

RAPPORT 2022:1



Undersökning av frågor med anledning av takraset i Tarfalahallen

Titel: Undersökning av frågor med anledning av takraset i Tarfalahallen
Rapportnummer: 2022:1
Utgivare: Boverket, januari, 2022
ISBN pdf: 978-91-7563-990-1
Diarienummer: 4989/2021

Rapporten finns i pdf-format på Boverkets webbplats: www.boverket.se
Alternativa format kan beställas från Boverket.
E-post: publikationsservice@boverket.se
Telefon: 0455-35 30 00
Postadress: Boverket, Box 534, 371 23 Karlskrona

Förord

Detta är Boverkets rapportering av regeringsuppdraget om att undersöka vissa frågor med anledning av takraset i Tarfalahallen i Kiruna kommun.

Uppdraget har syftat till att ge regeringen ett kompletterande underlag till Statens haverikommissions (SHK:s) rekommendationer om stärkta kontroller av bärförmåga i byggnader. Bland annat har regeringen efterfrågat en samhällsekonomisk analys av rekommendationerna.

Projektagare för uppdraget har varit Mikael Nordström. Projektledare för uppdraget har varit Tomas Carlsson med medverkan av Anders Larsson, Oskar Larsson Ivanov, Niels Bailleul, Pål Sjöberg och Mats Sjökvist.

Karlskrona januari 2022

Anders Sjelvgren
generaldirektör

Innehållsförteckning

Förkortningar	5
1 Sammanfattning	6
2 Uppdraget.....	10
3 SHK:s rekommendationer.....	11
3.1 Byggnadsurvalet styr vad som kontrolleras	11
3.2 Kontroll före byggnation	14
3.3 Kontroll under byggnation	17
3.4 Kontroll efter byggnation	17
4 Påverkan på regelarbetet.....	18
5 Samhällsekonomisk analys.....	20
5.1 Byggnader, läktare, gång- och cykelbroar samt skorstenar beaktas.....	20
5.2 Byggprojekt till och med 2027 beaktas	23
5.3 Merkostnad för kontroll av 3 000 byggprojekt.....	24
5.4 Kostnad för återkommande kontroller	27
5.5 Schablonkostnad för en allvarlig rasolycka.....	30
5.6 Minst två förhindrade ras/år av åtgärderna	34
5.7 Jämförelse av nyttor och merkostnader.....	35
5.8 Andra samhällsintressanta aspekter	37
6 Norge, Danmark och Finland	39
6.1 Konsekvens och komplexitet gemensamma utgångspunkter	39
6.2 Kontrollförfarandet vägleds vagt i Eurokod.....	40
6.3 Varierande kravomfattning för småhus	40
6.4 Mer specifikt för flerbostadshus och kontor	41
6.5 Milda krav för enklare hallbyggnader	43
6.6 Extra krav vid särskilt riskfyllda byggnader	44
6.7 Återkommande kontroller	47
6.8 Tillämpning av ländernas regler i Sverige.....	48
7 Boverkets syn på urval av byggnadsverk.....	50
8 Diskussion och slutsatser	52
Bilaga 1 – Uppdraget	55
Bilaga 2 – Statistik byggnadsbestånd.....	58
Bilaga 3 – Byggregelverket	60
Bilaga 4 – Metodik för bedömning av antal rasolyckor	66

Förkortningar

BBR	Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd
BKR	Boverkets konstruktionsregler (BFS 1993:58) (numera upphävd och ersatt av EKS)
BR18	Danska Bygningsreglement 2018, BEK nr 1399 af 12/12/2019
DiBK	Norska Direktoratet for byggkvalitet
EKS	Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder (eurokoder)
LTH	Lunds tekniska högskola
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
PBF	Plan- och byggförordning (2011:338)
PBL	Plan- och bygglag (2010:900)
SAK10	Norska Byggesaksforskriften
SCB	Statistikmyndigheten
SHK	Statens haverikommission
SBUF	Svenska byggbranschens utvecklingsfond
TEK17	Norska Byggteknisk forskrift

1 Sammanfattning

I Sverige har det de senaste åren skett ett flertal rasolyckor, däribland kollapsen av Tarfalahallen i Kiruna 2020 som utretts av SHK. I slutrapporten till utredningen påtalar SHK bland annat brister i gällande regler om kontroll av bärförmåga i byggprojekt och ger rekommendationer om principiella regeländringar.¹ Boverket har meddelat att man delar den problembild som SHK beskrivit, men att man saknar bemyndigande för att införa rekommenderade regeländringar.²

I oktober 2021 fick Boverket i uppdrag av regeringen att utreda vissa frågor med anledning av rasolyckan i Tarfalahallen, vilket Boverket genom denna skrift slutrapporterar. Uppdraget har bland annat syftat till att ge regeringen...

- ...Boverkets syn på hur rekommendationerna kan påverka det pågående regelarbetet med Boverkets föreskrifter för tillämpning av de tekniska egenskapskraven (projektet Möjligheternas byggregler),...³
- ...en samhällsekonomisk analys av SHK:s rekommendationer,...
- ...en jämförelse med Norges, Danmarks och Finlands regler för kontroll samt...
- ...Boverkets syn på SHK:s rekommenderade urval av byggnader för kontroller.

Rörande Möjligheternas byggregler har Boverket tidigare uttryckt uppfattningen att samhällsbyggnadssektorns tydligare ansvar för hur kraven tillämpas och statens renodlade roll som kravställare behöver mötas upp med en förändring av de processer som kommunerna hanterar.⁴ Exempelvis behöver ansvarsfördelningen i samband med start- och slutbesked anpassas, samt materiella och processuella krav utgöra en samordnad helhet. En utredning gjord av Boverket skulle kunna ta fram förslag till sådana förändringar av bygg- och tillsynsprocessen. Det nu föreliggande uppdraget har främst adresserat regler om kontroll av att bärförmåga uppfylls och förslagen kan enligt Boverkets uppfattning väl förenas med de ambitioner Boverket har med Möjligheternas byggregler.

¹ Se SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020, Slutrapport RO 2021:01*, s. 114.

² Se Boverkets besked till SHK 2021-10-19, Dnr: 3764/2021.

³ Se Boverket (2020), *Möjligheternas byggregler - Ny modell för Boverkets bygg- och konstruktionsregler, Rapport 2020:31*.

⁴ Se Boverket (2020), *Möjligheternas byggregler - Ny modell för Boverkets bygg- och konstruktionsregler, Rapport 2020:31*, s. 80.

Rörande den samhällsekonomiska analysen har vi behövt utgå från antaganden som naturligt innehåller stora osäkerheter, såsom...

- ... hur allvarliga risker som finns i det befintliga beståndet av byggnadsverk samt som byggs in i nya byggnadsverk,...
- ...hur effektiva SHK:s rekommenderade åtgärder blir för att förhindra rasolyckor och andra oönskade händelser,...
- ...vilka kostnader och andra betydande konsekvenser som rasolyckor för med sig och...
- ...vilka merkostnader som de nya reglerna om kontroll för med sig.

Vi har också utgått från faktumet att antalet rasolyckor i Sverige ligger på höga nivåer, liksom att det många gånger varit en hårsman från att konsekvenserna kunnat bli långt mycket värre rörande omkomna och allvarligt skadade personer. De lärdomar som kan dras av varje rasolycka tenderar inte göra tillräcklig skillnad för att få ett upphörande, varför någon form av formella åtgärder synes nödvändigt. De åtgärder som SHK rekommenderar bedömer Boverket skulle innebära en kraftig minskning av rasolyckor och andra betydande konsekvenser av fel, brister och skador i bärverk. Våra beräkningar visar också att de besparingar som därmed skulle erhållas överväger merkostnaderna för åtgärderna i fråga. Boverkets bedömning är därför att det är samhällsekonomiskt lönsamt att införa regler om kontroll av bärförmåga i både byggprojekt och befintliga byggnader med ledning av SHK:s rekommendationer, även om det återstår flera frågor att utreda mer specifikt om hur rekommendationerna lämpligt omsätts till konkreta regler. Bland annat bör utredas hur man kan undvika risk för brist på kontrollanter inledningsvis. I sammanhanget kan nämnas att, i den mån brist på kontrollanter skulle kunna uppstå, så bedömer vi att det inte innebär regionala skillnader. Rekommendationen om verifierad kompetens avser endast kontrollanter av dimensionering, vilka normalt kan göra sina arbetsinsatser på distans och därmed är platsoberoende. Att kontrollanter på arbetsplatsen ska vara oberoende torde inte heller vara ett krav som skulle bli svåruppfyllt i exempelvis glesbygdsregioner. Att det finns projektutomstående och fackkunniga personer till hands bör man kunna utgå från i de allra flesta fall även där.

Vi bedömer även att ett formellt krav på verifierad kompetens inom dimensionering för bärförmåga skulle ge en betydande kompetenshöjning inom konstruktionsbranschen i Sverige. Både de personer som låter verifiera sin kompetens för att bli kontrollant och de som kontrolleras torde på ett tydligare sätt än idag behöva underbygga sina insatser utifrån kompetens i sakfrågorna. På sikt kan man förvänta sig en kompetenshöjning som skulle ge en ökad internationell konkurrenskraft för den svenska konstruktionsbranschen.

Boverket bedömer också att en tillämpning av SHK:s rekommendationer markant skulle öka trovärdigheten för byggprocessen och för reglerna om kontroll bland de personer som berörs av regelverket. Att öka trovärdigheten och uppnå en grundläggande trygghet är ett mål i sig med aktuella åtgärder menar vi.

Boverket bedömer att det är särskilt intressant för en vidare utredning att se över ackrediterade kontrollföretag som alternativ till personcertifieringar. Genom ackrediterade kontrollföretag ges troligen goda förutsättningar för exempelvis den oberoende ställningen och samverkan mellan personer med nischade kompetenser.

Rörande reglerna om kontroll av bärförmåga i Norge, Danmark och Finland så bedömer vi att de svenska motsvarande reglerna hade blivit mer lika dessa grannländers genom åtgärder enligt SHK:s rekommendationer. I Norge, Danmark och Finland är reglerna om kontroll av byggprojekt generellt mer specifikt angivna, vilket också de svenska reglerna skulle bli av SHK:s rekommendationer. När det gäller återkommande kontroller är det endast Finland som har något jämförbart med SHK:s rekommendation. Där krävde man en kontroll vid ett tillfälle av bärförmågan i byggnader av huvudsakligen typen hallbyggnader under perioden 2015-2019.⁵ Därefter har en proposition lagts fram som föreslår krav på återkommande kontroller av bärförmåga i befintliga byggnader som används av ett stort antal användare, dock ej bostadshus.

Rörande Boverkets syn på SHK:s rekommenderade urval av byggnader för kontroller så bedömer vi urvalet som lämpligt för aktuella kontroller. Däremot bör inte alla byggprojekt eller befintliga byggnadsverk kontrolleras lika omfattande. Lämplig omfattning av kontroller i enskilda fall skulle bidra till att hålla nere tidsåtgången för kontroller och därmed även hålla nere kostnaderna, samtidigt som stora nyttor skulle kunna bibehållas. I en framtida utredning om implementering av SHK:s rekommenderade åtgärder bedömer vi det därför mer intressant att utreda hur kontrollinsatser kan göras så lämpliga som möjligt i enskilda fall hellre än att exempelvis låta färre byggprojekt eller befintliga byggnadsverk beröras alls. Det är emellertid inte givet att SHK:s utgångspunkt i säkerhetsklasserna och enskilda byggnadsverksdelar är lämpligare än att låta utgångspunkten vara exempelvis Eurokods konsekvensklasser och hela bärverk, vilket vi bedömer intressant att överväga närmare i en framtida utredning.⁶ I samband med det bör särskilt betänkas huruvida dagens begränsning till endast risker för allvarliga personskador fortsatt ska gälla för reglerna om kontroll, eller

⁵ Lag 300/2015 om bedömning av den strukturella säkerheten hos byggnader med stor spännvidd.

⁶ Se Eurokods indelning i konsekvensklasser i Tabell B.1 i SS-EN 1990.

om även ekonomiska, samhälleliga och miljöbetingade risker ska vägas in, i enlighet med Eurokods konsekvensklasser.

Sett ur ett mer övergripande perspektiv för en framtida utredning vill vi uppmärksamma på att SHK:s rekommendationer endast avser ett av de elva tekniska egenskapskraven. Att följa rekommendationerna strikt enligt en sådan avgränsning skulle innebära särskilda regler om kontroll rörande bärförmåga jämfört med de tio övriga tekniska egenskapskraven.⁷ Området bärförmåga har emellertid gemensamt med områdena brandsäkerhet och säkerhet vid användning att brister kan leda till att allvarliga personskador kan uppstå plötsligt och utan förvarning för den drabbade. Boverket menar att de regeländringar som aktualiserats genom SHK:s rekommendationer bör utredas vidare från ett helhetsperspektiv av de tekniska egenskapskraven, med en särskild ansats om att harmonisera kontrollreglerna för områdena bärförmåga, brandsäkerhet och säkerhet vid användning. Detta i syfte att konsekvent förhindra allvarliga personskador i byggnadsverk oavsett teknisk anledning.

