupperna för undersökningen begränsas till konstruktörer, byggnadsinspektörer, kontrollansvariga, byggherrar och förvaltare.

## 2 Metod

### 2.1 Val av metod

Först utfördes en litteraturstudie av regelverken, bland annat EKS 11 och Eurokoderna för att få en förståelse kring framtagningen av lagkravet för konstruktionsdokumentation. En analys av byggprocessens olika skeden genomfördes för att se var i projektet en konstruktionsdokumentation togs fram och användes.

För att ta reda på aktörers arbete med dokumentationen i praktiken utfördes en kvantitativ undersökning i form av en enkätundersökning. Eftersom målet var att samla in information från flertalet respondenter genomfördes en enkätundersökning där samma frågor kunde ställas till hela populationen, därav insamlades endast information som var relevant för undersökningen (Magne Holme, Krohn Solvang 1997). För att fastställa att de medverkande var kvalificerade att svara på enkäten ställdes ett antal bakgrundsfrågor först, exempelvis yrkesroll (Berntson, Bernhard-Oettel, Hellgre, Näswall, Sverke 2016). Frågorna som ställdes var framförallt fasta. Två intervjuer utfördes också som komplement till enkäten.

### 2.2 Urval

Urvalet baserades på en population som finns representerad i Malmö och har arbetat med konstruktionsdokumentationer. Den första målgruppen var konstruktörer som arbetar med framtagning av konstruktionsdokumentationer. Byggherrar och byggnadsinspektörer med flera var också inkluderade i urvalet, vilka arbetar med granskning av konstruktionsdokumentationen, samt förvaltare som bland annat använder konstruktionsdokumentation vid ombyggnationer. För att yrkesgruppen byggnadsinspektörer inte ska vara underrepresenterad gjordes valet att även inkludera Svedala och Burlöv kommun.

### 2.3 Enkätens utformning

Enkäten bestod av 13 frågor som ansågs vara av intresse för att skapa ett perspektiv på olika aktörers arbete med konstruktionsdokumentationen. Frågeformuläret i sin helhet finns i *Bilaga I*. Svaren skulle visa på en trend eller röd tråd kring de olika aktörernas tankesätt gällande konstruktionsdokumentation.

De första tre frågorna avser ge en bild av respondenternas bakgrund genom frågor om yrkesroll, arbetsplats och hur länge de varit verksamma inom sitt yrke. Det var viktigt att fråga hur länge de varit verksamma då lagkravet på konstruktionsdokumentation kom tillsammans med EKS 10 år 2016 (Boverket 2015). Frågan angående hur länge respondenterna varit yrkesverksamma vävs ihop med nästa fråga som var när de först fick reda på lagkravet angående konstruktionsdokumentationen, vilket gav en överblick om det var införandet av EKS 10, EKS 11 eller andra faktorer som gjorde dem medvetna om kravet.

Vidare ställdes två frågor som var i huvudsak riktade till konstruktörer om de tidigare har tagit fram en konstruktionsdokumentation och i så fall vilket underlag de använde.

Resten av enkätfrågorna innefattade vanliga synpunktsfrågor som kan finnas på dokumentationen. Där en central fråga var hur detaljerat innehållet skulle vara i en konstruktionsdokumentation och kopplades till hur olika aktörers arbetsgång varierade gentemot varandra. Andra frågor är exempelvis om mottagarna av dokumentationen ansåg att

dokumentationen var svårtolkad och om det finns behov att förenkla framtagningen av dokumentationen med hjälp av ett datorprogram.

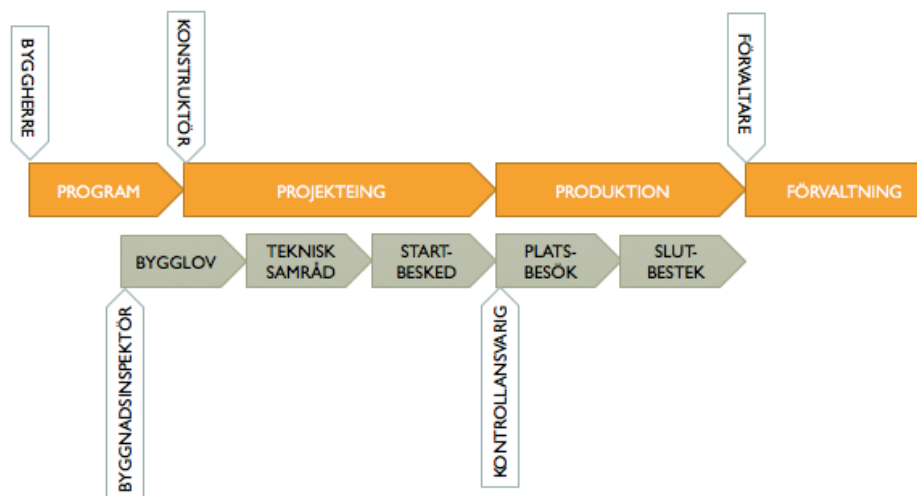
## 2.4 Intervju

För att komplettera den kvantitativa enkäten användes även ett kvalitativt tillvägagångssätt i form av intervjuer (Gillham 2008). Eftersom intervjun utgick från en systematiskt kvalitativ metod och frågorna var öppet formulerade fanns möjligheten för den intervjuade att bestämma svaren och där med bestämde hur ingående svaren skulle vara (Magne Holme, Krohn Solvang 1997).

### 3 Byggprocessen

Byggprocessen vid projektutveckling kan delas in i fyra skeden: Program, projektering, produktion och förvaltning, illustrerat i *Figur 1* (Nordstrand 2007). Parallellt med byggprocessen vid produktutvecklingen går även bygglovsprocessen (Boverket 2016b). Efter beviljat bygglov finns det flera moment som ska genomföras, bland annat startbesked, tekniskt samråd, platsbesök, slutsamråd och slutbesked. Byggherren har ansvaret för att byggprojektet genomförs enligt de gällande kraven och har därmed ansvaret att konstruktionsdokumentationen upprättas. (Boverket 2016c).

Ett byggprojekt börjar med att en byggherre har ett behov eller en idé angående en byggnad och därefter tas ett beslut om ett projekt ska påbörjas. (Nordstrand 2007). Under programskedet är den främsta uppgiften att kartlägga och specificera byggherrens behov och önskemål samt beskriva byggnadens användning. En viss del av gestaltningen börjar här och fortsätter in i nästa skede, projekteringen. Under projekteringen tar konstruktörer fram olika handlingar, bland annat bygglovshandlingar för ansökan om bygglov, även andra ritningar och beskrivningar som systemhandlingar och bygghandlingar. Det tekniska samrådet hålls om en kontrollansvarig krävs i projektet, här kan det även vara lämpligt att ta fram dokumentationen eftersom det är ett hjälpmedel för byggnadsinspektörerna när de tar beslut om byggstart (Boverket 2016b). När startbesked har beviljats börjar nästa skede i projektutvecklingen, produktionen även kallat produktframställningen (Nordstrand 2007). Under detta skede gör byggnadsnämnden minst ett arbetsplatsbesök och kontrollansvarig utför diverse kontroller som behövs under produktionens gång. Innan byggnaden går in i förvaltningsprocessen krävs ett slutbesked där byggherren måste visa att de har följt alla krav under projektets gång.



**Figur 1.** Schematisk bild över byggprocessen och aktörer som kommer i kontakt med konstruktionsdokumentation.

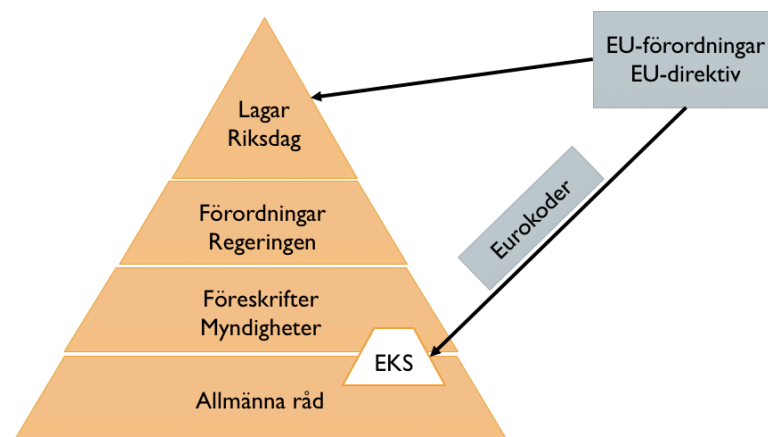
## 4 Regelverk

Detta kapitel inleds med att presentera Sveriges regelhierarki följt av Eurokodernas inflytande på de svenska byggnadsnormerna. Vidare presenteras allmänt om Boverkets konstruktionsregler följt av de specifika reglerna kring konstruktionsdokumentationen. Vidare beskrivs kortfattat de allmänna anvisningarna – K0:an och avslutningsvis presenteras en tidigare enkätundersökning om konstruktionsdokumentation.

### 4.1 Sveriges regelhierarki

I Sverige är det riksdagen som tar beslut om lagarna, dessa lagar utgör grunden för den svenska lagstiftningen (Boverket 2019a). Regeringen har till uppgift att ta beslut om förordningar som bland annat kan förtydliga det som står i lagarna. Efter regeringens förordningar är det sedan myndigheternas uppgift att ta fram föreskrifter som är en ännu mer detaljerad beskrivning av lagarna. Utöver det tar myndigheterna även fram de allmänna råden, som är en rekommendation på hur lagar, förordningar eller föreskrifter ska uppfyllas. De allmänna råden är inte bindande, men om dessa inte följs måste det visas på annat sätt att de obligatoriska kraven ändå har uppfyllts.

Sverige är med i EU och måste därför implementera EU-direktiven och EU-förordningen i den svenska lagstiftningen. Eurokoderna är ett sådant exempel på en lag som ska gälla för alla medlemsländerna. Eurokoderna påverkar direkt Plan- och bygglagen (PBL) som i sin tur påverkar Plan- och byggförordningen (PBF). Boverket som är myndigheten tar sedan fram Boverkets konstruktionsregler (EKS), vilket är en nationell anpassning på Eurokoderna. Delar av EKS som består av föreskrifter är bindande och dessa krav måste uppfyllas. *Figur 2* visar en illustrativ bild av Sveriges regelverk och EU:s påverkan. Skillnaden mellan EU-direktiv och EU-förordningar är att det sistnämnda direkt blir en del av den svenska lagstiftningen och alla regler som strider mot EU-förordningar kommer avskaffas.



**Figur 2.** Sveriges regelhierarki och EU:s påverkan.

### 4.2 Europeiska konstruktionsstandarder – Eurokoderna

Eurokoderna är europeiska standarder som utgör en gemensam norm för länderna i Europa gällande bärförmåga, stadga och beständighet för byggnadsverkets bärande konstruktion (European Commission u.å). De gemensamma standarderna medför en ökad konkurrens på den inre marknaden vilket även är anledningen till att de infördes. Eurokoderna ska även bidra till ett mer likformigt arbete gällande säkerhetsnivå på europeiska byggnader. De tio standarderna i Eurokoderna presenteras i *Tabell 1*.

**Tabell 1.** Europeiska konstruktionsstandarder, Eurokoderna (European Commission u.å).

<i>Eurokod 0 (EN 1990)</i>	Grundläggande dimensioneringsregler
<i>Eurokod 1 (EN 1991)</i>	Laster på bärverk
<i>Eurokod 2 (EN 1992)</i>	Dimensionering av betongkonstruktioner
<i>Eurokod 3 (EN 1993)</i>	Dimensionering av stålkonstruktioner
<i>Eurokod 4 (EN 1994)</i>	Dimensionering av samverksskonstruktioner stål/betong
<i>Eurokod 5 (EN 1995)</i>	Dimensionering av träkonstruktioner
<i>Eurokod 6 (EN 1996)</i>	Dimensionering av murverkskonstruktioner
<i>Eurokod 7 (EN 1997)</i>	Dimensionering av geokonstruktioner
<i>Eurokod 8 (EN 1998)</i>	Dimensionering av bärverk med hänsyn till jordbävning
<i>Eurokod 9 (EN 1999)</i>	Dimensionering av aluminiumkonstruktioner

Eurokoderna kan dock inte användas direkt vid dimensionering av byggnadsverket då det saknas uppgifter som är specifika för varje land. Förutsättning för att Eurokoderna ska kunna tillämpas är att varje land kompletterar Eurokoderna med nationella val. De nationella valen innebär bland annat val av säkerhetsklass för byggnadsverket och val av olika värden som beror på geografiska förhållanden som vind- och snölast m.m.

### 4.3 Boverkets konstruktionsregler – EKS

EKS visar även hur Plan- och bygglagen och Plan- och byggförordningen ska tillämpas utöver Eurokoderna. År 2011 kom eurokoderna och Boverket tog fram den första EKS, EKS 8 som var gällande för såväl byggnadsverk som för broar (Boverket 2020a). Dock har Boverket tagit bort reglerna gällande brokonstruktioner från och med EKS 10 (Boverket 2015). Dessa regler har istället förts över till Transportstyrelsens föreskrifter om järnväg och vägar och tas fram av Transportstyrelsen.

EKS är indelad i tio avdelningar (Avd. A – Avd. J). Avdelning A motsvarar inte Eurokod 0 det vill säga varje standard inom Eurokoderna måste inte översättas till en avdelning i EKS. Bland annat Eurokod 8 som behandlar dimensionering av bärverk med hänsyn till jordbävning innefattas inte i EKS eftersom det nationellt inte anses vara ett relevant kapitel. Samtliga avdelningar i EKS presenteras i *Tabell 2*.

**Tabell 2.** Boverkets konstruktionsregler, EKS (Boverket 2019a).

Avdelning A	Övergripande bestämmelser
Avdelning B	Grundläggande dimensioneringsregler
Avdelning C	Laster
Avdelning D	Betongkonstruktioner
Avdelning E	Stålkonstruktioner
Avdelning F	Samverkanskonstruktioner i stål och betong
Avdelning G	Träkonstruktioner
Avdelning H	Murverkskonstruktioner
Avdelning I	Geokonstruktioner
Avdelning J	Aluminiumkonstruktioner

Avdelningarna är i sin tur indelade i paragrafer bestående av föreskrifter och allmänna råd. Föreskrifterna utgör de bindande kraven och de allmänna råden är en ytterligare beskrivning på hur de kan tillämpas.

Sedan EKS 8 har Boverket publicerat ytterligare tre uppdateringar av grundförfattningen (Boverket 2020b). *Tabell 3* visar datum för ikraftträdande och övergångstider för samtliga uppdateringar av Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpningar av Eurokoderna, EKS.

**Tabell 3.** EKS och dess datum för ikraftträdande och övergångstid (Boverket 2020b).

<b>EKS</b>	<b>Ikraftträdande</b>	<b>Övergångstid</b>
EKS 8 – BFS 2011:10	2 maj 2011	
EKS 9 – BFS 2013:10	1 juli 2013	Fram till 1 juli 2014.
EKS 10 – BFS 2015:6	1 januari 2016	Fram till 1 januari 2017.
EKS 11 – BFS 2019:1	1 juli 2019	Fram till 1 juli 2020.

#### 4.3.1 Konstruktionsdokumentation

Avd. A innefattar övergripande bestämmelser och är det inledande avsnittet som Boverket har lagt till vid nationell anpassningen av Eurokoderna (Boverket 2019b). I EKS 11 under Avd. A, 29§ hittas de krav och regler som ställs på konstruktionsdokumentationens innehåll. Krav på att dokumentationen ska tas fram började att gälla tillsammans med implementeringen av EKS 10 där Boverket ansåg att det fanns ett behov att i förvaltningsskedet ha kännedom om förutsättningarna för ett byggnadsverks bärförmåga, stadga och beständighet (Boverket 2016a). Boverket har i sin konsekvensutredning (Boverket 2015) angett olika motiv till varför dokumentationen har införts. Det primära syftet med dokumentet var att det skulle medverka till en förståelse för byggnadsverkets dimensioneringsförutsättningar hos inblandade aktörer. Tidigare var denna typ av information utspridd i olika dokument eller handlingar och genom att samla allt i ett dokument kunde det göra det tydligare för byggnadsinspektörer att få en översiktssbild av byggnaden.

Enligt de bindande kraven gällande konstruktionsdokumentation ska förutsättningar för dimensionering och utförande av överbyggnad och geokonstruktioner redovisas (Boverket 2019c). Ett tillägg av uppgifter angående geokonstruktioner i dokumentationen började att gälla från och med EKS 11, där Boverket anser att den gör rapporten tydligare (Boverket 2019d). Dessutom ska konstruktionens verkningssätt och de regelverk som har tillämpats beskrivas samt val av exponeringsklass och korrosivitetsklass anges (Boverket 2019c). I dokumentet ska även dimensioneringskontrollens omfattning och vem som har genomfört kontrollen redovisas. En annan förändring är att kravet på konstruktionsdokumentation inte gäller för byggnader som är mindre än 50 m<sup>2</sup> och endast avsedd för tillfällig vistelse av människor (Boverket 2019d). Denna ändring tillkom efter en utvärdering av kravet där Boverket har beslutade att undantag bör införas för mindre och enklare byggnader. Vidare förtydligar de allmänna råden gällande förutsättningar för dimensioneringen och utförandet, att val av laster, lastkombinationer, säkerhetsklass, statiska modeller och livslängd ska redovisas (Boverket 2019c). Det ställs även krav på uppgifter om geokonstruktioner som kan hämtas från den geotekniska dimensioneringsrapporten och dokumentation av verifiering av bärförmåga i händelse av brand.

I EKS 11 under Avd. C hittas regelverken för de laster som bärverket utsätts för. Här finns bland annat de nationellt framtagna klimatkartorna (Boverket 2019c). Information om dimensioneringskontroll hittas i EKS 11 under Avd. A 25§. Byggherren har ansvaret för att

dimensioneringsförutsättningar, bygghandlingar och beräkningar kontrolleras. Dessa kontroller ska göras för byggnadsverk/byggnadsdelar som är uppförda i säkerhetsklass 2 och 3. De allmänna råden tydliggör att dimensioneringskontroll ska göras för att eliminera grova fel och kontrollen ska utföras av en person som inte varit delaktig i framtagande av de handlingar som kontrolleras, dessutom ska även de kontroller som bör göras redovisas. Vilken säkerhetsklass en byggnadsverksdel har i brottgränstillstånd beskrivs i EKS 11 Avd. A 7§. Under 30§ i samma avdelning finns regelverk om dokumentation av bland annat dimensioneringskontrollen.

Utöver det som anges i allmänt råd om konstruktionsdokumentation finns vidare beskrivningar på Boverket: PBL kunskapsbanken - en handbok om plan- och bygglagen (Boverket 2019b). Där redovisas de nu gällande reglerna om konstruktionsdokumentation, dess innehåll och syfte. Där presenteras även två exempel på dokumentationens omfattning för två olika projekt.

## 4.4 Tillämpning av konstruktionsdokumentation

Nedan presenteras några delar som kan finnas med i en konstruktionsdokumentation enligt Boverkets exempel (Boverket 2019b). Det fullständiga exemplet (Bilaga 2) på dokumentationen innehåller även information om allmän projektinformation, byggnadsbeskrivning, beskrivning av egenskaper om de viktigaste konstruktionsmaterialen samt uppgifter om geotekniska förutsättningar och brandskydd som utelämnas här.

### 4.4.1 Den bärande konstruktionens verkningssätt

Beskrivning av hur vertikala och horisontella laster förs ner i grunden ska redovisas. Val av stomsystem ska presenteras och grundläggningens utförande ska redovisas. Pelar- balksystem och platta på mark är exempel på respektive stomsystem och grundläggning. Under stombeskrivningen ska de element i stommen som utgör den bärande delen redovisas. Material till pelare, balkar, takkonstruktion, bjälklagar, ytterväggar samt förbanden ska beskrivas. De ingående delarnas material och utförande ska beskrivas.

### 4.4.2 Förutsättningar för dimensionering och utförande

De laster som ska redovisas är: Egentyngd i form av laster från takkonstruktionen, bjälklaget, ytterväggar, innerväggar mm. Nyttig last som hämtas från Tabell C-1 i EKS 11. Gällande snölast hämtas värden för snözon och formfaktor i figur C-2 respektive figur C-3a. För vindlast ska bland annat referensvindhastigheten, karakteristiskt hastighetstryck med mera redovisas. Även detta hittas i Avdelning C i EKS 11. Utifrån lasterna ska den dimensionerade lastkombinationen beskrivas för respektive bärande del. Här kan olika byggnadsdelar ha olika lastkombinationer som dimensionerande värde. De olika typerna av lastkombinationer finns beskrivet i Avd. B 7§ gällande dimensionering i brottgränstillståndet.

Säkerhetsklass för byggnadsdelar i det bärande huvudsystemet och övriga bärande delar ska sättas till någon av säkerhetsklasserna i EKS 11 Avd. A 13§. Den avsedda livslängden för byggnaden ska anges. För betong- och stålkonstruktioner ska utförandeklass anges. För betongkonstruktioner ska exponeringsklass anges, för träkonstruktioner klimatklass och för stålelement korrosivitetsklass.

### 4.4.3 Omfattning för dimensioneringskontroll

Dimensioneringskontroll ska utföras enligt EKS 11 Avd. A 25 §, där det ska tydligt framgå vem som är ansvarig för dimensioneringskontrollen. Eftersom att dimensioneringskontrollens

omfattning är utförligare beskrivet i de allmänna råden redovisas dessa i *Tabell 4* istället för Boverkets exempel.

**Tabell 4.** EKS 11 Avd. A 25 § allmänna råden (Boverket 2019c).

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>a) De antaganden som dimensioneringen är baserade på överensstämmer med de krav som ställs på byggnad.</li><li>b) Antaganden om egenskaper hos byggmaterial samt jord och berg är lämpliga.</li><li>c) Antaganden om laster och materialpåverkan är lämpliga.</li><li>d) Valda beräkningsmodeller är lämpliga.</li><li>e) Valda beräkningsmetoder är lämpliga.</li><li>f) Grafiska eller numeriska beräkningar är korrekt genomförda.</li><li>g) Valda provningsmetoder är lämpliga.</li><li>h) Beräkningsresultaten är korrekt överförda till bygghandlingar.</li></ul> |
|--|

## 4.5 Allmänna anvisningar – K0:a

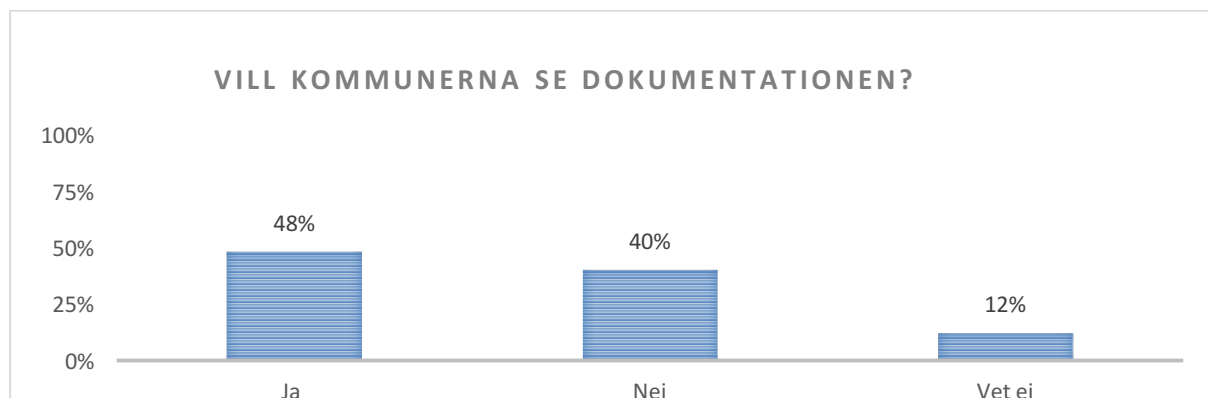
Konstruktionsdokumentation ska som tidigare nämnts beskriva byggnadens bärande konstruktion och detta i ett separat dokument (Boverket 2015). Detta dokument ska inte förknippas med konstruktionsritningar och konstruktionsberäkningar. Allmänna anvisningar, K0:an är den särskilda ritning som innehåller olika anvisningar och föreskrifter om byggnaden (Lindell 2018). Likheter är att båda handlingar innehåller: Val av säkerhetsklass för det bärande huvudsystemet, livslängd för byggnadsverksdelar som ingår i bärande konstruktioner i säkerhetsklass 2 och 3. Lastförutsättningarna för snölast, vindlast och nyttig last samt uppgifter om grundläggning och geotekniska förutsättningar. Exempel på K0:a hittas i *Bilaga 3*. Skillnaderna är att K0:an inte är beskrivande, bland annat saknas en byggnadsbeskrivning och utförande av olika kontroller refereras till andra handlingar.