⁷ 8 kap. 4 § PBL.

2 Uppdraget

Regeringen beslutade i oktober 2021 att ge Boverket i uppdrag att undersöka vissa frågor med anledning av ett byggnadsras i Tarfalahallen i Kiruna kommun. Uppdragets syfte är att ge ett kompletterande underlag till SHK:s säkerhetsrekommendationer och omfattar följande delar:⁸

- Påverkan på Boverkets pågående regelarbete
- Samhällsekonomisk analys
- Jämförelse med Norge, Danmark och Finland
- Boverkets syn på urval av byggnadsverk

Boverket ska redovisa uppdraget senast 21 januari 2022.

Uppdragsbeskrivningen redovisas i sin helhet i bilaga 1.

⁸ Se SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020, Slutrapport RO 2021:01*, s. 114.

3 SHK:s rekommendationer

SHK:s rekommendationer avser ett visst urval av byggnader och är indelade i skedena före, under och efter byggnation. Vi kommenterar här rekommendationerna och jämför med gällande regler enligt bilaga 3.

3.1 Byggnadsurvalet styr vad som kontrolleras

SHK har rekommenderat att åtgärder ska vidtas för byggnader med byggnadsverksdelar motsvarande säkerhetsklass 3 enligt EKS. Här tar vi en närmare titt på vad detta innebär och vad säkerhetsklasser är för något.

3.1.1 Säkerhetsklass 3 gäller vid stora risker

Det finns tre säkerhetsklasser enligt EKS och de är kopplade till risknivån för att allvarliga personskador kan uppkomma vid brott.

Säkerhetsklassning ska göras för varje byggnadsverksdel, inte för byggnadsverk som helhet. Ett och samma byggnadsverk kan således innehålla byggnadsverksdelar med olika säkerhetsklasser.⁹

Tabell 1. Säkerhetsklasser enligt EKS, avdelning A, 13 §

Säkerhetsklass	Risk för allvarliga personskador
1 (låg)	Liten
2 (normal)	Någon
3 (hög)	Stor

Bedömning om risknivån är liten, någon eller stor beror i praktiken på en sammanvägning av bland annat hur omfattande area som kan påverkas av ett plötsligt ras samt risken att minst en person befinner sig inom arean vid rastillfället. Även om två byggnader är identiskt utförda, eller om de är avsedda för samma typ av verksamhet så kan risken för allvarliga personskador te sig olika och indelningen av byggnadsverksdelar i säkerhetsklasser kan således komma att skilja sig åt. Säkerhetsklasserna innebär i praktiken en möjlighet för byggherren att optimera materialåtgången genom att använda slankare byggnadsverksdelar då risken för allvarliga personskador inte är stor. Med byggnadsverksdelar avses här delar av den bärande stommen, exempelvis balkar, pelare, stag, bjälklag och takstolar. Alternativt kan denna möjlighet uttryckas som att samhället accepterar en högre risk för att byggnadsverksdelar kan gå till brott (gå sönder) då risken för allvarliga personskador inte är stor.¹⁰

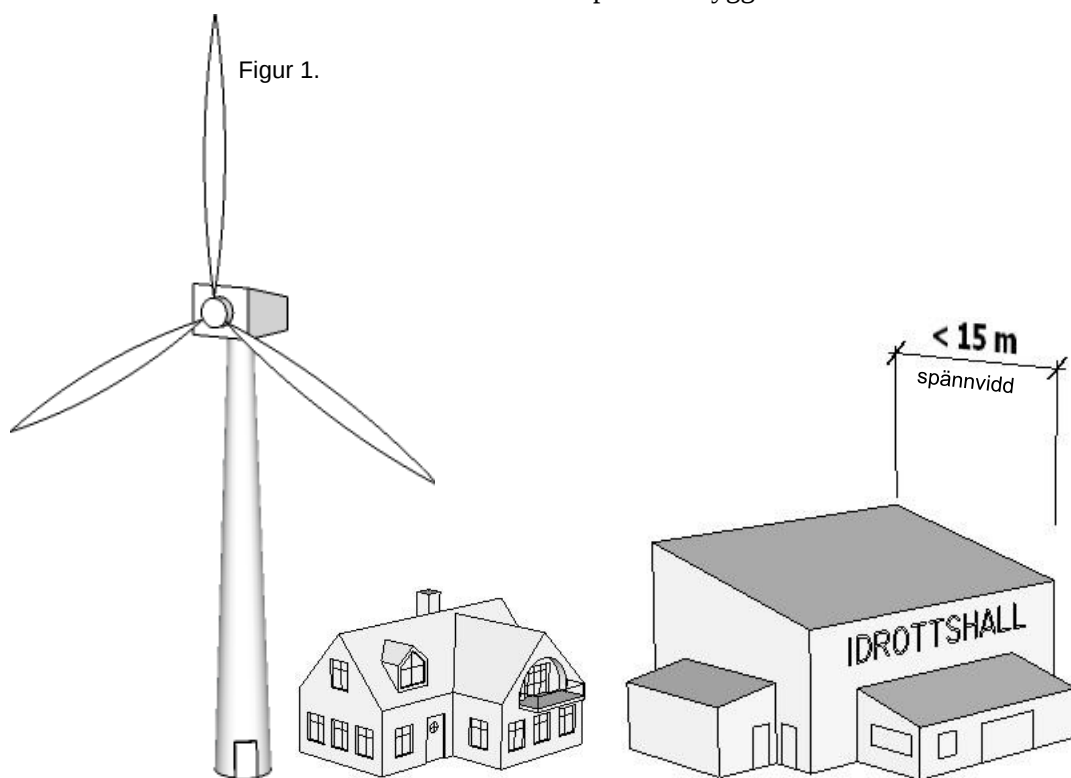
⁹ Exempelvis kan en byggnads grundläggning hänföras till säkerhetsklass 1, medan en bärande pelare hänförs till säkerhetsklass 3. Se Boverkets webbplats (Besökt 2022-02-11): <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/regler-om-byggande/boverkets-konstruktionsregler/overgripande-bestammelser/indelning-i-sakerhetsklasser/>.

¹⁰ Se Avdelning A, 7-14 §§, EKS.

3.1.2 Byggnader större än småhus berörs, med undantag

Indelning av byggnadsverksdelar i säkerhetsklasser kräver bedömning i det enskilda fallet. För att kunna göra en samhällsekonomisk analys hanterbar så krävs dock vissa generaliseringar, vilka kan baseras på Boverkets allmänna råd om hur säkerhetsklasser kan väljas utifrån byggnadstyp och verksamhet.¹¹ Av rådet kan man dra slutsatsen att byggnadsverk större än 1,5-plans småhus i regel innehåller minst en byggnadsverksdel motsvarande säkerhetsklass 3 och därmed berörs av SHK:s säkerhetsrekommendationer.¹²

Av rådet framgår att vissa byggnader ofta inte behöver bedömas innehålla byggnadsverksdelar härrörande till säkerhetsklass 3, trots att de är större än 1,5-plans småhus. Detta gäller exempelvis envåningsbyggnader vars takkonstruktioner har mindre än 15 m takspännvidd och används som sporthallar, skolbyggnader, varuhus, samlingslokaler, utställningshallar eller industrilokaler för många personer.¹³ Det gäller även byggnader som personer sällan vistas i eller invid, oavsett storlek, vilket kan beröra vindkraftverk om de är placerade på behörigt avstånd från övriga samhället. Sådana byggnadsverk omfattas således inte av SHK:s rekommendationer. Nedan exemplifieras byggnadsurvalet illustrativt.

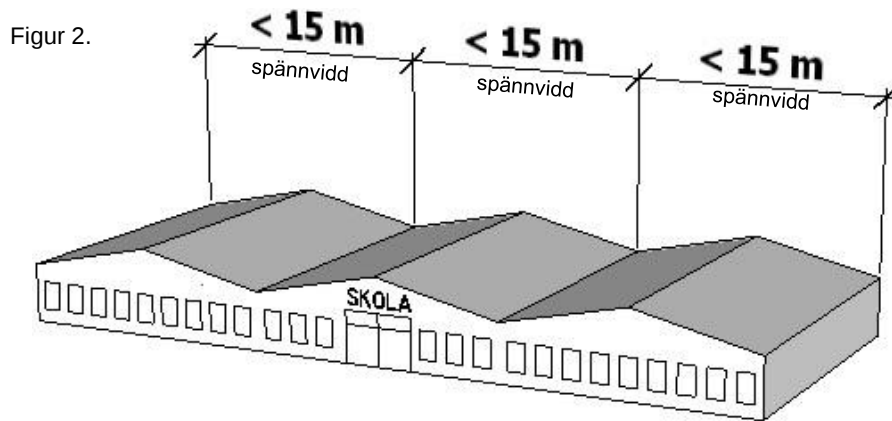


Exempel på byggnader som ofta inte skulle omfattas av SHK:s byggnadsurval.

¹¹ Se allmänt råd till 13 § i avd. A, EKS. Motsvarande råd har funnits sedan Boverkets nybyggnadsregler (1988:18), även om de är utförligare idag.

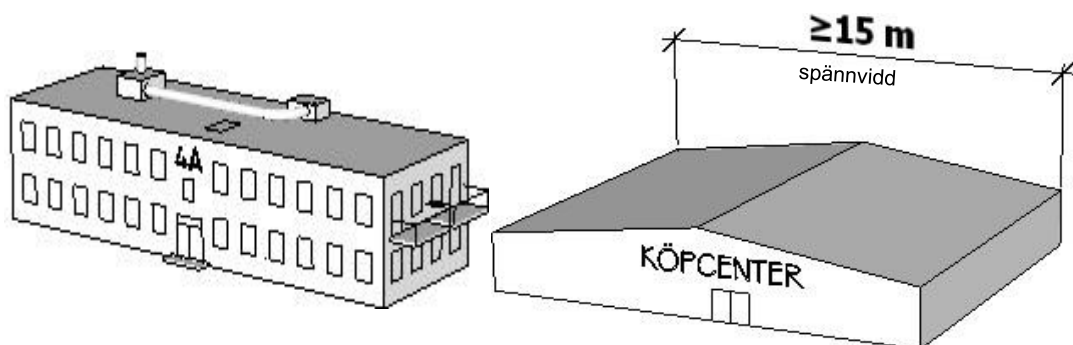
¹² Med småhus avser vi friliggande hus, parhus, radhus, fritidshus och dylikt.

¹³ Observera att begränsningen *mindre än 15 m* avser takspännvidd, inte byggnadsbredd, vilken kan vara betydligt större genom exempelvis multiplar av takspännvidden.



Ett till exempel på byggnad som ofta inte skulle omfattas av SHK:s byggnadsurval.

Figur 3.



Exempel på byggnader som ofta skulle omfattas av SHK:s byggnadsurval.

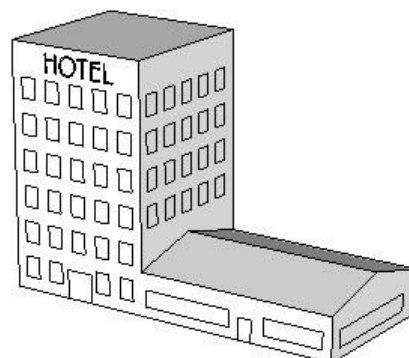
3.1.3 Oberoende kompetens vid stor risk för personskada

SHK:s säkerhetsrekommendationer avser byggnader, vilket vi antar inte behöver innebära att samtliga byggnadsverksdelar måste kontrolleras av en sådan aktör som SHK rekommenderat. SHK har endast nämnt säkerhetsklass 3 och inte kommenterat säkerhetsklass 1 eller 2.

Aktörernas uppgift uppfattar vi därmed i huvudsak bestå i att identifiera och kontrollera byggnadsverksdelar härrörande till säkerhetsklass 3.

Aktörerna krävs således för kontroller av byggnadsverksdelar förenade med stor risk för allvarlig personskada. Även byggnadsverksdelar i åtminstone säkerhetsklass 2 behöver normalt kontrolleras på något sätt, men hur sådan kontroll harmoniseras med SHK:s rekommendationer avgränsar vi bort från denna studie då det fordrar vidare utredning.

Figur 4.



Exempel på byggnad där man kan anta att byggnadsverksdelar härrörande till säkerhetsklass 3 endast finns i högdelen. Hur övriga byggnadsverksdelar (hela lågdelen inberäknat) lämpligen kontrolleras harmoniserat med SHK:s rekommendationer behöver utredas vidare.