## 4.6 Tidigare studier

Boverket har tidigare genomfört en enkätundersökning angående ämnet konstruktionsdokumentation (Mattsson u.å.). En del av frågorna ställdes endast till konstruktörer medan andra frågor ställdes till byggherrar, byggnadsinspektörer och kontrollansvariga. Även gemensamma frågor har ställdes till samtliga yrkesgrupper. Enkätundersökningen hittas i en presentation publicerad av *Föreningen Sveriges Byggnadsinspektörer* år 2018. Enkätundersökningen bedöms därför ha genomförts innan dess och efter att konstruktionsdokumentationen har införts, det vill säga efter 1 januari 2016. Nedan presenteras några av de resultat från Boverket enkätundersökning. Dessa har valts ut eftersom att de är mest relevanta att jämföra med var egen enkätundersökning.

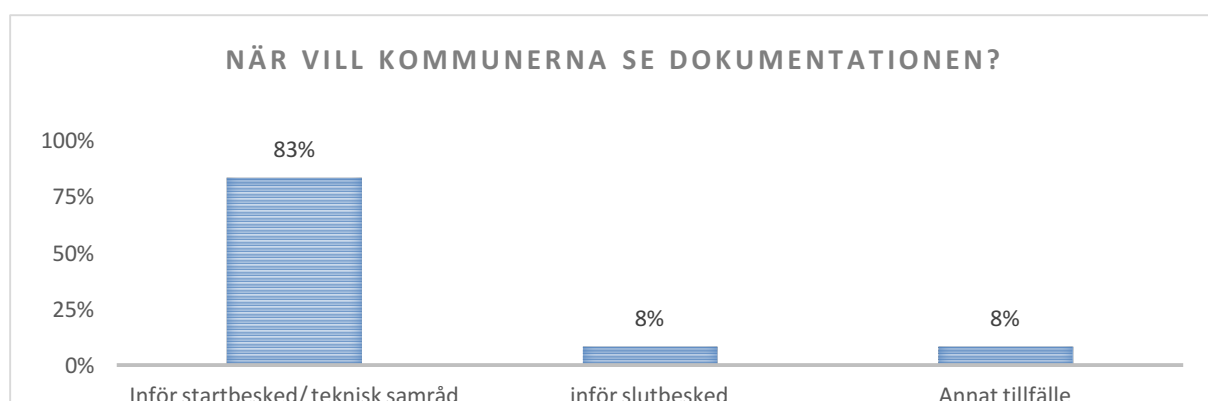
### 4.6.1 Boverkets enkätundersökning

En fråga angående om kommunerna ville se konstruktionsdokumentation syns det i *Figur 3* att knappt hälften visste att kommunerna ville se dokumentationen av de 50 konstruktörer som svarade på frågan i undersökningen.



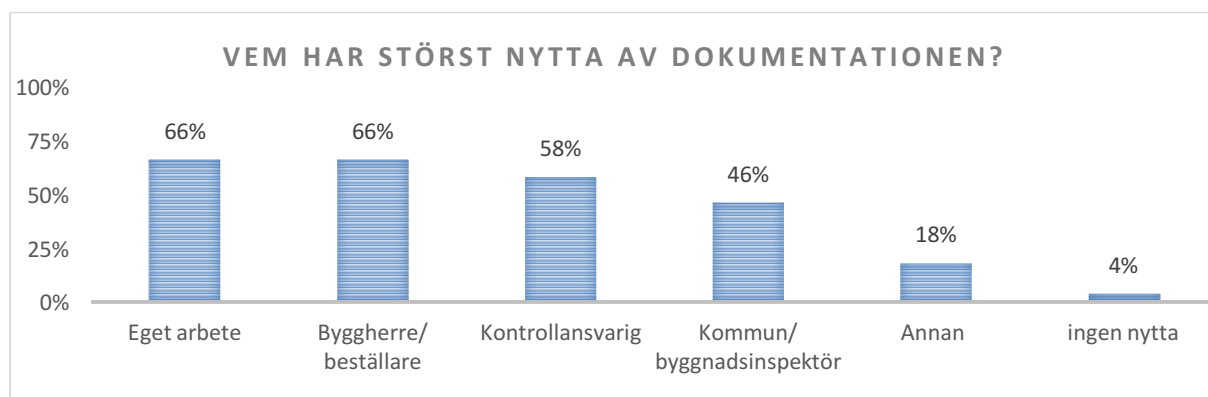
**Figur 3.** Resultat för frågan angående om kommunerna vill se dokumentationen, Förbundet Sveriges Byggnadsinspektör (Mattsson u.å).

Följt av frågan när kommunerna vill se dokumentationen visar *Figur 4* att största delen av de 24 respondenterna att det var vid startbesked/tekniskt samråd.



**Figur 4.** Resultat för frågan angående när kommunerna vill se dokumentationen, Förbundet Sveriges Byggnadsinspektör (Mattsson u.å).

På frågan om vem som har störst nytta av dokumentationen visar resultaten att det ligger ganska jämt mellan svarsalternativen: Eget arbete, Byggherre/beställare, kontrollansvarig och kommun/byggnadsinspektör se *Figur 5*. Totalt svarade 50 konstruktörer på denna fråga.



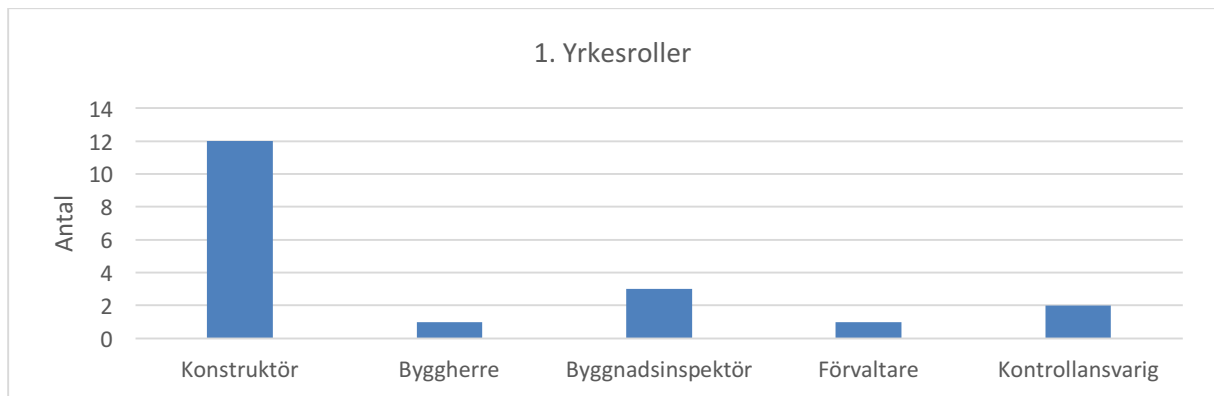
**Figur 5.** Resultat för frågan angående vem som har störst nytta av dokumentationen, Förbundet Sveriges Byggnadsinspektör (Mattsson u.å).

## 5 Resultat

I detta kapitel presenteras resultaten från enkätundersökningen och intervjuer som genomförts i detta arbete. *Bilaga 1* finns hela enkäten som har skickats ut till de e-postadress i urvalsregistret vi har tagit fram.

### 5.1 Resultat från enkätundersökning

Enkätundersökningen uppnådde en svarsfrekvens på 31 %. Totalt 19 respondenter av en population på 60. *Figur 6* visar respondenternas yrkesroller där antalet konstruktörer var dominerande som utgjorde 63 % av totala respondenter.



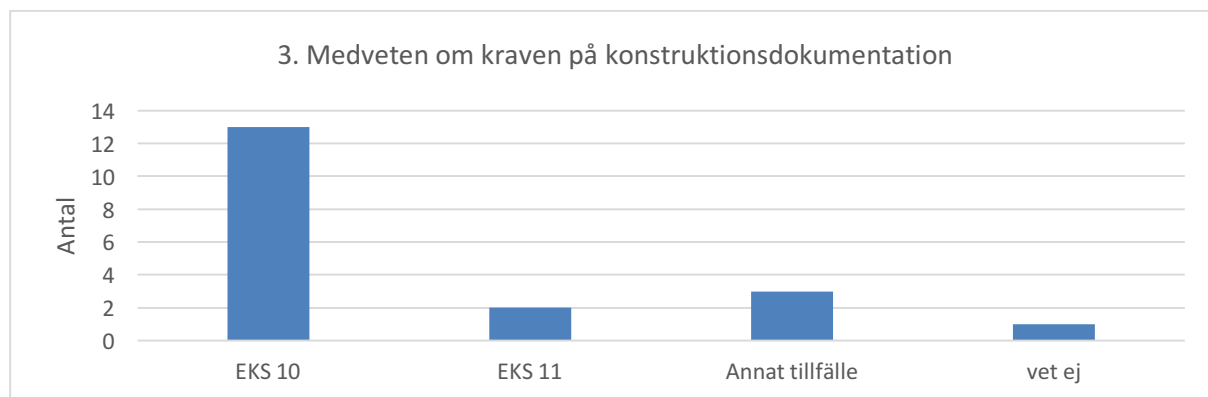
**Figur 6.** Resultat från enkätfråga angående yrkesroll.

I *Figur 7* redovisas antal yrkesverksamma år där flertalet respondenter varit verksamma i mer än fyra år. Totalt sett har cirka 90 % av respondenterna varit yrkesverksamma i mer än ett år.



**Figur 7.** Resultat från enkätfråga angående antal yrkesverksamma år.

När respondenterna blev medvetna om kravet på framtagning av konstruktionsdokumentation redovisas i *Figur 8*, vilket visar på att större delen av respondenter blev medvetna vid införandet av EKS 10.



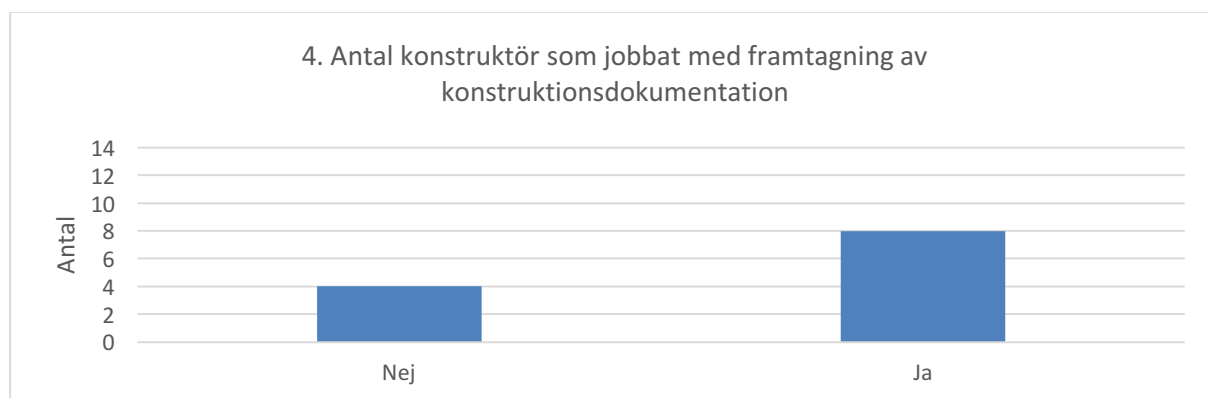
**Figur 8.** Resultat från enkätfråga angående medvetenhet om kravet på konstruktionsdokumentation.

*Tabell 5* visar kommentarerna från respondenter som svarat annat tillfälle på fråga 3. En av dessa fick veta detta innan EKS 10 och den andra genom det dagliga arbetet som konstruktör.

**Tabell 5.** Kommentarer på fråga 3.

Boverket lämnar ut kommande EKS på remiss. Så det var känt redan innan EKS10 publicerades att konstruktionsdokumentation skulle komma.
I det dagliga arbetet som konstruktör, fanns ju även som krav i EKS10
Har alltid vägt det som ett krav i projekt.

*Figur 9* förmedlar att åtta av 12 konstruktörer har jobbat med att ta fram minst en konstruktionsdokumentation.