3.2 Kontroll före byggnation

SHK:s rekommendationer avseende skedet före byggnation berör den dimensioneringskontroll som idag regleras i EKS och som innebär att byggherren ska låta kontrollera dimensioneringsförutsättningar, bygghandlingar och beräkningar för byggnadsverk med bärverksdelar i säkerhetsklass 2 eller 3.¹⁴ SHK:s rekommendation innebär i huvudsak att reglera dimensioneringskontrollen vid byggprojekt av byggnader med byggnadsverksdelar motsvarande säkerhetsklass 3 så...

- ...att det inte räcker att den fysiska person som tagit fram handlingar för uppförande av bärverk kontrollerar sitt eget arbete,...¹⁵
- ...att den som kontrollerar ska vara oberoende från övriga parter i byggprojektet, vilket även innebär oberoende från byggherren, samt...
- ...att den som kontrollerar ska ha verifierad kompetens för kontrollen.

Rekommendationerna innebär både tydliggörande och nyheter jämfört med gällande regler. Nedan utvecklar vi detta.

3.2.1 Kontrollanters kompetens specificeras

Idag ställs övergripande kompetenskrav på den personal som projekterar en konstruktion genom att de ska vara kompetenta och projektera konstruktionen fackmässigt.¹⁶ Den som utför dimensioneringskontroll underställs däremot inte uttryckliga kompetenskrav, vilket SHK rekommenderar ska krävas vid dimensioneringskontroll av byggnader med bärverksdelar i säkerhetsklass 3, vilket alltså är en nyhet. Verifiering av kompetens rekommenderas ske genom ackreditering eller certifiering.

Boverket är idag bemyndigat att meddela föreskrifter om certifierade sakkunniga, som genom verifierad kompetens kan verifiera kontroller enligt kontrollplan.¹⁷ Om kontrollpunkter ska verifieras av certifierad sakkunnig eller genom byggherrens egenkontroll ska prövas av byggnadsnämnden med särskild hänsyn till risk för allvarliga personskador.¹⁸ Boverket har meddelat föreskrifter för certifierade sakkunniga inom olika områden, dock inte avseende bärförmåga.

3.2.2 Kontrollanters självständighet tydligare och skärpt

Idag krävs inte om dimensioneringskontrollanters oberoende eller självständighet gentemot andra parter, men genom ett allmänt råd i EKS anges att dimensioneringskontroll bör utföras av en person som inte har varit delaktig i framtagandet av de handlingar som ska kontrolleras och att graden av organisatorisk och ekonomisk självständighet bör ökas vid

¹⁴ Se Avdelning A, 25 §, EKS.

¹⁵ Sådana handlingar är normalt hållfasthetsberäkningar och konstruktionsritningar.

¹⁶ Se Avdelning A, 21 §, EKS.

¹⁷ Se 10 kap. 23 § PBF och 10 kap. 8 § PBL.

¹⁸ Se 7 kap. 2 § PBF.

projekt av mer komplicerad natur.¹⁹ Av konsekvensutredningen till EKS framgår vidare att det grundläggande syftet med dimensioneringskontroll är att det inte räcker med att kontrollera det arbete man själv har utfört.²⁰

Figur 5.



Att kontrollera det man själv har utfört räcker inte som dimensioneringskontroll enligt konsekvensutredningen till EKS. Men det krävs inte i föreskrift.

Den rapport från LTH som bifogas SHK:s rekommendationer pekar på att reglerna om kontroll idag lämnar stort utrymme för tolkning av innebörd och att praktisk tillämpning blir beroende av engagemang och kompetens hos enskilda kontrollansvariga och handläggare vid byggnadsnämnden.²¹ Att dagens råd har marginell betydelse för självständigheten kan även utläsas av SHK:s konstaterande om att det inte kan sägas ha brutit mot någon föreskrift när kontroll av en komplicerad konstruktion, som Tarfalahallens konstruktion, endast utfördes av en kollega.²²

SHK:s rekommendation om att dimensioneringskontroll ska utföras av en aktör som är oberoende gentemot byggnadsnämnd, byggherre och entreprenörer innebär både ett tydliggörande av att det inte räcker att kontrollera sig själv samt en skärpning av vilken självständighet kontrollanten ska ha. SHK anger emellertid inte mer utförligt hur regler bör utformas, utan att det behöver utredas vidare.²³

¹⁹ Se Allmänt råd till 25 § i avdelning A, EKS.

²⁰ Boverket (2019), *Konsekvensutredning BFS 2019:1*, s. 20.

²¹ LTH (2020) S. Thelandersson och J. Wikström, *Offentliga kontrollsystem i den svenska byggprocessen i jämförelse med några andra länder.*, s. 9.

²² SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020, Slutrapport RO 2021:01*, s. 103.

²³ SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020, Slutrapport RO 2021:01*, s. 108-109 och 114.

Figur 6.



SHK konstaterar att det idag inte bryter mot någon föreskrift om byggprojekt av komplicerad natur endast kontrolleras av en kollega.

I tabellen nedan är befintligt råd i EKS och SHK:s rekommendation sammanställda rörande självständighet.

Tabell 2. Självständighet för kontrollanter av dimensionering enligt EKS och SHK

		Råd i EKS (råd till 25§, avdelning A)		Behov av krav enligt SHK
		Ej projekt av mer komplicerad natur	Projekt av mer komplicerad natur	
Säkerhetsklass	1	Ej behov av kontroll		Behov ej nämnt
	2	Behov av annan kontrollant än den som tagit fram handlingar	Behov av annan kontrollant än den som tagit fram handlingar (med ökad självständighet)	
	3	T ex kollega	T ex annan avdelning inom företaget eller annat företag	Behov av krav på aktör oberoende från bla byggherre och med verifierad kompetens

Figur 7.



SHK:s rekommendation innebär att kontrollanten av dimensionering alltid ska vara oberoende vid byggprojekt med byggnadsverksdelar i säkerhetsklass 3.

3.3 Kontroll under byggnation

Kontroll vid det fysiska uppförandet av ett bygge ska enligt EKS göras i form av mottagnings- och utförandekontroll. Det innebär bland annat att kontrollera att material och produkter har förutsatta egenskaper när de tas emot på byggplatsen, att tidigare inte verifierbara projekteringsförutsättningar av betydelse för säkerheten är uppfyllda och att arbetet har utförts enligt gällande handlingar. Mottagnings- och utförandekontroll ska utföras oavsett säkerhetsklass, till skillnad mot dimensioneringskontroll.²⁴

SHK:s rekommendation innebär att tydliggöra vad som ska kontrolleras för att kunna verifiera att byggnaden är uppförd enligt konstruktionsunderlaget, då det handlar om byggnader med byggnadsverksdelar motsvarande säkerhetsklass 3. SHK:s rekommendation om att kontrollanten ska vara oberoende är en nyhet då det idag inte regleras om mottagnings- eller utförandekontrollanters oberoende eller självständighet gentemot andra parter. Oberoendet rekommenderas gälla gentemot byggherren och dennes entreprenörer.²⁵

När det gäller kompetens så saknas idag uttryckliga krav för den som utför mottagnings- och utförandekontroll. SHK har inte berört kompetensfrågan i detta fall, men man kan utgå från att flera oberoende kontrollanter lämpligen behövs på en byggarbetsplats utifrån vilken kompetens en enskild kontroll fordrar.

3.4 Kontroll efter byggnation

SHK rekommenderar att det ska införas krav på återkommande kontroller och underhållsåtgärder för framtida och befintliga byggnader med byggnadsverksdelar motsvarande säkerhetsklass 3. Skedet efter byggnation regleras idag genom att krav ställs på att byggnadsverk ska underhållas så att de tekniska egenskaperna i huvudsak bevaras. I de tekniska egenskaperna ingår bärförmåga. Det ställs dock inga specifika krav på kontroll av bärförmåga efter byggnation. Genom att införa krav på återkommande kontroller specificeras tillvägagångssättet för att upptäcka brister. Rekommendationen kan således ses som en specificering av gällande underhållsplikt.²⁶

SHK:s rekommendation om återkommande kontroller omfattar inte kompetenskrav eller oberoende för de personer som utför kontrollerna. SHK har ej heller angivit tidsintervall för de återkommande kontrollerna.

²⁴ Se avdelning A, 26 och 27 §§, EKS.

²⁵ SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020, Slutrapport RO 2021:01*, s. 109 och 114.

²⁶ Se 8 kap. 14 § PBL.

4 Påverkan på regelarbetet

När det gäller Boverkets pågående regelarbete kan det utvecklas att detta regelarbete innebär att omarbета de föreskrifter som idag återfinns i BBR och EKS till nya grundförfattningar och att dessa planeras träda i kraft sommaren 2024. Omarbetningen sker enligt en regelmodell som beskrivs i rapporten *Möjligheternas byggregler* och de flesta av de tekniska egenskapskraven i 8 kap. 4 § PBL omfattas.²⁷ Regelarbetet avser således materiella regler och förutsätter de processuella regler om kontroll med mera som PBL och PBF idag påbjuder. SHK:s rekommendationer avser förändringar av dessa processuella regler och berör endast det tekniska egenskapskravet för bärförmåga, stadga och beständighet.²⁸

Boverket lämnade, som svar på ett regeringsuppdrag, i december 2020 rapporten *Möjligheternas byggregler – Ny modell för Boverkets bygg- och konstruktionsregler* (rapport 2020:31). I rapporten redovisade Boverket en ny regelmodell.

Den nya regelmodellen ska främja innovation och teknisk utveckling och därmed bidra till att effektivisera byggandet och gynna ökad konkurrens. För att uppnå detta ska rollfördelningen mellan staten och samhällsbyggnadssektorn tydliggöras. Boverket ska i föreskrifter precisera de krav som ställs på lag- och förordningsnivå, medan samhällsbyggnadssektorn ska ta fram lösningar som uppfyller föreskrifterna samt ta fram verifieringsmetoder.

Den nya regelmodellen ger samhällsbyggnadssektorn de förutsättningar den efterfrågar och behöver för att kunna vara mer proaktiv och ansvara för lösningar som möter de utmaningar som sektorn står inför, exempelvis hållbarhet och ekonomi. Samhällsbyggnadssektorn har expertisen och kan antas fördela resurserna effektivare och vara bättre på att identifiera vilka lösningar som behöver utvecklas.

Av den tydliggjorda rollfördelningen följer att bygg- och konstruktionsreglerna ska bestå av färre regler och utformas som funktionskrav. Reglerna ska varken innehålla allmänna råd, hänvisningar till standarder eller hänvisningar till andra myndigheters eller organisationers föreskrifter och riktlinjer.

Det tydliggjorda ansvaret för samhällsbyggnadssektorn innebär att den i ökad utsträckning behöver samordna sig för att utarbeta lösningar och verifieringsmetoder som uppfyller kraven i föreskrifterna.

²⁷ Se Boverket (2020), *Möjligheternas byggregler - Ny modell för Boverkets bygg- och konstruktionsregler*, Rapport 2020:31.

²⁸ SHK:s rekommendationer berör dock inte stadga (bruksgränstillstånd).

Standardiseringsväsendet blir en nyckelaktör som stöd för samhällsbyggnadssektorn i det arbetet. I projektet har Boverket valt att samarbeta med Svenska institutet för standarder, SIS, som är utsett till nationellt standardiseringsorgan och har lång erfarenhet av standardiseringsarbete.

Översynen i rapporten omfattade inte bygg- och tillsynsprocessen. De materiella kraven i bygg- och konstruktionsreglerna, som handlar om vilka krav som ställs på byggnaderna, kan dock inte ses helt fristående från de processuella kraven i reglerna för bygg- och tillsynsprocessen, som i hög grad handlar om kontrollen av att kraven uppfylls.

Under avsnitt 7.6 i rapporten *Möjligheternas byggregler* uttryckte Boverket uppfattningen att samhällsbyggnadssektorns tydligare ansvar för hur kraven tillämpas och statens renodlade roll som kravställare behöver mötas upp med en förändring av de processer som kommunerna hanterar.²⁹ Exempelvis behöver ansvarsfördelningen i samband med start- och slutbesked anpassas. De materiella och de processuella kraven bör utgöra en samordnad helhet. En utredning gjord av Boverket skulle kunna ta fram förslag till sådana förändringar av bygg- och tillsynsprocessen.

Det nu föreliggande uppdraget adresserar främst regler om kontroll av att bygg- och konstruktionsreglerna uppfylls. Som framgår ovan behöver sådana regler ses i ljuset av utvecklingen av reglerna om krav på byggnaderna. Förslagen kan enligt Boverkets uppfattning väl förenas med de ambitioner Boverket har med *Möjligheternas byggregler*.

²⁹ Se Boverket (2020), *Möjligheternas byggregler - Ny modell för Boverkets bygg- och konstruktionsregler*, Rapport 2020:31, s. 80.

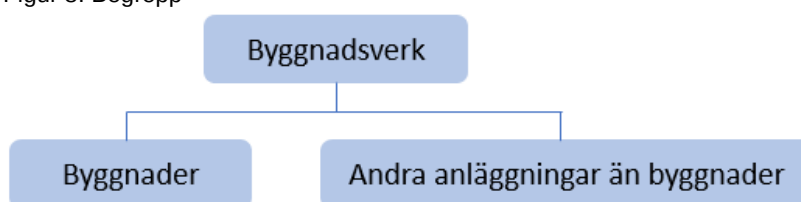
5 Samhällsekonomisk analys

För att kunna göra en samhällsekonomisk analys av effekterna av SHK:s rekommendationer behövs en uppfattning om hur olika kostnader och nyttor skulle kunna uppstå. Det har varit oundvikligt att flera av de bedömningar som behövts för detta endast kunnat hållas grova, såsom hur många ras som skulle kunna ske framöver och hur allvarliga de blir. Därutöver har vi till vissa delar avgränsat studien, bland annat rörande typer av byggnadsverk som beaktas och tidshorisont för byggprognos. Vi inleder med avgränsningarna och fortsätter därefter med kostnader och nyttor. Belopp anges utan moms.

5.1 Byggnader, läktare, gång- och cykelbroar samt skorstenar beaktas

Uppdraget till oss avser byggnadsverk, medan SHK:s rekommendationer avser byggnader. Därmed läser vi SHK:s rekommendationer som om de avsåg även andra anläggningar än byggnader.³⁰

Figur 8. Begrepp



Byggnadsverk är ett samlingsbegrepp för både byggnader och andra anläggningar än byggnader enligt 1 kap. 4 § PBL.

När det gäller byggnader har vår ambition varit att fånga in alla byggnader större än 1,5-plans småhus, se 3.1.2. Vi gör emellertid undantag för vindkraftverk, som kan räknas som antingen byggnad eller annan anläggning än byggnad, ofta beroende på om tornet är slutet och man kan uppehålla sig där. Oavsett hur vindkraftverk definieras, och trots de ofta mycket höga höjderna, så bedömer vi risken för personskador som måttlig vid eventuellt ras eftersom vindkraftverk i regel är placerade på behörigt avstånd från övriga samhället. Vi avgränsar bort vindkraftverk.

När det gäller andra anläggningar än byggnader så har vi avgränsat oss till att endast beakta publikläktare, fristående skorstenar samt gång- och cykelbroar. Dessa är till antalet uppenbart försumbara jämfört med antalet byggnader i övrigt som beaktas, men de kan ge stora konsekvenser vid eventuellt ras. Nedan redogör vi närmare för dessa anläggningstyper samt några andra anläggningstyper som vi avgränsat bort.

³⁰ Se definitioner av byggnad och byggnadsverk i 1 kap. 4 § PBL.

5.1.1 Publikläktare samlar många människor

Fasta publikläktare på teatrar, idrottsanläggningar, biografier och dylikt kan räknas antingen som ingående i en byggnad, eller som separat annan anläggning än byggnad beroende på förekomst av exempelvis tak. Oavsett definition så bedömer vi det intressant att beakta publikläktare dels för det stora antal personer som riskerar att skadas vid ett eventuellt ras, dels för att läktare uppkommit som en urvalstyp vid jämförelsen med Norge, Danmark och Finland. I Sverige har enstaka mindre allvarliga ras av läktare skett i modern tid.³¹ Runt om i världen finns exempel på katastrofer med många omkomna och skadade.³²

5.1.2 Befintliga skorstenar intressanta

Fristående skorstenar är normalt att betrakta som andra anläggningar än byggnader. De står ofta i anslutning till byggnader, ibland även intill cisterner med farligt innehåll, och skulle därmed kunna orsaka stor skada vid ras. Vi uppfattar att de flesta nyuppförda skorstenar prefabriceras i metall och således omfattas av krav på prestandadeklaration och CE-märkning enligt harmoniserade standarder.³³ De kontroller som detta medför inkluderar normalt inte montage, inte heller fundamenten till skorstenarna, vilket är viktiga parametrar för bärigheten. Vi antar emellertid att det uppförs relativt få nya skorstenar i Sverige och att det fåtal aktörer som projekterar och utför skorstenar i allmänhet är erfarna. Vi avgränsar således bort att beakta nyuppförda skorstenar. När det gäller befintliga skorstenar finns det sannolikt större risker och vi låter därför befintliga skorstenar ingå i vår kalkyl rörande återkommande kontroller.³⁴

5.1.3 Befintliga gång- och cykelbroar intressanta

I fråga om broar för vägar, järnvägar, spårvägar och tunnelbanor är det Transportstyrelsen som har bemyndigande att utfärda föreskrifter. Trafikverket har därutöver egna regler och rutiner för vissa broar. Nämnade byggnadsverk är alltså inte primärt Boverkets ansvarsområde och vi har därför valt att avgränsa bort dessa. Gång- och cykelbroar regleras däremot av Boverket. Vi har emellertid ingen indikation på att nyuppförda gång- och cykelbroar i allmänhet skulle vara behäftade med fel som orsakar ras. När det gäller det befintliga, äldre, beståndet kan det dock finnas större anledning att vara uppmärksam och vi beaktar därför gång- och cykelbroar i analysen om återkommande kontroller.

³¹ Exempel på ras av läktare i Sverige: 1979 Ryavallen.

³² Exempel på läktarkatastrofer: 1985 Heyssel Belgien, 1996 Hillsborough Storbritannien.

³³ Se Europakommissionens webbplats med förteckning över harmoniserade byggprodukter (Nando): <https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/nando/index.cfm?fuseaction=cp.hs&cpr=y#hs>, besökt 2021-11-26 samt Boverket (2018), *Marknadskontroll av byggprodukter – Systemkostnader av metall*.

³⁴ Se artikel Stålskorstenen – en ofta försummad del av anläggningen på Energinyheter webbplats: <https://www.energinyheter.se/20210214/23419/stalskorstenen-en-ofta-forsummad-del-av-anlaggningen>, besökt 2021-11-26.

5.1.4 Kommunikationsmaster ofta på behörigt avstånd

Kommunikationsmaster, exempelvis för radio-, data-, och teletrafik, är normalt att betrakta som andra anläggningar än byggnader. Även om de kan orsaka stor förödelse vid ras så beaktar vi dem inte då vår uppfattning är att högre master normalt placeras på behörigt avstånd från samhället och risk för allvarliga personskador torde därmed i allmänhet vara liten.

5.1.5 Linbaneanläggningar besiktigas till viss del redan

Linbaneanläggningar, exempelvis skidliftar, är normalt att betrakta som andra anläggningar än byggnader. Allvarliga konsekvenser skulle kunna uppstå vid haveri av exempelvis sittliftar och kabinbanor högt ovan mark, men vi beaktar dem inte vidare i detta arbete då de redan omfattas av krav på vissa besiktningar, även återkommande sådana.³⁵

5.1.6 Cisterner fordrar ofta särskild kompetens

Kontroll av bärverk till cisterner kan fordra kompetens utöver vad byggnadskonstruktörer i allmänhet besitter. MSB, som ställer krav på oberoende kontroller av vissa cisterner, kräver exempelvis specifik kompetens hos kontrollanter av projektering och utförande.³⁶ Cisterners bärverk regleras idag i författningar från såväl Boverket som MSB och Arbetsmiljöverket.³⁷ Det har framförts synpunkter om hur regelverken samspelar rörande risk och kontroll.³⁸ Att förändra säkerhetsregler för cisterner fordrar således en egen utredning mellan myndigheterna.

5.1.7 Tunnlar och bergrum ej inom Boverkets föreskrifter

Tunnlar och bergrum är byggnadsverk, dock gäller inte Boverkets föreskrifter för dessa.³⁹ Många tunnlar och bergrum hör till vägar, järnvägar, spårvägar och tunnelbanor eller till försvaret. Vi har här inte sett behov av att närmare undersöka ändrade regler för kontroll av dessa.

5.1.8 Dammkonstruktioners säkerhet regleras redan

Dammkonstruktioner är normalt att betrakta som andra anläggningar än byggnader och omfattas bland annat av krav på återkommande säkerhetsbedömning vart 10:e år.⁴⁰ Länsstyrelserna utövar tillsyn och Svenska kraftnät vägleder i övrigt rörande dammsäkerhet.⁴¹ Utifrån detta avgränsar vi bort dammkonstruktioner från uppdraget.

³⁵ Se Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:12) om hissar och vissa andra motordrivna anordningar.

³⁶ Se definition av kontrollorgan typ A, B och C i 1 kap. 2 § och bilaga 1 MSBFS 2018:3.

³⁷ EKS, MSBFS 2018:3 samt AFS 2017:3.

³⁸ Se e-post från Svenska Petroleum & Biodrivmedel Institutet till riksdagsman Ola Johansson (C) 2017-11-09 och till Kommittén för modernare byggregler 2017-11-08.

³⁹ Se Avdelning A, 2 §, EKS.

⁴⁰ Svenska kraftnät (2020), *Kontrollstation 2018 om dammsäkerhet, Delrapport 1 av regeringsuppdrag – klassificering och tillsyn*, s. 7.

⁴¹ Svenska kraftnät (2020), *Dammsäkerhet - Tillämpliga regelverk, vägledning och stöd*.

5.2 Byggprojekt till och med 2027 beaktas

Uppskattning av antal byggprojekt, som efterfrågas i uppdragsbeskrivningen, avgränsar vi till byggprojekt som bedöms få startbesked senast under 2027. Vi bedömer att en längre period inte är meningsfull att betrakta då det är behäftat med stora osäkerheter att prognostisera byggprojekt. Exempelvis Boverkets regelbundet utgivna byggprognoser avser i regel inte längre tidsperiod än kommande år.⁴² Detsamma gäller för bransch- och arbetsgivarorganisationen Byggföretagen, som årligen presenterar utblickar för byggandet i Sverige. 2021 avstod de dessutom från att uttala sig om 2022 års utveckling med hänvisning till den rådande osäkerheten kring cementtillgång och dess följd effekter.⁴³ Boverket har publicerat en prognos för behovet av bostäder i Sverige 2020-2029.⁴⁴ Prognosen är emellertid inte fullt ut passande för vår studie då den endast avser bostäder samt är en prognos av behov, inte faktiska byggprojekt.

För att kunna bilda oss en uppfattning av antal byggprojekt framöver har vi av WSP beställt scenariobaserade prognoser för byggprojekt avseende perioden 2022 till och med 2027. Med antagande att SHK:s rekommendationer leder till nya regler med ikraftträdande i början av 2024 så täcker prognoserna in de fyra första åren av tillämpning, det vill säga 2024-2027. En så lång period torde täcka in dels den tid det kan ta för utbildningar och certifiering av kontrollanter enligt vad marknaden efterfrågar, dels en påföljande tid av mer stabil tillgång på kontrollanter.

5.2.1 Byggandet i huvudsak på normalnivåer framöver

WSP:s byggprognos är uppdelad i tre scenarier, enligt tabell 3 nedan, beroende på olika faktorer, såsom demografisk utveckling, inflation med mera.⁴⁵ Vi har på nästa sida sammanställt resultaten från prognosen, vilket ger en fingervisning om hur många byggprojekt som skulle beröras av kontroller enligt SHK:s rekommendationer.

⁴² Se publikationsserien *Boverkets indikatorer*.

⁴³ Byggföretagen, <https://byggforetagen.se/statistik/byggkonjunkturen-20212/>, Besökt 2021-11-08.

⁴⁴ Boverket (2020), *Bostadsbyggnadsbehov 2020-2029*, Rapport 2020:32.

⁴⁵ WSP (2021), *Scenariobaserade prognoser för byggprojekt i Sverige 2022-2027*.

Tabell 3. Sammanställning av WSP:s prognos 2022-2027⁴⁶

År	Scenarier		
	Normal/Hög	Låg	Cementkris
2022	4 833	2 700	1 000
2023	4 618	2 214	750
2024	4 700	2 167	1 250
2025	4 900	3 250	2 500
2026	4 456	3 000	4 000
2027	3 889	2 700	3 750

Sammanställning av WSP:s prognos 2022-2027 för antal påbörjade byggnader större än småhus. Med påbörjad avses här att ha erhållit startbesked. Den tjocka linjen anger när regeländringar i enlighet med SHK:s rekommendationer rimligen kan bli gällande med tanke på tidsåtgång för utredning, remiss med mera.

Rapporten tar även upp antal byggprojekt under ett så kallat normalår, baserat på senare decenniers byggande. Enligt rapporten kan antalet byggprojekt ett normalår sägas vara:

2 250 lokalhus + 750 flerbostadshus = 3 000 byggprojekt större än småhus

Ett normalår skulle således omkring 3 000 byggprojekt omfattas av SHK:s rekommendationer om oberoende kontroller av dimensionering och fysiska utföranden, samt om verifierad kompetens för dimensioneringskontrollant. Av prognosen kan konstateras att byggnivåerna i snitt blir ungefär normala.