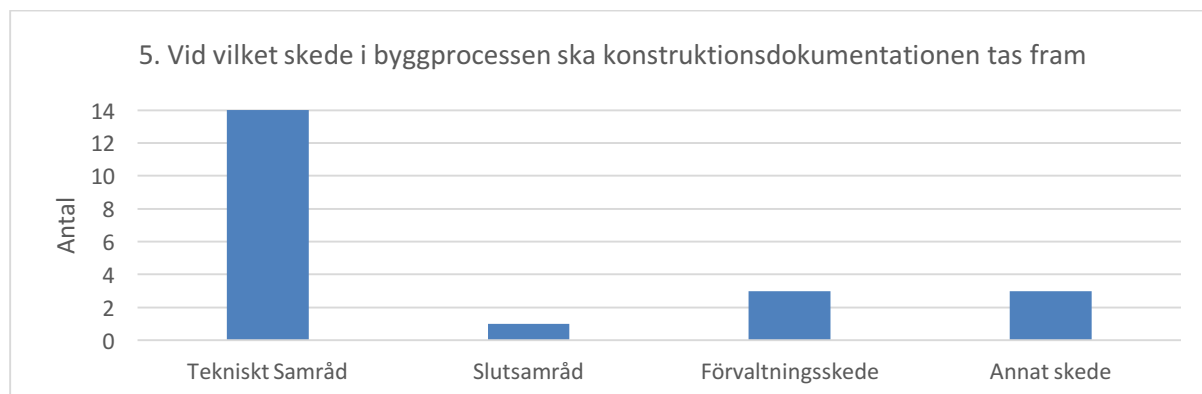
**Figur 9.** Resultat från enkätfrågan angående antal konstruktörer som jobbat med framtagning av konstruktionsdokumentation

*Tabell 6* redovisar kommentarerna på fråga 4. En av respondenterna har kommit i kontakt med konstruktionsdokumentation under sin skolgång, en annan har jobbat med att dokumentera förutsättningar i ett projekt och två andra har endast granskat konstruktionsdokumentationer.

**Tabell 6.** Kommentarer på fråga 4.

Vi har sedan tidigare jobbat med att dokumentera förutsättningar i projekt, likt K-dokumentationen.
Under min skolgång
Granskar endast dokumentationen för att sända vidare till standsbygg
Bara granskat ett flertal K-dokumentationer.

I *Figur 10* presenteras vid vilket skede respondenterna anser att konstruktionsdokumentationen ska tas fram där tekniskt samråd är det mest frekventa svaret.



**Figur 10.** Resultat från enkätfråga angående till vilket skede konstruktionsdokumentationen ska tas fram.

*Tabell 7* visar respondenternas kommentarer till fråga 5. Av de som kommenterade ansåg de att dokumentationen ska tas fram tidigast möjligt och bland annat fungera som stöd för övriga konstruktörer. Dokumentet ska hållas uppdaterad genom projektet och delar av dokumentet kan först vara fullständig vid förvaltningsskedet.

**Tabell 7.** Kommentarer på fråga 5.

Jag tycker dokumentationen ska tas fram i ett så tidigt skede som möjligt för att den även ska vara ett stöd för övriga konstruktörer, t.ex. prefableverantörer, takstolsleverantörer etc.
Generellt skall konstruktionsdokumentationen vara framtagen när man skickar ut granskningshandlingar i bygghandlingsskedet.
Gärna så tidigt som möjligt och hålla uppdaterad genom projektets gång. Det kan exempelvis vara bra att ha en K-dokumentation om man gått över i ett nytt skede i projektet och bytt konstruktör, det underlättar informations-spridningen.
Delar av dokumentet. Fullständigt vid förvaltningsskedet.
Jag anser att det beror på projektets komplexitet. Min åsikt är att det främst är ett samlat dokument som bör leva vidare till förvaltningsskedet. Men i ett tidigare skede borde man sätta ramarna för projektet och dess dimensionering och därmed redan då i vart fall ha ett utkast till konstruktionsdokumentation klar. Detta utkast ska om inte förr uppdateras i samband med upprättande av konstruktionshandlingar.
Även om den tas fram i ett tidigt skede, så kan en del kompletterande information om eventuella ändringar tillkomma senare. Det viktigaste enligt mig är att den finns information om stabiliserande enheter, lastkombination (lagkrav, eks10, eks11), övriga krav i ett tidigt skede så projekteringen inte förändras över tid

Flertalet respondenter anser att konstruktionsdokumentationens omfattning är “ganska tydlig” vilket redovisas i *Figur 11*. Det var en mycket liten andel som tyckte att den var otydlig.



**Figur 11.** Resultat från enkätfråga angående hur tydlig omfattning av konstruktionsdokumentationen är.

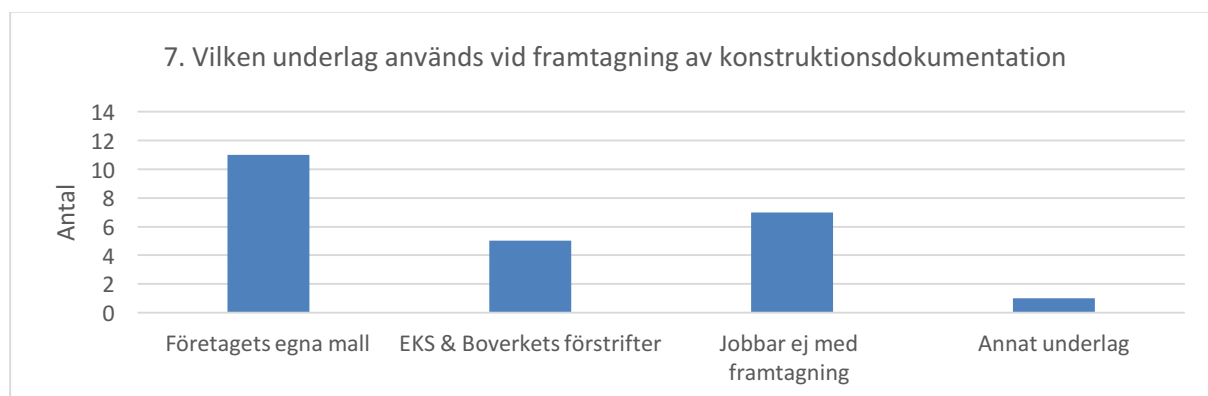
*Tabell 8* visar respondenternas kommentar till fråga 6. En respondent svarade att Boverket skulle säga vilken nivå konstruktionsdokumentationer ska hålla och utöver det förtydliga sina krav på dokumentens omfattning vid behov. En annan kommentar var att det blir mycket tydligt med användning av företaget egen mall.

**Tabell 8.** Kommentarer på fråga 6.

Boverket har själva gått ut och sagt att de ska se på vilken nivå konstruktionsdokumentationer upprättas och därefter ev. gå ut och förtydliga sig kring krav på omfattning.

På min arbetsplats har vi en mall att följa vilket gör det tydligt för mig. Jag tycker det har en sammanfattande funktion också av hur konstruktionen är tänkt vilket jag tycker känns självklart för ett projekt. Jag brukar också tänka på att den ska innehålla information som kan vara viktig för framtida ombyggnad/tillbyggnad av byggnaden.

Resultaten från fråga 7 visas i *Figur 12*. På denna fråga fanns möjligheten att ge mer än ett svar och flest respondenter använder företagets egna mall som underlag för konstruktionsdokumentationen.



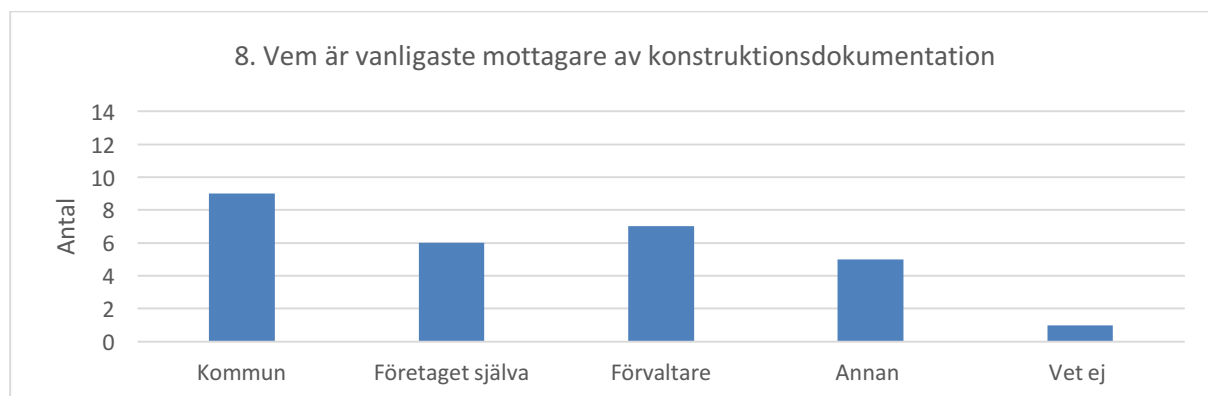
**Figur 12.** Resultat från enkätfråga angående vad för underlags som används vid arbete med konstruktionsdokumentation.

En annan anser att de upprättade konstruktionshandlingarna utgjorde underlaget för framtagningen av dokumentet se *Tabell 9*.

**Tabell 9.** Kommentarer på fråga 7.

Upprättade konstruktions handlingar skall utgöra underlaget för dokumentationen

Figur 13 redovisar vem respondenterna anser som vanligaste mottagare av dokumentationen där kommunen var det mest frekventa svaret. Även på fråga 8 fanns möjligheten att ge mer än ett svarsalternativ.



Figur 13. Resultat från enkätfråga angående vanligaste mottagare av konstruktionsdokumentationen.

Tabell 10 visar respondenternas kommentar till fråga 8. Några av kommentarerna visar att beställaren är den vanligaste mottagaren av dokumentationen enligt respondenterna.

Tabell 10. Kommentarer på fråga 8.

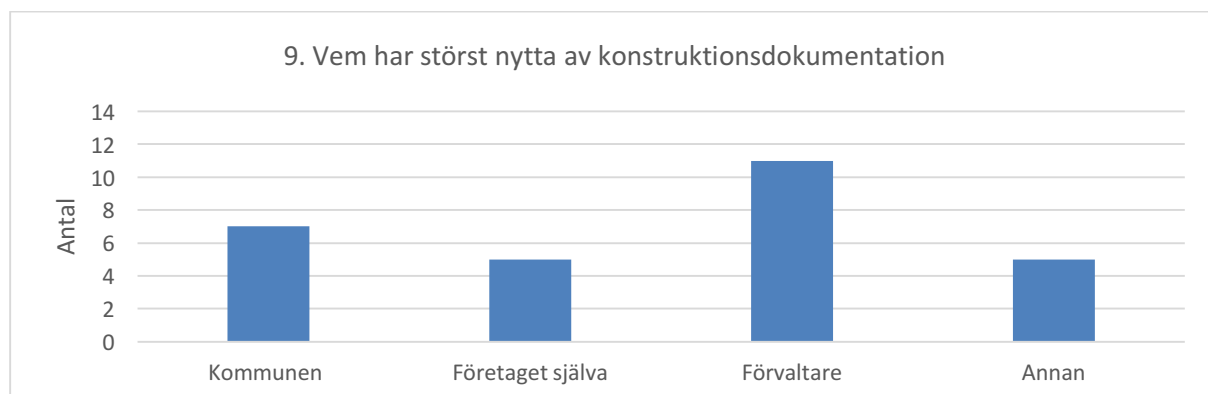
Vi har kombinerat vår KO: a (allmänna föreskrifter) med konstruktionsdokumentationen och använder således denna/dessa ritningar som konstruktionsdokumentation. På denna specificeras vilka förutsättningar som finns för projektet statiskt med mera och även ett intyg/hänvisande till gällande dimensioneringskontroll för aktuellt projekt. Dvs mottagaren är förvaltaren i slutändan då handlingarna/ritningarna följer med huset men i första skedet brukar det vara entreprenören som ges handlingen. Byggherre, Byggnadsinspektör.

Jag har ännu inte sett att konstruktionsdokumentationen har använts i ett förvaltningsskede. När jag säger förvaltning så menar jag mer i ett skede av exempelvis ombyggnation då det är viktigt att förstå byggnadens helhet och förutsättningar.

Beställare.

Dokumentationen skall vara underlag för kommunens tekniska granskning, och för framtida förvaltning av fastigheten, enl. EKS

I Figur 14 presenteras resultaten från fråga 9 angående vilken aktör som drar störst nytta av konstruktionsdokumentationen där förvaltare var det vanligaste svaret. På fråga 9 fanns också möjligheten att välja mer än ett svarsalternativ.



Figur 14. Resultat från enkätfråga angående vilken aktör som drar störst nytta av konstruktionsdokumentationen.

Av de som svarade ”annan enhet” tyckte de att byggherre, beställare, konstruktörer under projekteringen hade störst nytta. Vidare ansåg de att konstruktörer och arkitekter drar störst nytta av dokumentationen vid framtida om- eller tillbyggnader. En annan ansåg att ingen har nytta av konstruktionsdokumentationen. Samtliga kommentarer till fråga 9 presenteras i *Tabell 11*.

**Tabell 11.** Kommentarer på fråga 9.

Förvaltare i senare skede samt övriga konstruktörer i byggskedet har mest nytta av konstruktionsdokumentationen
Om man i framtiden önskar att justera något i sin byggnad så kan konstruktionsdokumentationen ligga till grund för att förstå hur byggnaden är tänkt att fungera statiskt och vilka justeringar som är möjliga att utföra.
Byggherren (som låter uppföra byggnaden). Svartalternativen är vidare otydliga, kommunen kan vara både byggherre (ex. vid nybyggnation av skola), förvaltare och byggnadsnämnden (som prövar frågorna enligt PBL).
Vid framtida förändring av byggnaden, är konstruktionsdokumentation bra att ha.
Förvaltningen under ett skede av ombyggnation. Konstruktörerna sinsemellan under projektering för att reda ut samordning och gränsdragning samt projektförutsättningar.
Det kan även vara till nytta för en konstruktör/arkitekt vid ev. om- eller tillbyggnad i framtiden.
Skulle vilja lägga till beställaren/byggherre som ett alternativ. Generellt används dokumentationen på olika sätt i de olika skedena i byggprocessen. I projekteringen är den som underlag till konstruktörer, arkitekter, m.m. för att enkelt få uppgifter om krav (om inte ens allmänna föreskrifter är skapad av K). Därefter är det mer förvaltning om eventuella problem uppstår, ändringar m.m.
Troligen ingen

Resultaten på fråga tio redovisas i *Figur 15* angående om det brukar finnas synpunkter på konstruktionsdokumentationen där det dominerande svaret är ”Nej”.



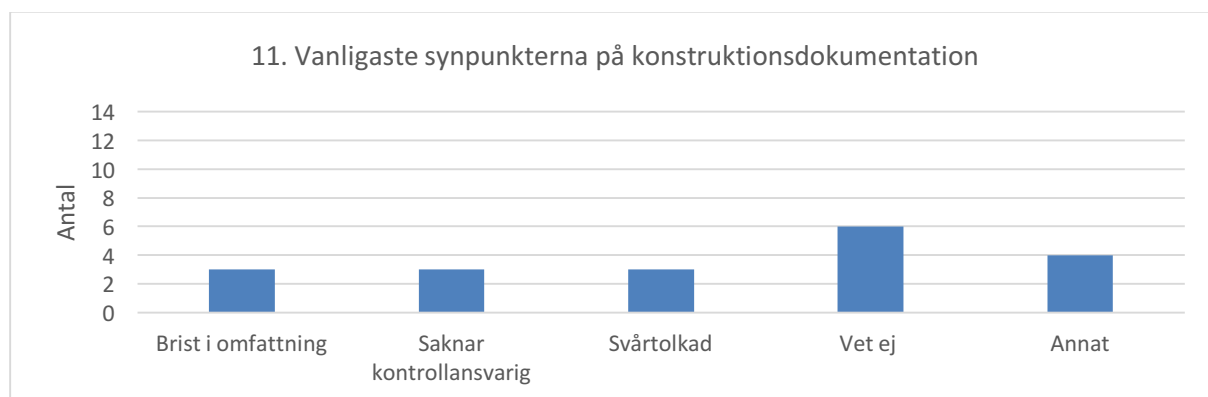
**Figur 15.** Resultat från enkätfråga angående om det brukar finnas synpunkter på konstruktionsdokumentation.

*Tabell 12* visar respondenternas kommentarer. Vanligtvis får de inga kommentarer, men synpunkter kan komma från kontrollansvarig då de har egna åsikter om lämplig omfattning.

**Tabell 12.** Kommentarer på fråga 10.

Inte vad jag har upplevt.
De enda synpunkter man får är de av en KA som har egna åsikter om vilken omfattning som är "lämplig". Oftast kan man föra en diskussion med dem. Normalt får man inga kommentarer.

Vad de vanligaste synpunkterna är på en konstruktionsdokumentation presenteras i *Figur 16* där ”Vet ej” var det mest frekventa svaret.



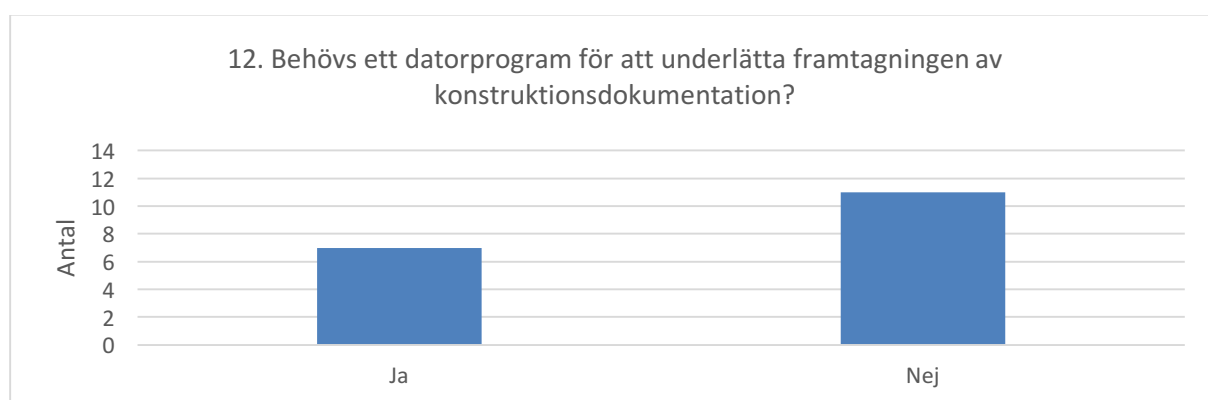
**Figur 16.** Resultat från enkätfråga angående vad de vanligaste synpunkterna på konstruktionsdokumentationen är.

*Tabell 13* visar kommentarerna till fråga 11. En av respondenterna svarade att endast en synpunkt har fått från prefableverantörer. Somliga använder en standardmall vilket har medfört att många saker inte stämmer eller saknas. Synpunkter som att många tycker att K0:an är en konstruktionsdokumentation och att de inte har fått några kommentarer.

**Tabell 13.** Kommentarer på fråga 11.

De enda kommentarerna vi fått på konstruktionsdokumentationen är från konstruktörer från prefableverantörerna, och då har det varit diskussion om t.ex. hur mycket installationslast som ska medräknas.
Det är ofta en standardmall som skickas in, man anpassar inte dokumentet till projektet. Vilket gör att många saker inte stämmer/saknas.
Det är vanligt att man tycker att K0:an är en konstruktionsdokumentation.
Man kan alltid tycka att man borde göra mer, men frågan är om det är nödvändigt? Mer kan man alltid göra. men hur mycket får det kosta?
De få dokumentationer jag gjort (8 st.), har aldrig kommenterats av kommun eller förvaltare.

På frågan om ett datorprogram kunde vara till hjälp för att underlätta framtagningen av konstruktionsdokumentationen var det vanligaste svaret ”Nej” som redovisas i *Figur 17*.



**Figur 17.** Resultat från enkätfråga angående om ett datorprogram hade hjälpt framtagning av konstruktionsdokumentationen.

Tabell 14 visar respondenternas kommentar till fråga 12. Somliga anser att ett datorprogram inte behövdes då de redan har mallar som de själva sedan anpassar till varje projekt. Andra menade att ett datorprogram skulle underlätta men att det skulle vara svårt att ta fram ett sådant. Istället skulle det ha underlättat om Boverket kan komma med flera exempel på konstruktionsdokumentation. En annan kommenterade ” Vet ej” och en ansåg att dokumentationen är värdelös.

**Tabell 14.** Kommentarer på fråga 12.

Som jag skrivit innan så inkorporerar vi denna dokumentation i våra handlingar. Grundmallen till detta finns och görs projektspecifik för varje projekt.
Att underlätta sådana här processer underlättar alltid. Vi har dock en enkel mall inom företaget som underlättar och jag gissar att många andra företag också tagit fram liknande.
Tror inte det skulle vara möjligt då varje projekt skiljer sig enormt. Däremot får Boverket gärna komma med ett eller flera exempel som visar på vad "lämplig omfattning" är samt vad som minst måste ingå.
Vet ej
Vet Ja, men det kan vara svårt. Det finns inte (vad jag vet) en standard för hur vi tar fram konstruktionsdokumentationer idag. Det är mer företagsspecifikt. Även om samtliga områden som stabilitet, bärning, krav finns oftast med på alla k-dokumentationer så varierar utseende en del.
Jag anser att konstruktionsdokumentationen är totalt värdelös för byggnadens granskning, uppförande och förvaltning

## 5.2 Resultat från intervjuer

### 5.2.1 Intervju med kontrollansvarig

Intervju med Mattias Lindbro den 2020-05-11. Mattias jobbar som kontrollansvarig på Pantektor och han har varit yrkesverksam i 3,5 år på sin nuvarande position.

I rollen som kontrollansvarig kommer Mattias i kontakt med konstruktionsdokumentationer inför det tekniska samrådet, men han menade på att det är en fördel att ta fram dem i ett så tidigt skede som möjligt i byggprocessen. Dokumentation tas fram inför detta skede för att byggnadsinspektören bland annat skulle kunna bilda sig en uppfattning om hur byggnadens konstruktion är tänkt att fungera. En konstruktionsdokumentation ska beskriva hur byggnaden har byggts upp, hur den är konstruerad och Mattias ansåg att det är byggnadsinspektörer som drar störst nytta av den.

Kollegor till Mattias kunde blanda ihop konstruktionsdokumentation med K0:an och andra bygghandlingar enligt honom. Han säger att många kommer med K0:an istället för en konstruktionsdokumentation, när detta inträffar begär han en komplettering. Vid granskning av en konstruktionsdokumentation hade Mattias inte en specifik arbetsgång utan granskningen kan se olika ut för olika projekt, eftersom han ansåg att alla projekt är unika. Omfattningen gällande konstruktionsdokumentation enligt EKS var tydlig nog och ingen ändring eller tillägg behövde göras enligt bygginspektören. Konstruktionsdokumentation blev ett obligatoriskt moment när EKS 10 trädde i kraft och Mattias ser det som en självklarhet att det är en merkostnad för ett projekt, dock att det är en värd investering att samla alla dokument angående byggnadens statistiska verkningssätt på en plats.

## 5.2.2 Intervju med konstruktör

Följande synpunkter har samlats in genom en intervju med Martin Hedström den 2020-05-12. Martin jobbar som handläggare och uppdragsledare i konstruktionsprojekt på Structor och har varit yrkesverksam i 7 år.

Det generella syftet med en konstruktionsdokumentation är att ge byggherrar och externa aktörer en bild av byggnadens statiska verkningssätt och annan information som anses vara av intresse. Dokumentationen kan ses som en utökning av allmänna anvisningar och föreskrifter i ett separat dokument.

Det finns två tillvägagångssätt att ta fram konstruktionsdokumentation enligt Martin. Första sättet är låta de allmänna föreskrifterna agera som konstruktionsdokumentation, eftersom dokumentationen kan tas fram i samband med framtagningen av ritningarna. Alternativt kan dokumentationen publiceras i ett separat dokument. Vid det andra tillvägagångssättet säger Martin att dokumentet tas fram i den andra halvan av projekteringen för att lämna in dokumentet till Stadsbyggnadskontoret inför byggstart. Vid önskemål att tillhandahålla ett separat dokument används en mall där rubrikerna är fastställda men innehållet ändras från projekt till projekt.

Konstruktionsdokumentationen ligger parallellt med projekteringen hela tiden eftersom det som projekteras också ska redovisas i både dokumentationen och K0:an. Det är sällan det sker förändringar i dokumentationen längs projektets gång då det som ligger till grund för dimensioneringen, exempelvis lastkombinationer, inte förändras.

Den som har utfört beräkningarna för projektet ansvarar för att ta fram konstruktionsdokumentationen, eftersom den personen har bäst överblick över konstruktionen. På Structor används i många fall en utökad version av K0:an som konstruktionsdokumentation som har utökats med exempelvis statiska modeller och vindlaster och samlas tillsammans med övriga ritningar. En konstruktionsdokumentation ska beskriva hur laster förs ned, klimatklasser, livslängd och andra faktorer, detta har redan framtagits i K0:an av ren praxis, därför används rubrikerna i K0:an, vilka baseras på Eurokoderna och EKS, vid dokumentationens framtagning.