5.3 Merkostnad för kontroll av 3 000 byggprojekt

Vi bedömer att SHK:s rekommendationer om kontroll av byggprojekt kan antas medföra merkostnader jämfört med idag. Vi räknar med:

- Merkostnad dimensioneringskontroll per byggprojekt:
30 000 kr
- Merkostnad mottagnings- och utförandekontroll per byggprojekt:
30 000 kr

Ett normalt byggår så innebär detta följande totala merkostnad:

3 000 projekt/normalår · 60 000 kr/projekt = **180 miljoner kr/normalår**

⁴⁶ WSP (2021), *Scenariobaserade prognoser för byggprojekt i Sverige 2022-2027*, s. 9, 27 och 30-31.

Kostnaden antas initialt bäras av byggherrarna, som antas ta igen kostnaden av brukarna (hyresgäster eller köpare) om sådana finns.

Här följer bakgrund till bedömningen.

5.3.1 Certifiering inte kostnadsdrivande

SHK:s rekommendation om att dimensioneringskontrollanter ska ha verifierad kompetens innebär kostnader för verifieringen, exempelvis certifieringskostnader, vilka behöver tjänas in i kontrolluppdragen av kontrollanterna. Efter samtal med Swedac, Rise, Kiwa och Nordcert är vår uppfattning emellertid att kostnad för certifiering inte hade inneburit en betydande påverkan på slutpriset av kontrolluppdrag. Kostnaden för certifiering påverkas bland annat av hur omfattande tester och erfarenhetskontroll som fordras. Exempelvis muntlig examination och kontakttagande med referenspersoner kan ta betydande tid i anspråk och därmed driva upp certifieringskostnaderna. Hur omfattande en certifieringsprövning bör vara lämnar vi åt en framtida utredning att undersöka men vår uppfattning är att kostnaden för en personcertifiering som dimensioneringskontrollant borde kunna hållas till högst följande:⁴⁷

- Certifieringsprövning max 15 000 kr
- Årlig kostnad under certifieringsperioden max 1 500 kr
- Förnyad certifiering vart femte år max 8 000 kr

Förutom certifieringskostnaden kan utbildningskostnader tillkomma, vilket torde variera betydligt individuellt. Kontrollanterna bör i huvudsak ha tillgodogjort sig sin kompetens genom högskoleutbildning i kombination med arbetslivserfarenhet, men det utesluter inte att riktade utbildningar kan behövas. Vi antar en kurskostnad på i snitt 40 000 kr per person inför certifiering och därefter 5 000 kr per person vart femte år, inför förnyad certifiering. Under en 10-årsperiod blir kostnaden för utbildning, certifiering och en förnyad certifiering då:

$$40' \text{ kr} + 15' \text{ kr} + 1,5' \text{ kr} \cdot 4 \text{ år} + 5' \text{ kr} + 8' \text{ kr} + 1,5' \text{ kr} \cdot 4 \text{ år} = 80 \text{ 000 kr}$$

80 000 kr utslaget på 10 års yrkesverksam tid blir en försumbar kostnad att hämta igen, även man antar att personen endast arbetar låt säga 20% av sin arbetstid som dimensioneringskontrollant. Kostnaderna motsvarar då ungefär 20 kr/tim.⁴⁸ Vi antar att timpriserna för dimensioneringskontrollanter kan bli något högre än för övriga konstruktörer, i storleksordning 1 200 kr/tim. Av det får 20 kr/tim anses vara marginellt. Vår slutsats är att kostnad för kompetensverifiering inte blir kostnadsdrivande rörande dimensioneringskontroller.

⁴⁷ Samtal med Rise 17/11, Swedac 18/11, Nordcert 23/11 och Kiwa 3/12 (2021).

⁴⁸ $80 \text{ 000 kr} / (2 \text{ 000 arbetstimmar/år} \cdot 10 \text{ år} \cdot 20\%) = 20 \text{ kr/tim.}$

5.3.2 Tidsåtgång för kontroller avgörande kostnadsfaktor

En uppenbar betydelse för slutkostnaden av ett kontrolluppdrag är hur stor tidsåtgång som fordras för kontrollen. Tidsåtgången beror på bland annat på hur komplett och pedagogiskt framställt materialet är som ska kontrolleras, hur omfattande kontroll som utförs, hur pass komplex konstruktionen är samt hur pass allmänt kända lösningarna är.

Enligt en studie finansierad av SBUF uppgick kostnaden för dimensioneringskontroller av normala stomkonstruktioner till mellan 20 000 - 40 000 kr per byggprojekt. Dimensioneringskontrollerna som avsågs utfördes av andra företag än de som utfört dimensioneringen och beställdes av entreprenören.⁴⁹

Professor Emeritus Sven Thelanderssons erfarenhet är att kontroll av annan parts dimensionering av en större byggnad typiskt sett kostar 25 000 - 40 000 kr.⁵⁰

En tolkning av en tysk beräkningsmodell för kostnad av dimensioneringskontroller ger att en byggnad som Tarfalahallen borde kosta cirka 13 000 € att dimensioneringskontrollera.⁵¹

Enligt intervjuer i samband med en norsk utvärdering 2015 av Norges regler om kontroll så kan en kontroll av konstruktionssäkerhet kosta 3 000 - 30 000 norska kronor, då det utförs av annat företag. Vi kunde dock inte utläsa om dimensionerings- eller utförandekontroll avsågs.⁵²

Vår bedömning är att för ett genomsnittligt byggprojekt så behövs ungefär en personvecka för dimensioneringskontroller samt därutöver en del administration rörande anbudslämning, avtalsskrivning, fakturering, rapportering och så vidare. Med ett timpris på 1 200 kr skulle det innebära närmare 60 000 kr för en dimensioneringskontroll, vilket är högre än ovanstående bedömningar. Hela denna kostnad är dock inte en merkostnad, dimensioneringskontroll ska utföras redan idag och innebär vissa kostnader. Merkostnaden av SHK:s rekommendationer torde i första hand bestå i anlitande av en extern part och möjligen så kan även omfattning av kontrollerna öka genom ett mer uppstyrt granskningsförfarande. Utifrån detta är vår grova bedömning att merkostnaden för dimensioneringskontroller kan sättas till hälften av 60 000 kr, det vill säga 30 000 kr per byggprojekt.

När det gäller kontroll av att en byggnad uppförs enligt konstruktionsunderlaget, det vill säga mottagnings- och utförandekontroll, så gör vi

⁴⁹ SBUF (2019), O. Lagerqvist & R. Jonsson, *Tredjepartskontroll och -granskning av stomprojektering – Förslag till instruktion*, Rapport-ID 13662, s. 5.

⁵⁰ Se S. Thelandersson (2021), *System för kontroll i byggprocessen – Nordisk jämförelse* (Sven Thelandersson, Professor Emeritus, Avdelningen för konstruktionsteknik, LTH).

⁵¹ Se e-post från Sven Thelandersson till Boverket 2021-12-07.

⁵² DiBK (2015), *Undersøkelse om effekten av uavhengig kontroll i byggesaker*, s. 64.

samma bedömning avseende kostnader som för dimensioneringskontroll, det vill säga vi räknar med omkring 60 000 kr, varav hälften kan anses utgöra merkostnad jämfört med idag. Mottagnings- och utförande-kontroller skiljer sig från dimensioneringskontroller bland annat genom att de fordrar platsbesök allteftersom bygget fortskrider, vilket för med sig resekostnader. Å andra sidan bedömer vi att timpriserna för på-plats-kontroller i regel inte kommer vara lika höga som för dimensioneringskontrollanter. Vi antar att kontrollerna i slutändan kostar ungefär lika.

5.4 Kostnad för återkommande kontroller

Vi bedömer att SHK:s rekommendation om att införa återkommande kontroller av befintliga byggnader kan antas medföra merkostnader jämfört med vad dagens underhållsplikt innebär för byggnadsägare. Den totala merkostnaden per år för utförda kontroller bedömer vi till följande:

$1 \text{ kontroll}/10 \text{ år} \cdot 10\,000 \text{ kr/kontroll} \cdot 320\,000 \text{ byggnader att kontrollera} =$
320 miljoner kr/år

Kostnaden antas initialt bäras av byggnadsägarna, som antas ta igen kostnaden av brukarna (hyresgäster eller köpare) om sådana finns.

Här följer bakgrund till bedömningen.

5.4.1 Kostnad för kontroll av en befintlig byggnad

Vad en kontroll av bärförmåga i en befintlig byggnad kan kosta beror på flera faktorer i det enskilda fallet. Relevanta faktorer är bland annat behov av resor och utrustning (lift till exempel), tillgång till dokumentation eller behov av samordning av tillträdestider då det handlar om flera ägare/hyresgäster. Hur pass omfattande kontroller som utförs har kanske störst påverkan på slutkostnaden. Vi bedömer att i normalfallet kan det inte anses motiverat att exempelvis behöva avlägsna ytskikt för att möjliggöra inspektioner såvida inte särskild anledning finns för detta. Vitala, känsliga och utsatta bärverksdelar bör dock vara inspektionsbara.

I en aktuell finsk proposition om bland annat införande av krav på återkommande kontroller av bärförmåga i befintliga byggnader så bedöms en kontroll som minst kunna kosta cirka 2 000 - 3 000 €. ⁵³

Vem som lämpligen utför kontrollerna kan troligen variera mycket, vilket i tillägg till uppräknningen ovan, också påverkar kostnadsbilden. En fastighetsskötare som känner byggnaden väl torde kunna göra en långtgående insats i att söka och dokumentera brister och kostnaden behöver då inte bli särskilt hög. I andra fall kommer det vara mer lämpligt att anlita särskild fackkunnig. Som en genomsnittlig kostnad för

⁵³ Se Proposition om ny plan- och bygglag för ersättande av markanvändnings- och bygglagen, s. 150 m fl.

kontroll av en befintlig byggnads bärverk antar vi 40 000 kr. Hur stor del av detta som formellt kan anses vara merkostnad jämfört med idag beror bland annat på hur man tolkar innebörden av gällande underhållsplikt för byggnadsägare.⁵⁴ Byggnadsägare kan också, oaktat underhållsplikten, antas utföra vissa kontroller redan idag av egenintresse, men det varierar sannolikt stort. Vid vissa fastighetsöverlåtelser förekommer det troligen också bedömningar av stommens skick. Återkommande kontroller kan förväntas utföras till viss del redan idag, och kontroller borde även kunna anses ingå som en naturlig följdfekt av underhållsplikten. Vi antar att ¼ av kostnaden för kontrollen kan räknas som merkostnad, det vill säga 10 000 kr. Därutöver kan kostnader uppstå för åtgärder av uppkomna brister, men dessa torde inte kunna sägas handla om merkostnader då åtgärds kostnader redan får anses ingå i byggnadsägarrens underhållsplikt.

5.4.2 10 års intervall för återkommande kontroller antas

Hur ofta återkommande kontroller bör utföras kan bero på byggnadens ändamål, stommens material och utsatthet samt andra risker. Vi överlämnar detta till en framtida utredning att betänka. I denna studie antar vi en genomsnittlig återkomsttid för kontrollerna om 10 år, som torde vara rimligt för de flesta typer av byggnader. 10 års återkomsttid för kontroller av bärförmåga förekommer även i en del andra fall:

I samma finska proposition som nämns strax ovan så begränsas maximalt tid mellan de föreslagna återkommande kontrollerna till 10 år.⁵⁵

Singapore har ett regelverk för återkommande kontroller av byggnaders bärförmåga som bland annat innebär att oberoende inspektörer med kvalifikationskrav ska utföra inspektioner vart 10:e år för bostadshus och vart 5:e år för övriga byggnadstyper.⁵⁶

Säkerhetsbedömning ska utföras vart 10:e år för större dammkonstruktioner, se 5.1.8.

Trafikverket har för sin förvaltning etablerat ett system för återkommande inspektioner av dess byggnadsverk, exempelvis broar. Översiktliga inspektioner görs varje år och mer noggranna inspektioner vart 6:e år. Hur eventuella brister ska åtgärdas bedöms från fall till fall, men innebär normalt särskild uppföljande inspektion efter 3 eller 10 år.⁵⁷

⁵⁴ Se 8 kap. 14 § PBL.

⁵⁵ Se Proposition om ny plan- och bygglag för ersättande av markanvändnings- och bygglagen, s. 713 m fl.

⁵⁶ Building Control Act, Chapter 29, Singapore Statutes Online, 13 oktober 2021 och Building Control (Inspection of Buildings) Regulations, Rg 4, G.N. No. S 152/1989, Revised Edition 2000.

⁵⁷ TRV 2014:95667, Krav på inspektion av byggnadsverk samt Trafikverkets handbok BaTMan.