EKS omfattning gällande konstruktionsdokumentation är inte otydlig enligt Martin. Lastkombinationer, de bärande delarnas verkningssätt med mera framgår att det ska va med i dokumentationen enligt EKS fortsätter han. Det är en bra omfattning och inga detaljer ska redovisas i en konstruktionsdokumentation, utan detaljer redovisas i ritningarna menade han på.

Martin ansåg att K0:an endast blandas ihop med konstruktionsdokumentationen när mottagaren inte har läst innehållet i EKS. Dock på Structors utökade K0:a står det att den gäller som en konstruktionsdokumentation i enlighet med EKS. Den utökade K0:an godtas av många bygginspektörer hos kommunen och Martin menar på att det är en stor fördel att samla dokumentationen tillsammans med ritningarna.

Det har inte blivit mycket mer extrajobb tillsammans med kravet på konstruktionsdokumentation införande i EKS 10 på grund av att det alltid har varit ett krav att beskriva det övergripande statiska verkningssättet i K0:an enligt Martin. Däremot tycker han att det är en positiv förändring att folk tänker igenom systemet bättre.

Slutligen anser Martin att konstruktionsdokumentationen gynnar framtida intressenter av byggnaden till störst del vid ombyggnationer. Det ger en bra bild av hur konstruktören har tänkt vid dimensionering av byggnaden säger han.

## 6 Analys

Enkätundersökningen visade i stora drag att ett av svarsalternativen var dominerande för varje fråga. Enligt undersökningen fick de flesta reda på kraven gällande konstruktionsdokumentation tillsammans med implementeringen av EKS 10, vilket är rimligt eftersom kravet på dokumentation kom tillsammans med EKS 10 och majoriteten av respondenterna har varit yrkesverksamma i mer än 4 år. Den största delen av respondenterna ansåg att dokumentationen skulle tas fram i samband med det tekniska samrådet eller tidigare men att den fullständiga dokumentationen skulle vara färdigställd till förvaltningsskedet. Detta stämmer överens med tidigare utförd studie av Boverket. Konstruktionsdokumentationen tas med fördel fram inför det tekniska samrådet för att verka som underlag för Byggnadsnämndens beslut om startbesked.

Majoriteten menade att förvaltaren drog störst nytta av konstruktionsdokumentationen, vilket medför att syftet med dokumentation uppfylls då den ger en övergripande bild av konstruktionen vid exempelvis ombyggnationer. Detta skiljer sig från Boverkets tidigare studie där majoriteten ansåg att dokumentationen var till för ens egna arbete och att beställare samt byggherre drog störst nytta av konstruktionsdokumentationen.

Gällande frågan om dokumentationens omfattning var tydlig eller inte, skiljde sig svaren inte enormt mellan enkätrespondenterna och de som blev intervjuade. Den största skillnaden var att både konstruktör och byggnadsinspektör ansåg att dokumentationens omfattning var tydlig jämfört med "ganska tydlig" från enkätundersökningen. Fast konstruktionsdokumentationens omfattning ansågs som "ganska tydlig" av flertalet respondenter i enkätundersökningen var det sällan det gavs synpunkter på dokumentationens innehåll. De vanligaste synpunkterna på en konstruktionsdokumentation var att dokumentationen brister i omfattning och att vem som utfört dimensioneringskontrollen saknas men endast fåtal av respondenterna svarade detta.

En fråga där branschen inte var enig var angående vem den vanligaste mottagaren av dokumentationen var. Respondenternas svar tydde på att det finns flera mottagare av dokumentationen: kommun, företagen själva och förvaltare. Dokumentationen ska ge de externa aktörerna en bild av byggnads statiska verkningssätt, vilket gör det enklare för bland annat förvaltare vid ombyggnationer, vilket den intervjuade konstruktören också tryckte på. Den intervjuade kontrollansvarige ansåg däremot att dokumentationen var till främst för bygginpektörer för att upprätta bygglov.

Underlaget som utnyttjades vid konstruktionsdokumentationens framtagning var till största del företagens egna mall enligt enkätsvaren. Enligt intervjun med konstruktören användes även en egen mall företaget. Problemet med mallen, enligt konstruktören, var att det fanns komplikationer att använda en mall som var för specifik eftersom alla projekt är unika, alltså hade de endast rubriker i mallen men innehållet ändrades från projekt till projekt. Intressant att ha i åtanke var att på konstruktörens företag arbetade de med en utökad K0:a som innehöll alla punkter som ska vara med i en konstruktionsdokumentation. Däremot var detta inte accepterat av alla mottagare och det krävdes att ett dokument skilt från K0:an etablerades.

Flertalet respondenter ansåg att en förenkling av konstruktionsdokumentationens framtagning med hjälp av ett datorprogram inte var nödvändigt. I *tabell 11* menar två respondenter på att det hade varit svårt att utveckla ett sådant program på grund av skillnaderna mellan varje projekt. Vidare menar en annan respondent på att det hade varit fördelaktigt om Boverket kom med fler exempel på lämplig omfattning av konstruktionsdokumentationen.

En stor fördel med konstruktionsdokumentationen är möjligheten att samla all information angående byggnadens statiska verkningssätt på en och samma plats, det ansåg både

konstruktören och bygginspektören under respektive intervjuer. Det är en merkostnad för projektet men en värd sådan menar båda och samordningen gör det möjligt för framtida intressenter att enkelt förstår byggnadens statiska verkningssätt. Skillnaden mellan aktörerna är att konstruktören ser en större fördel att samla konstruktionsdokumentationen tillsammans med övriga ritningar och kontrollansvarig ansåg att det fanns fördelar att behålla dokumentationen i ett separat dokument.

## 7 Diskussion

Vid enkätsvaren uppmättes en svarsfrekvens på 31 %, vilket var för lågt för att uppnå representativitet och gjorde det svårt att dra tydliga slutsatser på respondenternas svar. Dock med de kompletterande intervjuerna var det möjligt att stärka påståenden tagna från enkätsvaren eftersom de intervjuades synpunkter föll i linje med enkätrespondenternas svar. Ett annat problem gällande enkäterna var att det inte gick att se vilken yrkesroll som svarat vad. Detta hade varit en intressant parameter specifikt vid kommentarerna på enkätfrågorna, men detta anses som en mindre felmarginal på grund av att största delen respondenter var konstruktörer. Svarsfrekvensen från de andra yrkesrollerna var kraftigt underrepresenterade med endast sju respondenter från de fyra yrkesgrupperna förvaltare, byggherre, byggnadsinspektör och kontrollansvarig. Detta gav en dålig representation av synpunkter från dessa yrkesroller på konstruktionsdokumentationens utförande och användningsområden.

Den låga svarsfrekvensen kan eventuellt förklaras av att alla de aktörerna i urvalsregistret egentligen inte är inom urvalsramen. Urvalsregistret för konstruktörer togs fram genom att samla in e-postadresser för alla som hade yrkestiteln konstruktör eller byggnadskonstruktör från olika företags hemsidor. Konstruktörer arbetar med olika uppgifter och det är inte alla som arbetar med beräkningsdelen. En annan förklaring är att den sjunkande svarsfrekvensen blir ett allt vanligare problem (SCB 2015).

Enkätfrågorna är till största del utformade av oss själva och på grund av bristande erfarenhet av enkätutformning finns det en stor sannolikhet att frågorna inte är tillräckligt tydligt formulerade. Ett exempel på detta är att begrepp som kan tolkas på olika sätt i frågorna har använts. Vi själva saknar den praktiska delen att ta fram en konstruktionsdokumentation och det har varit en utmaning att formulera frågorna, speciellt att välja svarsalternativ för att undvika öppna frågor.

De två utförda intervjuerna skulle fungera som ett komplement till den kvantitativa undersökningen, vilket de har gjort genom att de bekräftat enkätrespondenternas svar. Om vi har fått ut tillräckligt med information från intervjuerna var svårt att avgöra eftersom vi har bristfällig erfarenhet av att utföra intervjuer. Vidare gäller det tolkning av den intervjuades svar där det var viktigt att transkribera den intervjuades svar så objektivt som möjligt. De båda intervjuade deltog frivilligt vilket stärkte tilliten mellan oss och den intervjuade, dock är det ett vanligt problem med intervjuer att den intervjuade inte svarar helt trovärdigt då de inte vill framstå för negativa (Magne Holme, Krohn Solvang 1997). Detta ansågs dock inte ett som ett problem för vår studie eftersom frågorna som ställdes var till största del baserade på den intervjuades arbetssätt gällande konstruktionsdokumentation och erfarenhet att jobba med dokumentationen.

Eftersom den tidigare studien av B. Mattson utfördes vid ett tidigare skede när konstruktionsdokumentationen var ny inom branschen har fler aktörer med störst sannolikhet erhållit mer kunskap angående dokumentationen. Detta påvisas då fler i studien utförd av Mattson då flertalet respondenter till hans studie ansåg att kommunen inte vill se dokumentationen (Mattson u.å), jämfört med vår studie där en högre procent fann att dokumentationen var till nytta för kommunen.

I en framtida studie skulle det behövas en större insamling av synpunkter från de andra yrkesgrupperna. Resultaten av de olika yrkesgrupperna gällande exempelvis på vilket sätt konstruktionsdokumentation togs fram kan analyseras separat för att sedan jämföra den insamlade data från respektive yrkesgrupp. Om variationen mellan svaren från yrkesgrupperna är liten kan en säkrare slutsats dras.

Med tanke på den låga svarsfrekvensen i enkätundersökningen, kan det kännas som att denna undersökningen inte gav ett värdefullt resultat. En mer omfattande kvalitativ undersökning hade möjligtvis varit en lämpligare metod för ändamålet. Intervjuer med konstruktörer från olika företag hade kunnat ge en mer detaljerad bild av variationer i konstruktörens arbete med konstruktionsdokumentation. En annan fördel med enkätundersökning är att folk vågar ge svar som de kanske inte vågat ge vid en intervju, speciellt när det kommer till svar som kan anses negativt, exempelvis synpunkten om att konstruktionsdokumentation är en meningslös implementering.

## 8 Slutsatser

Syftet med arbetet är att undersöka hur en konstruktionsdokumentation utförs praktiken, från framtagning av konstruktörerna till granskning av byggnadsinspektörerna och kontrollansvarig samt vilken nytta en konstruktionsdokumentation uppfyller.

Med den låga svarsfrekvensen i enkätundersökningen gjorde det svårt att dra några generella slutsatser. De få som deltog från yrkesgrupperna byggnadsinspektör, kontrollansvarig, byggherre och förvaltare kan knappast representera en större grupp. Enkätresultaten från dessa yrkesgrupper kan endast användas till att återberätta den enskilda individens åsikter i respektive yrkesroll.

Trots att tydlig slutsats inte kan dras för hur de flest arbetar med konstruktionsdokumentationen har inblickar i diverse aktörers arbete erhållits. Många av de som deltog i undersökningen använder sig av en mall. Mallar kan se olika ut hos olika företag och vara olika detaljerade, allt från en standardmall som direkt används som konstruktionsdokumentation till mallar som anpassas till varje projekt eller en utökning av den allmänna anvisningen agerar konstruktionsdokumentation.

Utöver ovanstående kommentarer kan sammanställning bidragit till ökad förståelse kring olika aktörers tillvägagångssätt gällande konstruktionsdokumentation med hänsyn till bland annat framtagning och granskning. Detta arbetet kan agera underlag för aktörer som inte är familjära med konstruktionsdokumentationen och därmed ge en bild av dokumentationens syfte, innehåll, när den används, vem som är mottagaren samt beskriva olika tillvägagångssätt gällande framtagning av dokumentationen.

# Referenser

Berntson E, Bernhard-Oettel C, Hellgren J, Näswall K, Sverke M. 2016. *Enkätmetodik*. 1. uppl. Stockholm. Natur & Kultur.

Boverket. 2015. *Konsekvensutredning EKS 10*. Karlskrona: Boverket

Boverket. 2016a. *BFS 2011:10 med ändringar t.o.m. BFS 2015:6*. Boverket konstruktionsregler, EKS 10.

Boverket. 2016 b. *Byggprocessen*.

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/byggprocessen/>  
Hämtad 2020-05-23

Boverket. 2016c. *Byggherrens ansvar*.

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/lov--byggande/byggprocessen/byggherrens-ansvar/>  
Hämtad 2020-05-23

Boverket. 2019a. *Regelhierarki – från lag till allmänt råd*.

<https://www.boverket.se/sv/lag--ratt/forfattningssamling/regelhierarki/>  
Hämtad 2020-04-29

Boverket. 2019b. *Konstruktionsdokumentation*.

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-konstruktionsregler/overgripande-bestammelser/konstruktionsdokumentation/>  
Hämtad 2020-04-29

Boverket. 2019c. *BFS 2011:10 med ändringar t.o.m. BFS 2019:1*. Boverket konstruktionsregler, EKS 11.

Boverket. 2019d. *Konsekvensutredning BFS 2019:1*. Karlskrona: Boverket

Boverket. 2020a. *Om Boverkets konstruktionsregler,*

*EKS*. <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-konstruktionsregler/om-eks/>  
Hämtad 2020-04-29

Boverket. 2020b. *Nu gällande EKS*.

<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-konstruktionsregler/om-eks/nu-gallande-eks/>  
Hämtad 2020-05-23

European Commission. u.å. *About the EN Eurocodes*.

<https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/showpage.php?id=1>  
Hämtad 2020-04-29

Gillham B. 2008. *Forskningsintervjun Tekniker och genomförande* 1. uppl. Lund. Studentlitteratur AB.

Lindell K, 2018, *Bygghandling Allmänna Föreskrifter K-01-0-01*, Malmö, Tyréns AB.

Magne Holme I, Krohn Solvang B. 1997. *Forskningsmetodik*. 2. uppl. Lund. Studentlitteratur AB.

Mattsson B, u.å, *Kontroll och Dokumentation*, Föreningen Sveriges Byggnadsinspektörer  
[https://byggnadsinspektorer.weebly.com/uploads/7/2/0/9/72092073/boverket\\_-eks-dokumentation-och-kontroll.pdf](https://byggnadsinspektorer.weebly.com/uploads/7/2/0/9/72092073/boverket_-eks-dokumentation-och-kontroll.pdf)  
Hämtad 2020-05-07

SCB. 2015. *Mer bortfall i statistiken*.  
<https://www.scb.se/hitta-statistik/artiklar/2015/Urbanisering--fran-land-till-stad/mer-bortfall-i-statistiken/>  
Hämtad 2020-06-26

# Bilagor

## Bilaga 1. Enkät för urvalsundersökningen.



### Konstruktionsdokumentation enligt EKS

Hur utförs den i praktiken?

Vi är två studenter vid Malmö Universitet som jobbar med ett examensarbete angående konstruktionsdokumentation. Arbetet kommer omfatta olika aktörers synpunkter gällande framtagning, innehåll och synpunkter på konstruktionsdokumentation. Enkäten består av 14 korta frågor och tar mellan 10 - 20 minuter att besvara. På de flesta frågor finns även möjligheten att lämna en kommentar om det önskas.

Har ni frågor och funderingar? Hör gärna av er till oss på Epost [mailto:goldmann.andre777@gmail.com](mailto:mailto:goldmann.andre777@gmail.com). Anonymitet är möjligt genom att inte fylla i arbetsplats.

Tack för att du tar dig tid att besvara denna enkät!

#### Yrkesroll

- Konstruktör
- Byggherre
- Byggnadsinspektör
- Förvaltare
- Annat, specificera i kommentar

Kommentar

Arbetsplats



#### I. Hur många år har du varit yrkesverksam?

- 0-1 år
- 1-4 år
- Mer än 4 år

#### II. När blev du medveten om kravet angående konstruktionsdokumentation?

- EKS 10
- EKS 11
- Inte medveten om kravet
- Annat tillfälle, specificera i kommentar

Kommentar

**V. Hur tydligt är det vilken omfattning konstruktionsdokumentation ska ha?**

- Mycket tydligt
- Tydligt
- Ganska tydligt
- Otydligt
- Vet ej

Kommentar

**VI. Vad använder du för underlag vid framtagning av konstruktionsdokumentation?**

- Företagets egna mall
- EKS och Boverkets föreskrifter
- Jobbar ej med framtagning av konstruktionsdokumentation
- Annat, Specificera i kommentar

Kommentar

**III. Har du tidigare jobbat med framtagning av konstruktionsdokumentation?**

- Ja
- Nej

Kommentar

**IV. När ska konstruktionsdokumentationen tas fram enligt dig?**

- Inför tekniskt samråd
- Inför slutsamråd
- Inför förvaltningskede
- Vet ej
- Annat tillfälle, specificera i kommentar

Kommentar

**VII. Vem är vanligaste mottagaren av konstruktionsdokumentationen?**

- Kommunen
- Företagen själva
- Förvaltare
- Vet ej
- Annan enhet, specificera i kommentar

Kommentar

**VIII. Vem har störst nytta av konstruktionsdokumentationen?**

- Kommunen
- Företagen själva
- Förvaltare
- Annan enhet, specificera i kommentar

Kommentar

**IX. Brukar det finnas synpunkter på konstruktionsdokumentationen?**

- Ja
- Nej
- Vet ej

Kommentar

**X. Vilka är de vanligaste synpunkterna på konstruktionsdokumentationen?**

- Brist i omfattning
- Saknar uppgifter om vem som ansvarar för utförandet av dimensioneringskontrollen
- Svårtolkat
- Vet ej
- Annat, specificera i kommentar

Kommentar

**XI. Anser du att det finns ett behov att förenkla framtagningen av konstruktionsdokumentation med exempelvis ett datorprogram som skapar ett underlag?**

- Ja
- Nej

Kommentar

**XII. Har du några övriga kommentarer?**

## Bilaga 2. Exempel på konstruktionsdokumentation enligt Boverket.

### Exempel 1: 1½ plans småhus

#### Allmän projektinformation

**Kommun:** Karlskrona

**Byggnadsnämndens diarienummer:** xx/yy

**Fastighetsbeteckning:** X/Y

**Byggherre:** NN

**Datum för bygglov:** 2019-09-15

**Använt regelverk:** BFS 2011:10 med ändringar t.o.m. BFS 2019:1, EKS 11

#### Byggnadsbeskrivning

Nybyggnation av småhus på 147 m<sup>2</sup> i 1½ plan med sadeltak och träregelstomme samt grundläggning med platta på mark.

(Här kan vid behov en illustration läggas in.)

#### Den bärande konstruktionens verkningssätt

Den bärande konstruktionen hos överbyggnaden utgörs av en stomme av träreglar med fackverkstakstolar av trä som bär från långsida till långsida.

Vertikala laster på takstolarna förs till ytterväggens bärande regelkonstruktion. Laster på bjälklaget förs dels till ytterväggen, dels till en hjärtvägg av träreglar. Lasterna förs vidare genom ytterväggarna och hjärtväggen till grundkonstruktionens kantbalkar och voter.

Horisontella laster på tak och ytterväggar förs in i byggnaden genom skivverkan i yttertakets och bjälklagen. Lasterna förs vidare till grundkonstruktionen via skivverkan i ytterväggarna. Stommen förankras till grunden.

(Här kan vid behov en illustration läggas in.)

#### Stombsbeskrivning

- Fackverkstakstolar av trä c/c 1200 med takskena av råspont
- Takstolar förankrade i regelstommen med gaffelankare
- Hammarband 45 x 170 på höggkant infällda i stående reglar
- Bjälklag: Varannan bjälke av 45 x 195 c/c 1200 och varannan takstols underram med ovanpåliggande golvspånskiva.
- Ytterväggar av stående reglar 45 x 195, c/c 600 med gippskiva mot insida
- Hjärtvägg med stående reglar 45 x 95 mm beklädda med gips
- Stommen förankras i grunden med skjutspek, c/c 1200 mm

#### Grundläggning

- Platta på mark av betong med kantbalk och voter
- Kantbalk och voter med längsgående armering 2  $\phi$ 12 och platta på mark med nät 6150
- Kantbalkselement och cellplast under voter kvalitet S 200MX, samt S 100 under övriga delar av plattan

## Förutsättningar för dimensionering och utförande

### Laster

- Egentyngd för yttertak med betongtakpannor  $0,80 \text{ kN/m}^2$  och för bjälklag över bottenvåning  $0,4 \text{ kN/m}^2$ . Egentyngd ytterväggar med fasad av tegel  $1,5 \text{ kN/m}^2$
- Nyttig last på bjälklag i bostäder,  $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$
- Snözon för snölast på mark,  $s_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$ ,  $\psi_s = 0,7$
- Formfaktor  $\mu_s = 0,4$  och  $\mu_e = 0,45$  (sadeltak  $\alpha = 45^\circ$ )
- Referensvindhastighet,  $v_b = 24 \text{ m/s}$ .
- Terrängtyp II
- $z = 8 \text{ m}$
- Karakteristiskt hastighetstryck  $q_p = 0,73 \text{ kN/m}^2$ ,  $\psi_s = 0,3$
- Formfaktor: sadeltak  $c_{pe,10} = -0,8$ ; anblåst fasad  $c_{pe,10} = +0,8$ ; fasad i lä  $c_{pe,10} = -0,5$
- Olyckslast: Inte aktuellt för ett småhus

### Lastkombinationer

Dimensionerande lastkombination för ytterväggens regler är ekvation 6.10 b i avdelning B i 7 § i EKS med nyttig last som huvudlast. För takstolar har samma kombination varit dimensionerande, men snölast som huvudlast. För horisontalstabiliteten har också lastkombination 6.10 b varit dimensionerande, men vindlast som huvudlast. För grundläggningen var lastkombination 6.10 b dimensionerande.

### Säkerhetsklasser

Byggnadens bärande huvudsystem samt övriga bärande delar dimensioneras i säkerhetsklass 2.

### Livslängdskategori

Byggnaden uppförs i livslängdskategori 5 vilket motsvarar en avsedd livslängd om 100 år.

### Utförandeklass

Utförandeklass 2 för betongplattan. För träkonstruktionerna finns ingen utförandeklass att specificera.

### Exponeringsklasser

Exponeringsklassen för betongplattan är XC1.

### Klimatklass

Klimatklass 1 för regelstommen och klimatklass 2 för takstolar och råspont.

### Korrosivitetsklasser

Inte aktuellt för detta projekt.

## Geoteknisk kategori och övriga förutsättningar för grundläggningen

Geoteknisk kategori 1

Marken består av morän med ett dimensionerande grundtrycksvärde enligt EKS, avdelning I, 20 § 200 kPa.

## Brandskydd

Byggnaden är projekterad i byggnadsklass Br3 och verksamhetsklass 3A enligt Boverkets byggregler (BFS 2011:6). Byggnadens bärförmåga i händelse av brand redovisas i brandskyddsdokumentationen.

## Konstruktionsmaterial

Regelstomme av C24.

Betong i platta på C30/37 med max vctekv 0,60.

Armeringsnät NK500AB-W, armeringsstänger K500C

Stabiliserande skivor av konstruktionsplywood K20-70

## Omfattning av dimensioneringskontroll

- Den utförda dimensioneringskontrollen omfattar granskning av:
- antaganden om snölast, vindlast och nyttiga laster
- antaganden angående materialegenskaper för träkonstruktionen
- dimensioneringsmodellen för knäckning av regelstommen
- dimensioneringsmodellen för skivverkan vid stomstabilisering
- att beräkningsresultaten är korrekt överförda till bygghandlingar

Ansvarig för dimensioneringskontrollen, NN, XX AB

## Bilaga 3. Delar av bygghandling Allmänna Föreskrifter av Lindell K

### ALLMÄNT

#### GÄLLANDE BESTÄMMELSER

1. BOVERKETS BYGGREGLER BBR24, BFS 2011:6 MED ÄNDRINGAR T.O.M BFS2016:13.
2. BOVERKETS FÖRESKRIFT OCH ALLMÄNNA RÅD OM TILLÄMPNING AV EUROPEISKA KONSTRUKTIONSSTANDARDER (EUROKODER) EKS 10, BFS 2011:10 MED ÄNDRINGAR T.O.M BFS 2015:6.
3. EUROKODERNA.
4. NORMATIVA STANDARDER ENLIGT RESPEKTIVE EUROKOD.
5. AMA HUS 14 OCH RA HUS 14.
6. AMA ANLÄGGNING 13 OCH RA ANLÄGGNING 13.
7. SÄKRA VÅTRUM GVK UTGÅVA 1, JANUARI 2016.
8. BYGGKERAMIKRÅDETS BRANSCHREGLER FÖR VÅTRUM, BBV 15:1.

#### SÄKERHETSKLASSER

SK 2 BÄRANDE HUVUDSYSTEM AV BALKAR, PELARE OCH VÄGGAR, BJÄLKLAG, GRUNDLÄGGNING SAMT GOLV PÅ MARK.