5.4.3 Återkommande kontroll berör 320 000 byggnadsverk

Vi bedömer att cirka 320 000 byggnadsverk, varav absoluta merparten byggnader, skulle beröras av SHK:s rekommendation om återkommande kontroller. Här redogör vi för denna bedömning.

I Sverige finns cirka 8,5 miljoner byggnader, men de allra flesta är små och innebär små risker och skulle således inte beröras av SHK:s rekommendation om återkommande kontroller.⁵⁸ Se tabell 4 nedan.

Tabell 4. Berörda byggnader för återkommande kontroller (bedömning)

Berörs ej	Berörs	Blandat
Komplement- och ekonomibyggnader: 5 miljoner	Flerfamiljshus: 168 000	Byggnader för samhällsfunktioner (sjukhus, skolor, samfund mm): 130 000
Småhus för bostadsändamål: 2,87 miljoner	Multiarenor, universitet, ishallar, högskolor, badhus, och ridhus: 2 000	Industri: 86 000
Byggnader för övriga verksamheter, bla kolonilotter, fyrar etc: 190 000		Övriga byggnader med olika verksamheter: 64 000
Totalt 8,06 miljoner	Totalt 170 000	Totalt 280 000

Antal byggnader som vi bedömer skulle beröras av SHK:s rekommendation om återkommande kontroller. Siffrorna är hämtade från SCB.⁵⁹

I gruppen ”Blandat” ovan så är fördelningen mellan byggnader som berörs respektive inte berörs av SHK:s säkerhetsrekommendationer oklar. Vi antar att hälften skulle beröras, det vill säga 140 000.

Sammanlagt innebär ovanstående att $170\,000 + 140\,000 = 310\,000$ byggnader skulle beröras av återkommande kontroller. Till detta tillkommer ett okänt antal läktare, skorstenar, och gång- och cykelbroar; enligt vår uppskattning några tusen sammanlagt. Därtill kommer det ha hunnit byggas några tusen byggnader tills eventuella krav om återkommande kontroller hunnit införas. Vi ökar därför antalet med 10 000 och antar därmed att ett första 10-års kontrollintervall av befintliga byggnadsverk skulle omfatta i storleksordning: 320 000 byggnadsverk

⁵⁸ Se e-post från SCB till Boverket 2021-11-15 med statistik per 2021-11-01, se bilaga 2.

⁵⁹ Ibid.

5.5 Schablonkostnad för en allvarlig rasolycka

Spannet för vad en rasolycka kan antas kosta i allmänhet är stort, med en vidd från försumbara händelser till ytterst allvarliga katastrofer som kan generera ekonomiska kostnader på minst flera hundratals miljoner kr. Trots spannet har vi behövt bedöma vad en allvarlig rasolycka kan kosta och har kommit fram till följande schablon:

185 miljoner kr för omkomna och skadade personer

15 miljoner kr för övriga kostnader

Schablonkostnad: **Σ 200 miljoner kr/rasolycka**

Här följer bakgrund till bedömningen.

5.5.1 Kostnad av rasolycka avser resursslöseriet

Med kostnad av en rasolycka avser vi medel eller resurser som kunnat användas till någonting mer produktivt om raset inte skett, det vill säga ett slöseri ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. Därför är det i studien ointressant hur eventuella ekonomiska uppgörelser sker mellan berörda parter, såsom skadestånd, ersättningar eller försäkringsutbetalningar. Vi definierar slöseriet som ekonomisk kostnad för anhöriga, byggnadsägare och byggnadens brukare rörande röjning, återuppbyggnad, verksamhetsstörningar, juridiska processer, utredningskostnader och vårdkostnader som om de får stå hela kostnaderna själva. Därutöver inberäknas det arbetskraftsbortfall som omkomna och skadade innebär.

5.5.2 Kostnader, oaktat personskador

Vi har gett WSP i uppdrag att uppskatta kostnader för 43 inträffade rasolyckor i Sverige de senaste 15 åren. Uppdraget har getts mycket snäv tidsram och inte haft ambition att kunna ge annat än grova uppskattningar av kostnaderna. Uppdragsresultatet pekar bland annat på att kostnaden för omkomna och skadade ofta utgör en dominerande andel av den totala kostnaden för en rasolycka.⁶⁰ Antal omkomna eller skadade vid en rasolycka kan variera kraftigt och ofta på slumpmässiga grunder. Vi bedömer att det för framtagande av en schablonkostnad för rasolyckor inte kommer ge en rättvisande bild att utgå från verkligt antal omkomna och skadade i svenska rasolyckor då det uppenbarligen varit mycket lyckosamma omständigheter som gjort att så få drabbats. Olyckorna hade kunnat föra med sig tio- eller hundratals omkomna och skadade, vilket behöver beaktas. Därför bortser vi från kostnader för omkomna och skadade i WSP:s PM och gör en egen uppskattning av vilka personskador som schablonmässigt kan förväntas i en rasolycka, se 5.5.4. Därutöver beaktar vi inte Hälsans hus och Kistaraset i WSP:s PM, då det där saknar så pass relevanta uppgifter som exempelvis kostnad för återuppbyggnad.

⁶⁰ WSP (2021), *Grova kostnadsuppskattningar av rasolyckor*.

Utifrån ovanstående, samt uppgifter från Kiruna kommun till oss om kostnad för återuppbyggnad av Tarfalahallen, så bedömer vi att schablonkostnaden för ett ras kan sägas vara 15 miljoner kr. Till beloppet ska adderas kostnader för omkomna och skadade. Se beräkning i tabell 5.

Tabell 5. Uppskattade kostnader för ras, oaktat personskador [miljoner kr]⁶¹

	Lågt räknat	Högt räknat
Tarfalahallen (enl Kiruna kommun) ⁶²	70	80
Bilhall Östersund	18,3	18,3
Innergård, Växjö	7,2	7,2
38 st ras 2009-2011	395,9 - 9,9 = 386	648,6 - 9,9 = 638,7
Σ 41 rasolyckor	Σ 481,5	Σ 744,2
Kostnad per olycka	481,5 / 41 ≈ 12	744,2 / 41 ≈ 18
Schablon, snittkostnad	15 miljoner kr per rasolycka för andra konsekvenser än personskador	

5.5.3 Olycksvärdering av personskador

För att uppskatta kostnaderna för personskador och dödsfall vid rasolycka, har vi använt Trafikverkets schablonvärden enligt ASEK 7.0, omräknat från 2017 till 2021 års penningvärde. Schablonvärdet innefattar en riskvärdering och en värdering av materiella kostnader för bland annat sjukvård och nettoproduktionsbortfall.⁶³ Även om ASEK:s schablonvärden baseras på transportsektorn så används de inom andra sektorer, och har här antagits vara tillämpliga även för rasolyckor.

⁶¹ Uppgifter från WSP (2021), *Grova kostnadsuppskattningar av rasolyckor*, om inte annat anges.

⁶² Se e-post från Kiruna kommun till Boverket 2021-11-18.

⁶³ Se Trafikverket (2020), *Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0*, Tabell 9.1.

5.5.4 Personskador vid en rasolycka, schablonmässigt

Vi bedömer att man schablonmässigt i denna studie kan anta att en rasolycka får förväntas föra med sig personskador och kostnader enligt ASEK 7.0 i följande storleksordning:

• 2 omkomna personer	å 50,25 miljoner kr
• 2 mycket allvarligt skadade personer	å 17,79 miljoner kr
• 2 allvarligt skadade personer	å 13,90 miljoner kr
• 1 ej allvarligt skadad person	å 4,60 miljoner kr
Σ 7 drabbade personer	Σ 170 miljoner kr per rasolycka för omkomna och skadade personer

Beaktat ~8% inflation från mitten av 2017 till slutet av 2021 så erhålls:⁶⁴

Σ 185 miljoner kr per rasolycka för omkomna och skadade personer

Bedömningen ovan bygger på följande antaganden om närvaro i byggnader avsedda för människor att vistas i dagligdags:

• Persontäthet, medeltal	≈ 1 person / 80 m ²
• Närvaro, medeltal	≈ 1/3 av dygnet
• Personer intill byggnaden	Försummas

Rasområde:

• Medeltal, 1 våning ~ 40 m x 40 m	≈ 1600 m ²
------------------------------------	-----------------------

Ovanstående ger: $\frac{1600 \text{ m}^2}{1 \text{ pers}/80 \text{ m}^2} \cdot \frac{1}{3} \text{ dygn} \approx 7$ drabbade personer/rasolycka

Skadenivå för de 7 drabbade personerna antar vi fördelas enligt ovan.

Vid ett antagande av antal drabbade personer enligt ovan bör man ha i åtanke att ett enskilt ras kan föra med sig långt fler omkomna och skadade vid olycksaliga förhållanden. Här följer resonemang om vilka konsekvenser som skulle kunna uppstå nästa gång ett ras inträffar liknande Tarfalahallen, Hälsans hus och garaget i Växjö.

⁶⁴ Enligt SCB:s tjänst Prisomräknaren.

5.5.4.1 Idrottshall liknande Tarfalahallen i Kiruna

För denna typ av byggnad kan ett högt räknat scenario vara exempelvis en turnering där 100 personer vistas i hallen, och ett lägre scenario en vanlig träning där 25 personer vistas i hallen.

I det högre scenariot antar vi att 90% av taket rasar, men att 25% av personerna hinner utrymma. Det skulle medföra sammanlagt 65 omkomna och skadade personer.

I det lägre scenariot antar vi att 50% av taket rasar, men att 75% av personerna hinner utrymma. Det skulle medföra sammanlagt 3 omkomna och skadade personer.

5.5.4.2 Flervåningshus liknande Hälsans hus i Ystad

För denna typ av byggnad kan ett högt scenario vara en invigning eller annan tillställning där 200 personer vistas i byggnaden, och ett lägre scenario att byggnaden rasar under uppförande med 20 personer på plats.

I det högre scenariot antar vi att det blir en total kollaps liknande för den byggnad i Miami som rasade i juni 2021, och att 50% omkommer likt där skedde.⁶⁵ Det skulle medföra 100 omkomna personer.

I det lägre scenariot antar vi att det blir en total kollaps likt som skedde i Ystad, men att 50% av personerna hinner utrymma. Det skulle medföra 10 omkomna eller skadade personer.

5.5.4.3 Gårdsbjälklag över garage liknande rasolyckan i Växjö

För denna typ av konstruktion kan ett högt scenario vara exempelvis en lunch med 60 gäster, som hölls i garaget i Växjö dagen före olyckan, och ett lägre scenario att en familj om 4 personer befinner sig i riskzonen.⁶⁶

I det högre scenariot antar vi att det blir en total kollaps och att 50% omkommer. Det skulle medföra 30 omkomna personer.

I det lägre scenariot antar vi att det blir en total kollaps och att 50% omkommer och 50% skadas mycket allvarligt. Det skulle medföra 2 omkomna och 2 mycket allvarligt skadade personer.

⁶⁵ Se SVT:s webbplats, <https://www.svt.se/nyheter/utrikes/steve-overlevde-raset-i-miami-mina-narmaste-grannar-ar-borta>, Besökt 2022-01-11.

⁶⁶ Se dom meddelad av Stockholms tingsrätt 2021-12-06, mål nr T 16411-20.

5.6 Minst två förhindrade ras/år av åtgärderna

Utifrån den historik vi haft i Sverige med rasolyckor så menar vi att man får förvänta sig att det under ett normalt byggår kommer byggas in så pass många allvarliga fel i byggnadsverk att minst ett eller två av dem förr eller senare kommer resultera i allvarliga rasolyckor.

Också i det befintliga byggnadsbeståndet finner vi det rimligt att anta att det finns så pass många inbyggda fel att det kommer leda till i snitt en eller två allvarliga rasolyckor per år.

Sammanlagt handlar det således om minst två till fyra allvarliga rasolyckor per år. Därutöver kan ett antal mindre allvarliga rasolyckor förväntas inträffa. Olyckstillfällena kommer troligen inte fördelas jämnt över tid, utan precis som tidigare kulminera snörika vintrar. Däremellan kan enstaka allvarliga ras utlösas av annat än snöfall.

Vi bedömer att sådana åtgärder som SHK rekommenderat skulle kunna utformas till att förhindra merparten av rasolyckorna. En försiktig ansats är att åtgärderna per år kan förväntas förhindra minst ett allvarligt ras av ett nyuppfört byggnadsverk samt att brister upptäcks i befintligt byggnadsbestånd så att minst ett allvarligt ras förhindras även där. Det innebär två förhindrade allvarliga rasolyckor per år, men troligen fler.

Se bilaga 4 för närmare resonemang om förväntan på förhindrade ras av SHK:s rekommendationer.

5.6.1 Exempel på hur det varit och hur det kan fortsätta

Mestadels har det varit hallbyggnader som rasat i Sverige, men även en hel del andra sorters byggnader. Här följer exempel på några större rasolyckor som skett på senare år. Hittills har vi inte noterat någon tendens till att trenden skulle vara på väg att brytas. Man kan förvänta sig att lärdomar av rasen resulterar i förbättrad säkerhet, men effekten verkar inte bli så bestående över tid eller jämnt fördelad bland aktörerna att det leder till något upphörande av olyckorna.

- En bilförsäljningshall rasade i Östersund 2021.⁶⁷
- Ett fabrikstak rasade utanför Skellefteå 2021.⁶⁸
- Tarfalahallen i Kiruna, hälften av en större idrottshall rasade 2020.⁶⁹

⁶⁷ SVT:s webbplats, <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/jamtland/takras-pa-berners-i-ostersund>, Besökt 2022-01-09.

⁶⁸ SVT:s webbplats, <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vasterbotten/snon-fick-taket-pa-fabriken-att-rasa>, Besökt 2022-01-09.

⁶⁹ Se SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020*, Slutrapport RO 2021:01.

- Två ca 200 m höga vindkraftverk föll omkull, ett utanför Gällivare 2020 och ett i Småland 2015.⁷⁰ 2020 lossnade även toppen av ett vindkraftverk, inklusive rotorblad, och föll ner utanför Piteå.
- Ett gårdsbjälklag rasade ner i ett underjordiskt garage i Växjö 2017.⁷¹
- En trevåningsbyggnad rasade ihop under byggnation i Ystad 2012.⁷²
- Under vintrarna 2009/2010 och 2010/2011 inträffade i storleksordning 180 takras i samband med snöfall. 38 av fallen var byggnader där ett större antal människor normalt uppehåller sig.⁷³
- En del av ett köpcenter rasade under byggnation på en underliggande bilväg i Kista 2008.⁷⁴
- Norrlandsoperan 2007. Ett bjälklag brast och ungefär 50 personer föll en våning ner.⁷⁵

Vid den inventering som SHK initierade för att finna liknande konstruktioner som Tarfalahallens fann man minst 21 hallar med så pass bristande bärförmåga att framtida rasolyckor riskerats.⁷⁶

5.7 Jämförelse av nyttor och merkostnader

Med en bild, enligt ovan, av hur kostnader och nyttor skulle framstå av ett införande av SHK:s rekommendationer så följer här en jämförelse.

5.7.1 Föreslagna kontroller av byggprojekt är lönsamma

Mot bakgrund av ovanstående bedömningar så konstaterar vi att under ett normalt byggår så kan nyttan av SHK:s rekommenderade kontroller av byggprojekt förväntas överstiga de merkostnader som uppstår:

180 miljoner kr merkostnad < 200 miljoner kr besparing av ett hindrat ras

Merkostnaden bedömer vi är rimligt tilltagen. På nyttosidan kan däremot läggas till en förväntan på att inte bara grova fel förhindras, utan även att ett betydande antal mindre allvarliga fel förhindras och därmed de kostnader de hade fört med sig. Det räcker med att kontrollerna bidrar till att man lyckas förhindra 0,5% av de 83-111 miljarder som Boverket tidigare bedömt att fel, brister och skador i byggprojekt kostar årligen för

⁷⁰ Haverikommisionen (2017), Slutrapport RO 2017:01 - *Olycka med vindkraftverk i Lemnhult*.

⁷¹ Se dom meddelad av Stockholms tingsrätt 2021-12-06, mål nr T 16411-20.

⁷² Haverikommisionen (2013), *Slutrapport RO 2013:03 Husras på Aulingatan i Ystad*.

⁷³ SP (2011), *Takras vintrarna 2009/2010 och 2010/2011 - Orsaker och förslag till åtgärder*, SP Rapport 2011:32.

⁷⁴ Solna tingsrätt (2008), *Dom 2008-B 7473 rörande rasolycka vid ombyggnad av Kista Galleria*.

⁷⁵ Polisens förundersökningsprotokoll, Diarienummer K1633-07 TAC/281-07 samt Umeå tingsrätt, målnummer B 1541-07 med datum för avgörande: 2009-05-18.

⁷⁶ SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020*, Slutrapport RO 2021:01, s. 86-89.

att nyttan med råge kommer väga över kostnaderna.⁷⁷ Därutöver skulle den formaliserade titeln och behörigheten kontrollant kunna utgöra ett viktigt karriärsteg och incitament till personlig kompetensutveckling för ingenjörer i byggbranschen, vilket idag saknas enligt en studie från 2018.⁷⁸ Både de personer som låter verifiera sin kompetens för att bli kontrollant och de som kontrolleras torde på ett tydligare sätt än idag behöva underbygga sina insatser utifrån kompetens i sakfrågorna. På sikt kan man förvänta sig en kompetenshöjning som skulle ge en ökad internationell konkurrenskraft för den svenska konstruktionsbranschen.

Vår sammanvägda bedömning är att reglering om dimensioneringskontroll och kontroll av utförande så som SHK rekommenderat kommer bli samhällsekonomiskt lönsamt, förutsatt lämplig regelutformning rörande mer detaljerade frågor.

5.7.2 Återkommande kontroller kan utformas lönsamma

När det gäller återkommande kontroller så visar våra bedömningar att merkostnaden skulle kunna överstiga besparingen av rasolyckor om kontrollerna leder till att man endast lyckas förhindra en rasolycka per år i det befintliga beståndet samt att man endast beaktar kostnaderna för materiella skador och personskador, det vill säga:

320 miljoner kr merkostnad > 200 miljoner kr besparing av ett hindrat ras

Att låta ovanstående ge slutsatsen att återkommande kontroller inte skulle kunna vara samhällsekonomiskt försvarbart är förhastat. Om man exempelvis låter tidsintervallen mellan kontrollerna vara något längre visar beräkningen istället på en samhällsekonomisk nettonytta. Det är också troligt att betydligt fler än endast en allvarlig rasolycka faktiskt kommer förhindras vissa år, se bilaga 4, och då kommer samhällsnyttan högst troligt väga över även om man slår ut denna nytta på flera år. Att ett antal mindre, men ändå allvarliga, ras kommer undvikas mer regelbundet håller vi också högst troligt. Värdet av dessa besparingar har vi inte försökt oss på att kvantifiera, men det skulle exempelvis kunna handla om att förhindra balkonger från att rasa genom att man upptäckt bristande infästningar. Som byggnadsägare kan man göra en stor besparing i att åtgärda brister innan de hunnit växa till sig. Vissa jobbar redan idag systematiskt och föredömligt med förebyggande insatser, andra inte. En annan uppenbar nytta av att förhindra ett allvarligt ras är miljöbesparingen av den materialåtgång som hade gått åt för en ersättande byggnad. Vi har dock inte haft möjlighet att uppskatta miljöbesparingens storlek inom tidsramen för denna studie. Vår

⁷⁷ Se Boverket (2018), *Kartläggning av fel, brister och skador inom byggsektorn*, Rapport 2018:36, s. 11.

⁷⁸ (2018) Tord af Klintberg KTH med flera, *System för personlig meritering och certifiering för ingenjörer inom den svenska byggsektorn*, s. 3.

sammanlagda bedömning är att reglering om återkommande kontroller, med lämplig utformning av mer detaljerade frågor, kommer bli samhällsekonomiskt lönsamt.

5.7.3 Små kostnader jämfört med totala bygginvesteringar

Om merkostnaderna 180 respektive 320 miljoner kr/år enligt ovan jämförs med de totala bygginvesteringarna per år i Sverige så framstår de som blygsamma. De totala bygginvesteringarna, det vill säga ny- och ombyggnadsinvesteringar i fastigheter samt investeringar i anläggningar, uppgick år 2020 till 546 miljarder kronor.⁷⁹

5.8 Andra samhällsintressanta aspekter

Utöver våra bedömningar hittills om samhällsekonomiska effekter finns andra samhällsintressanta aspekter som vi vill lyfta fram enligt nedan.

5.8.1 Brist på kontrollanter möjlig, men utan regional påverkan

Med ett regelverk som skulle ställa krav på kontrollanter med viss behörighet, genom verifierad kompetens, kommer också risken att det kan bli brist på sådana kontrollanter vilket skulle kunna försena byggprojekt. Det kommer sannolikt finnas en viss tröghet i systemet med behöriga aktörer som kan leda till brist i högkonjunktur och överskott på aktörer i lågkonjunktur. Ett sätt att förebygga detta är att utforma kraven om verifierad kompetens och kontroller så att de är kompatibla med EU:s inre marknad, något som bör göras oavsett. Ser man till hur antalet kontrollansvariga och certifierade sakkunniga har utvecklats så har marknaden dock reglerat antalet till vad som behövts förhållandevis väl. Risk för brist av kontrollanter bedömer vi vara störst under de inledande åren med nya regler och det bör därför utredas hur man kan säkerställa att sådana problem undviks.

I den mån brist på kontrollanter skulle kunna uppstå, så bedömer vi att det inte innebär regionala skillnader. Rekommendationen om verifierad kompetens avser endast kontrollanter av dimensionering, vilka normalt kan göra sina arbetsinsatser på distans och därmed är platsoberoende. Att kontrollanter av utföranden på arbetsplatsen ska vara oberoende torde inte heller vara ett krav som skulle bli svåruppfyllt i exempelvis glesbygdsregioner. Att det finns projektutomstående och fackkunniga personer till hands bör man kunna utgå från i de allra flesta fall även där.

5.8.2 Ökad trovärdighet för byggprocessen och kontroller

Vi bedömer att en tillämpning av SHK:s rekommendationer markant skulle öka trovärdigheten för byggprocessen och för reglerna om kontroll

⁷⁹ Byggföretagens webbplats, [Totala bygginvesteringar | Byggföretagen \(byggforetagen.se\)](https://byggforetagen.se), Besökt 2022-01-19.

bland de personer som berörs av regelverket. Det finns idag en utbredd bristande tilltro till de kontroller som ska trygga efterlevnad av bygg- och konstruktionsreglerna, vilket bland annat beskrivits av kommittén för modernare byggregler i sitt slutbetänkande.⁸⁰ Då vi bedömer att SHK:s rekommendationer borgar för att kontroller kommer bli av så som avsett och att kontrollerna också blir en faktor som kommer ge märkbar påverkan så kan man också förvänta sig att trovärdigheten för reglerna ökar betydande. En kommentar som många fört fram är att det saknas tillräckliga konsekvenser för den som bryter mot regler, vilket ett trovärdigt kontrollförfarande skulle ändra på.⁸¹ Så länge kontrollerna inte uppfylls så kommer inte heller start- och slutbesked kunna beviljas, vilket är en märkbar konsekvens. En framtida utredning bör även se över hur regler om sanktionsavgifter och förelägganden ska harmoniseras till de ändrade reglerna om kontroll. Att öka regelverkets trovärdighet och uppnå en grundläggande trygghet är viktiga mål i sig med de aktuella åtgärderna menar vi.

5.8.3 Ackrediterade kontrollföretag intressant alternativ till personcertifieringar

En alternativ möjlighet till certifiering av individuella kontrollanter är ackrediterade företag som oberoende aktör för kontroll. Med ackrediterade kontrollföretag ställs inte formella kompetenskrav på enskilda personer, utan det aktuella företaget svarar istället för att säkerställa att de har rätt kompetens hos sin personal, något som fordrar regelbunden utvärdering. En fördel med ackrediterade kontrollföretag skulle bland annat vara samverkan av flera sorters expertis vid kontrollerna. Att kunna nyttja en palett av nischade kompetenser vid kontroller är något som blir mer och mer behövligt i takt med utveckling av material och byggtekniker, samt som kan fordras vid beröringspunkter med andra discipliner, exempelvis brand och fukt. Genom ackrediterade kontrollföretag ges troligen även goda förutsättningar för en oberoende ställning i byggprojekten. En framtida utredning bör utröna om de oberoende aktörerna ska vara certifierade individer eller ackrediterade företag.

⁸⁰ Se Kommittén för modernare byggregler, SOU 2019:68, *Modernare byggregler - förutsägbart, flexibelt och förenklat*, s. 378-388.

⁸¹ Se Kommittén för modernare byggregler, SOU 2019:68, *Modernare byggregler - förutsägbart, flexibelt och förenklat*, s. 382, 383 och 386.

6 Norge, Danmark och Finland

Kontrollsystemen för efterlevnad av bärförmågekrav i dimensionerings- och utförandeskedet i Norge, Danmark, Finland och Sverige baseras på liknande principer, men har skillnader på detaljerad nivå. Vi bedömer att de svenska reglerna om kontroll av bärförmåga hade blivit mer lika Norges, Danmarks och Finlands regler genom åtgärder enligt SHK:s rekommendationer. Här går vi igenom likheter och skillnader mellan länderna, och har sammanställt ländernas regler om dimensioneringskontroll i tabell 6.