#### OLYCKSLAST OCH FORTSKRIDANDE RAS

FÖR OLYCKSLAST OCH FORTSKRIDANDE RAS SKALL EUROKOD SS-EN 1991-1-6 (LAST UNDER BYGGSKEDET) SAMT SS-EN 1991-1-7 (OLYCKSLAST) TILLÄMPAS.  
KONSEKVENSKLASS CC1 (SMÅ KONSEKVENSER FÖR BROTT).

#### LIVSLÄNGD

BYGGNADSVÄRKSDELAR SOM INGÅR I BÄRANDE KONSTRUKTIONER I SÄKERHETSKLASS 2 OCH 3 SKALL UTFÖRAS I LIVSLÄNGDSKATEGORI:  
- 4 (50ÅR) OM DE ÄR ÅTKOMLIGA FÖR INSPEKTION OCH UNDERHÅLL.  
- 5 (100ÅR) OM DE INTE ÄR ÅTKOMLIGA FÖR INSPEKTION OCH UNDERHÅLL.

#### DEFORMATIONER

MAXIMALT TILLÅTNA DEFORMATIONER I ENLIGHET MED DE EVENTUELLA KRAV SOM STÄLLS UNDER AVSNITT FÖR RESP MATERIAL SAMT DE SOM ÄR GIVNA AV EKS OCH EUROKODER.

#### BRANDSKYDD

INGET KRAV PÅ BRANDSKYDD AV BÄRANDE KONSTRUKTIONER.

#### FUKT/ TÄTHET

ALLT BYGGNADSMATERIAL SKALL SKYDDAS MOT NERFUKTNING UNDER HELA BYGGPROCESSEN.

ÅNGSPÄRR I VÄGGAR OCH TAK SKALL UTFÖRAS AV 0,2 mm ÄLDERSBESTÄNDIG TRANSPARENT POLYETENFOLIE SOM UPPFYLLER KRAVEN ENLIGT VERKSNORM 2008.

#### SKYDD MOT SKADEDJUR OCH INSEKTER

GENERELLT GÄLLER ATT ALLA LUFTNINGSSPRINGOR SKALL FÖRSES MED FINMASKIGT INSEKTSNÄT.

#### STABILITET

ERFORDERLIGA STRÄVOR, FÖRANKRINGAR OCH INFÄSTNINGAR UNDER BYGGNADSTIDEN ÄLJGER BYGGNADSENTREPRENÖREN.

#### LASTFÖRUTSÄTTNINGAR

SNÖLAST: SNÖZON 1,0  $s_s=1,0 \text{ kN/m}^2$   $\psi_0=0,6$ ;  $\psi_1=0,3$ ;  $\psi_2=0,1$   
EXPONERINGSFAKTOR  $C_e=1,0$   
FORMFAKTOR ENLIGT SS-EN 1991-1-3.  
SNÖFLÖKOR FÖR TAK MED OLIKA NIVÅ SKA BEAKTAS.

VINDLAST: REFERENSVINDBASTIGHET  $v_b=26 \text{ m/s}$ , TERRÄNGTYP II  
 $\psi_0=0,3$ ;  $\psi_1=0,2$ ;  $\psi_2=0$   
FORMFAKTOR ENLIGT SS-EN-1991-1-4.

#### NYTTIG LASTI GOLV

UTBREDD  $q_k=2,0 \text{ kN/m}^2$   $\psi_0=0,7$ ;  $\psi_1=0,5$ ;  $\psi_2=0,3$   
KONCENTRERAD  $Q_k=3,0 \text{ kN}$   $\psi_0=0$

VINDSUTRYMME  
UTBREDD  $q_k=1,0 \text{ kN/m}^2$   $\psi_0=0,7$ ;  $\psi_1=0,5$ ;  $\psi_2=0,3$   
KONCENTRERAD  $Q_k=3,0 \text{ kN}$   $\psi_0=0$

### GRUNDLÄGGNING

GEOKONSTRUKTIONER SKALL GRUNDLÄGGAS PÅ FROSTFRITT DJUP MOTSVARANDE 1,1M UNDER F.M. ALTERNATIVT FROSTISOLERAS. MASSOR INNEHÅLLANDE ORGANISKT MATERIAL SKA AVLÄGSNAS OCH ERSÄTTAS MED PACKAD UPPFYLLNAD AV FRIKTIONSMATERIAL. UPPFYLLNAD UNDER PLATTOR PÅ MARK SKA BESTÅ AV PACKAD UPPFYLLNAD AV FRIKTIONSMATERIAL.

#### GRUNDVATTEN

PÅ GRUND AV DE RINGA SCHAKTDJUPEN FÖRVÄNTAS INGA PROBLEM MED GRUNDVATTEN. EVENTUELLT FÖRSES SCHAKTGRÖPAR MED PUMPAR VID BEHOV.

#### SCHAKTNING

SCHAKTNING BÖR SKE MED SLÄNTLUTNINGAR UNDERSTIGANDE 1:1

#### GRUNDLÄGGNING

GRUNDLÄGGNINGEN DIMENSIONERAS I GEOTEKNISK KLASS 1 (GK1) OCH SÄKERHETSKLASS 2 (SK 2). MAX TILLÅTET GRUNDTRYCK SÄTTTS TILL 100kPa.

GRUNDLÄGGNING UTFÖRES MED GRUNDPLATTOR PÅ NATURLIG MARK AV LERHÖRÅN ALTERNATIVT PÅ PACKAD FYLNING AV FRIKTIONSMATERIAL.

EN GRUNDBOTTENBESIKTNING BÖR UTFÖRAS AV GEOTEKNIKER EFTER DET ATT SCHAKTARBETEN UTFÖRTS.

#### DRÄNERING OCH ÅTERFYLLNING

BYGGNAD FÖRSES MED DRÄNERING MED LEDNINGAR I FALL OM MINST 1:200 MOT DRÄNERINGSBRUNN. DRÄNERINGSLEDNINGARNA UTFÖRS MED DRÄNRÖR Ø110 AV PLAST ENLIGT AMA ANLÄGGNING 10 PB-S3. RÖREN SKALL VARA I RAKA STYVA LÄNGDER KOMPLETT MED VINKELBÖJAR, SKARVMUFFAR, SPÖLBRUNNAR ETC. RÖREN LÄGGS PÅ 50 mm OCH KRINGFYLLS PÅ ÖVRIGA Sidor MED MIN 100 mm MAKADAM SAMT I FALL MOT DRÄNERINGSBRUNNAR, RUNT KRINGFYLLNADEN LÄGGS FIBERDUK.

#### KONTROLL

KONTROLL SKALL UTFÖRAS ENLIGT SS-EN 1997-1.

#### RESTÄNDIGHET

KLIMATKLASSER ENLIGT FÖLJANDE:

KLIMATKLASS 1: KONSTRUKTIONER SOM OMGIV VARAKTIGT UPPVÄRMDA LOKALER OCH SOM ÄR SKYDDADE MED TÅT YTTREBEKLÄDNAD OCH VENTILERADE.

KLIMATKLASS 2: KONSTRUKTIONER SOM ÄR VENTILERADE OCH SKYDDADE MOT DIREKT NEDERBÖRD, KONSTRUKTIONER I ICKE VARAKTIGT UPPVÄRMDA VENTILERADE BYGNADER.

### TRÄKONSTRUKTIONER

#### MATERIAL

KONSTRUKTIONSVIRKE: C24, DÄR EJ ANNAT ANGES.

LIMTRÄ: 66x405, GL28cs

90x495, GL30c

K-PLYWOOD: P30

SKRUV: 4,6 ENLIGT SS-EN ISO 898

#### UTFÖRANDE

TRYCKIMPREGNERAT VIRKE FÅR EJ ANVÄNDAS.

TRÄVIRKE FÅR EJ HA HÖGRE FUKTKVOT ÄN 16% VID INBYGGNAD.

SYLLAR OCH REGLAR SKALL AVSKILJAS FRÅN BETONG MED FUKTSPÄRR AV EPDM-CELLGUMMILIST ELLER MOTSVARANDE.

#### LUFTTÄTNING

MELLAN SYLLAR OCH REGLAR OCH BETONG SKALL LUFTTÄTAS OCH AVSKILJAS MOT FUKT MED SYLLISOLERING ENLIGT OVAN.

## BETONGKONSTRUKTIONER

### BESTÄNDIGHET

NEDANSTÅENDE EXPONERINGSKLASSER GÄLLER FÖR BETONG OCH ARMERING ENLIGT SS-EN 206-1

BETONG: XC3

### BETONG

NEDANSTÅENDE GÄLLER FÖR BETONG M.A.P. EXPONERINGSKLASSER OCH KONSTRUKTIONSKRAV. FÖR BYGGDEL SOM INGÅR I FLERA KLASSER GÄLLER ATT KVALITEN SKALL UTFÖRAS SÅ ATT SAMTLIGA KRAV UPPFYLLES.

BETONG: BTG II, C30/37, VCT=0,55

### ARMERING

NÄTARMERING: NK500AB-W

I ÖVRIGT: K500C-T

### SKARVNING AV ARMERING

SKARVAR SKALL FÖRSKJÜTAS SÅ ATT HÖGST HALVA ARMERINGEN SKARVAS I SAMMA SNITT.

SKARVLÄNGDER FÖR LÖSARMERING VÄLJS ENLIGT NEDANSTÅENDE TABELL SOM GÄLLER FÖR ARMERINGSKVALITET K500C-T.

DIMENSION	UK ARM I PLATTOR VERTIKALT I VÄGG		ÖK ARM I PLATTOR HORIZONTELLT I VÄGG	
	C30/37	C35/45	C30/37	C35/45
Ø10	400	400	600	550
Ø12	500	450	700	650
Ø16	750	650	1050	950
Ø20	1000	900	1450	1300

SKARVNING AV NÄTARMERING UTFÖRES GENOM OMLÖTTLÄGGNING SÅ ATT MINST TVÅ TVÄRSTÄNGER I DET ENA NÄTET ÖVERLAPPAR DEN YTTERSTA STÄNGEN I DET ANDRA NÄTET. ÖVERLAPPNINGEN SKALL DOCK VARA MINST 200 mm ENLIGT FIGUR.



### TÄCKANDE BETONGSKIKT

ENLIGT NEDANSTÅENDE TABELL.

TÄCKANDE BETONGSKIKT (mm)	
INVÄNDIGA KONSTRUKTIONER	30
UK GOLV PÅ MARK MOT ISOLERING	40

### UTFÖRANDE

FUKTNIVÅN I BETONGEN FÅR EJ ÖVERSTIGA 85% RF NÄR TÄT BELÄGGNING ELLER FÄRG APPLICERAS. MÄTNING UTFÖRES ENLIGT METODER I AMA HUS 11 YSC.1.

### KONTROLL

ENLIGT SS-EN 13670, UTFÖRANDEKLASS EXC2.

## MURVERK

### ALLMÄNT

UPPFÖRANDE AV MURVERK AV LÄTTBETONG SKA FÖLJA LEVERANTÖRENS ANVISNINGAR.

SS-EN 1996-2 GÄLLER SOM FÖRESKRIFT.

### UTFÖRANDEKLASS II

### MATERIAL

MURVERKSMATERIAL SKALL VARA CE-MÄRKT.

MURSTEN OCH MURBLOCK SKALL UPPFYLLA KRAVEN I SS-EN 771.

BRUK SKALL UPPFYLLA KRAVEN I SS-EN 998.

MURVERKSTILLBEHÖR SKALL UPPFYLLA KRAVEN I SS-EN 845.

YTTERVÄGGAR LÄTTBETONG HÅLLFASTHETSKLASS 2

INNERVÄGGAR LÄTTBETONG HÅLLFASTHETSKLASS 3

### EGENSKAPER FÖR OCH KRAV PÅ OLIKA KONSTRUKTIONSDELAR

UTVÄNDIGA KONSTRUKTIONER OCH KONSTRUKTIONER I

ICKE UPPVÄRMDA UTRYMMEN

EXPONERINGSKLASS MX3.1


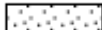
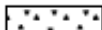
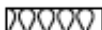



MURBRUKSKLASS MIN M2.5 M

INVÄNDIGA KONSTRUKTIONER I UPPVÄRMDA UTRYMMEN

EXPONERINGSKLASS MX1

MURBRUKSKLASS MIN M2.5 P

## BETECKNINGAR

	PLATSGJUTEN BETONG
	LÄTTKLINKER
	DRÄNERINGSLAGER
	MINERALULL
	CELLPLAST
	ARMERINGSSTÅL I ÖK
	ARMERINGSSTÅL I UK
UK	UNDERKANT
ÖK	ÖVERKANT