6.1 Konsekvens och komplexitet gemensamma utgångspunkter

Samtliga fyra länder ställer krav rörande kontroll och kompetens utifrån dels befarade konsekvenser vid ras, dels konstruktionens komplexitet. Hur pass specifikt dessa faktorer styr kraven varierar, Sverige särskiljer sig exempelvis genom att endast övergripande ange hur komplexitet ska styra kraven och i övrigt lämna över till bedömning i det enskilda fallet.⁸² De övriga länderna har mer specifikt angett komplexitetens innebörd för kraven.⁸³ Sverige särskiljer sig även rörande hur konsekvens av brott styr kraven. Dels är övriga länder mer specifika, dels behöver man i Sverige endast beakta risk för allvarliga personskador vid brott. I de övriga länderna ska även samhällskonsekvenser beaktas.⁸⁴ Detta innebär att övriga länders kontrollsystem omfattar vissa byggnadsverk som inte omfattas i Sverige. Exempelvis skulle en del vattentorn och kommunikationsmaster kunna utformas och placeras så att risken för allvarliga personskada vid ras kan bedömas som låg. I Sverige skulle det eventuellt kunna innebära att kravet om dimensioneringskontroll inte blir aktuellt, medan de övriga länderna skulle kunna ställa krav på dimensioneringskontroll utifrån risk för störningar av vattendistribution och kommunikation. SHK har inte berört den svenska avgränsningen rörande risktyper, men vi bedömer ändå att en framtida utredning bör se över om inte även ekonomiska, samhälleliga och miljöbetingade konsekvenser bör utgöra grundval för kontrollförfarandet i enskilda fall, utöver endast risk för allvarlig personskada.

Konsekvens och komplexitet styr även djup och omfattning av kontrollerna i Norge, Danmark och Finland. I Norge specificeras vad en

⁸² Se Allmänt råd till 25 § i Avdelning A i EKS.

⁸³ Norge: Krav beror på Tiltaksklasser. Danmark: Krav beror på Komplexitet respektive Erfaring med konstruktionstype. Finland: Krav beror på Följders allvarlighet.

⁸⁴ Norge: NA.A1.3.1(901) i Nasjonalt tillegg NA till NS-EN 1990. Danmark: Tabel B1 i Nationalt annekst til Eurocode 0, DS/EN 1990 DK NA:2021. Finland: 4 § Miljöministeriets förordning om bärande konstruktioner. Sverige: avd A, § 13, EKS.

dimensioneringskontroll bör inkludera utifrån vilken självständighet kontrollanten ska ha, vilket i sin tur beror på konsekvens och komplexitet.⁸⁵ I Danmark regleras om tre nivåer för dimensioneringskontroll benämnda minimum, utvidgat och maximum, vilka baseras på konsekvens och komplexitet.⁸⁶ I Finland anges övergripande att omfattningen av kontrollplan bestäms utifrån följder (konsekvenser) och svårighetsgrad (komplexitet).⁸⁷ I Sverige anges i allmänt råd vad dimensioneringskontroll normalt bör omfatta, men inte hur omfattningen beror på konsekvens eller komplexitet.⁸⁸

6.2 Kontrollförfarandet vägleds vagt i Eurokod⁸⁹

Samtliga länder ger Eurokod en särställning som dimensioneringsmetod för uppfyllande av övergripande bärighetskrav och även om samtliga länder också accepterar alternativa dimensioneringsmetoder så är vår uppfattning att Eurokod används vid så gott som samtliga byggprojekt i länderna.⁹⁰ I Eurokod anges uttryckligen att användande av Eurokod förutsätter att både dimensionering och fysiska utföranden sker av personer med erforderlig kompetens samt att erforderlig tillsyn och kvalitetsstyrning utförs under både projektering och fysiska utföranden.⁹¹ I Eurokod finns vidare en vägledning om hur byggprojekt bör väljas ut för olika typer av kontroll, men den är översiktlig och inkluderar exempelvis inte erforderliga kompetensnivåer eller hur djupgående och omfattande kontroller bör vara. Vägledningen har uppenbarligen inte fullt ut bistått till samsyn mellan länderna rörande regler om kontroll, vilket exemplifieras av vad som här följer.

6.3 Varierande kravomfattning för småhus

SHK:s rekommendationer berör småhus endast negligerbart, men då småhus utgör en betydande del av alla byggprojekt är det intressant att bilda sig en uppfattning om skillnader i synen på kontroll av småhusprojekt mellan länderna. Sammanfattningsvis kan sägas att byggprojekt av de flesta sorters småhus, såsom enfamiljshus, radhus, fritidshus, friliggande kiosker och liknande omfattas av mer allmänt

⁸⁵ Se §14-2 veiledning, SAK10 och NA.A1.3.1(903) i Nasjonalt tillegg till NS-EN 1990.

⁸⁶ § 527 BR18.

⁸⁷ Se 7 § i Miljöministeriets förordning om bärande konstruktioner samt Finlands byggbestämmelsesamling (2016), *Konstruktioners hållfasthet och stabilitet*, s. 12.

⁸⁸ Se Allmänt råd till 25 § i Avdelning A i EKS.

⁸⁹ Eurokod är en serie europeiska standarder, EN 1990 - EN 1999, som tillhandahåller ett gemensamt tillvägagångssätt för design av byggnader och andra anläggningar samt byggprodukter. Se Europeiska kommissionens webbplats för närmare information: <https://eurocodes.jrc.ec.europa.eu/>.

⁹⁰ Norge: Se § 10-2 (3) TEK17. Danmark: Se § 344 och § 356 BR18. Finland: 3 § Miljöministeriets förordning om bärande konstruktioner. Sverige: Se avdelning A, 39 § EKS.

⁹¹ Se 1.3 (2) i EN 1990.

hållna regler om kontroll i Sverige och Danmark än i Norge och Finland, som har mer specifik reglering. Övergripande gäller följande:

Konstruktören ska i Norge minst ha relevant examen på nivå motsvarande 2-årig YH-examen i Sverige samt 4 års relevant arbetslivserfarenhet.⁹² I Danmark ställs inte specificerade kompetens- eller erfarenhetskrav. I Finland krävs lämplig högre examen motsvarande minst 3 års studier samt minst 3 års arbetslivserfarenhet.⁹³ I Sverige ställs ett allmänt kompetens- och fackmässighetskrav.⁹⁴

Den som fysiskt utför byggåtgärder (byggentreprenören), ska i Norge ha ett intyg om grundläggande kompetens, exempelvis genom yrkeslinje på gymnasium samt minst 2 års relevant arbetslivserfarenhet.⁹⁵ I Danmark ställs inte specificerade kompetens- eller erfarenhetskrav. I Finland krävs lämplig yrkeshögskoleexamen samt tillräcklig erfarenhet för den ansvariga arbetsledaren.⁹⁶ I Sverige ställs ett allmänt kompetens- och fackmässighetskrav.⁹⁷

I Norge, Danmark och Finland räcker det normalt med att konstruktören och byggentreprenören kontrollerar sina egna arbeten.⁹⁸ I Sverige är avsikten idag att konstruktören ska kontrolleras av någon annan, se 3.2.2. Vem som ska göra utförande- och mottagningskontroll är inte reglerat specifikt i Sverige, liksom inte heller kompetens, se 3.3.

6.4 Mer specifikt för flerbostadshus och kontor

Med ökade byggnadsvolymer och mer mångfacetterade verksamheter ökar också spridningen av konsekvenser och komplexitet, vilket minskar möjligheten att dra generella slutsatser om vilka specifika krav som ska ställas i ett enskilt fall. Generellt kan dock konstateras att grannländerna har en mer specifik reglering än i Sverige. Det kan vidare konstateras att i Danmark och Finland blir innebörden av regler och vägledningar ofta att

⁹² Se krav för tiltaksklasse 1 i §§ 11-2 och 11-3 i SAK10 samt veiledning till § 9-4 i SAK10 om småhus som tiltaksklasse 1.

⁹³ Se 120 e § 2) Markanvändnings- och bygglag samt Anvisning om svårighetsklass för projekteringsuppgifter, s.8, 7.1 § om byggnad med två våningar/sedvanlig projekteringsuppgift samt Miljöministeriets anvisning om byggnadsprojektörens behörighet MM2/601/2015.

⁹⁴ Se avdelning A, 21 §, EKS.

⁹⁵ Se krav för tiltaksklasse 1 i §§ 11-2 och 11-3 samt veiledning till § 9-4 i SAK10.

⁹⁶ Se 122 c § 2) Markanvändnings- och bygglag samt Anvisning om svårighetsklass för arbetsledaruppgifter, 1.2 om småhus/sedvanlig arbetsledningsuppgift.

⁹⁷ Se avdelning A, 21 §, EKS.

⁹⁸ Norge: NA.A1.3.1(903) och (904) i Nasjonalt tillegg NA till NS-EN 1990 samt § 14-1 inkl Veiledning i SAK10. Danmark: § 526 och § 526 a BR18 samt Vejledning 3.0.0. till § 489 BR18 om enfamiliehus som konstruktionsklasse 1. Finland: 7 § Miljöministeriets förordning om bärande konstruktioner (om konstruktionsprojektören ansvar för kvalitetssäkring) och Finlands byggbestämmelsesamling (2016), *Konstruktioners hållfasthet och stabilitet*, s. 12 Anvisning 2.7 samt 122 § Markanvändnings- och bygglag (om ansvarig arbetsledare).

flerbostadshus och kontorsbyggnader ska behöva ha minst tre våningar för att skärpta krav ska aktualiseras jämfört med småhus. Andra krav kan dock aktualiseras för andra våningsantal beroende på konsekvenser och komplexitet. I Norge anges inte våningstal i regler eller vägledningar, varför även byggnader med exempelvis två våningar skulle kunna uppfattas omfattas av krav på samma sätt som ett större antal våningar. I såväl Norge och Danmark som Finland skärps kraven vid mer riskabla konstruktioner, i vissa fall angivet i våningstal såsom 9 våningar i Finland när det gäller byggnader med trästomme eller 16 våningar i Danmark, oavsett bärverkstyp. Här redogörs för bostadshus och kontorsbyggnader som får anses mindre riskabla än att sådana skärpta krav aktualiseras.

I Sverige är idag reglerna om dimensionerings-, utförande- och mottagningskontroll i de flesta fall desamma för småhus som för flerbostadshus och kontorsbyggnader, liksom krav på de involverades kompetens. Tillämpningen av kraven kan emellertid variera beroende på bland annat hur pass komplicerat byggprojektet bedöms vara. SHK:s förslag skulle bland annat innebära specificering av självständighet och kompetens vid de flesta byggprojekt av byggnader större än småhus, såsom flerbostadshus och kontorsbyggnader i två våningar eller mer.

Övergripande gäller idag följande för kontroll och kompetens vid byggnation av de flesta flerbostadshus och kontorsbyggnader i länderna:

Konstruktören ska i Norge ha relevant examen på motsvarande nivå som 2-årig YH-examen i Sverige tillsammans med 10 års relevant arbetslivserfarenhet eller alternativt 3-årig högskoleingenjörsutbildning tillsammans med 6 års relevant arbetslivserfarenhet. I Danmark ska det löpande konstruktionsarbetet övervakas av en certifierad konstruktör. Certifieringen fordrar minst 3-årig relevant högskoleingenjörsutbildning tillsammans med 3 års relevant arbetslivserfarenhet. I Finland ska konstruktören ha avlagt lämplig högre examen samt ålagt sig minst 6 års arbetslivserfarenhet. I både Danmark och Finland gäller kraven i de flesta fall då det handlar om 3 våningar eller fler. Vid mer riskfyllda konstruktioner, exempelvis större antal våningar, höjs kraven på utbildning och erfarenhet i alla tre länder.⁹⁹

Byggtreprenören ska i Norge hålla sig med personal som minst har relevant examen på nivå motsvarande 2-årig YH-examen i Sverige samt

⁹⁹ Norge: Se krav för tiltaksklasse 2 i §§ 11-2 och 11-3 i SAK10 samt veiledning till § 9-4 i SAK10 om tiltaksklasse 2. Danmark: §§ 17 och 489 inklusive vejledning om Konstruktionsklasse 2 i BR18 samt § 12 Certificeringsbekendtgørelsen BEK nr 1304 af 17/06/2021. Finland: Se 120 e § 1) Markanvändnings- och bygglag samt Anvisning om svårighetsklass för projekteringsuppgifter, s.9, 8.1 § om byggnad med mer än två våningar/krävande projekteringsuppgift samt Miljöministeriets anvisning om byggnadsprojektörens behörighet MM2/601/2015.

3 års relevant arbetslivserfarenhet.¹⁰⁰ I Danmark ställs inte specificerade kompetens- eller erfarenhetskrav på byggentreprenören. I Finland krävs lämplig yrkeshögskoleexamen samt tillräcklig erfarenhet för den ansvariga arbetsledaren.¹⁰¹ I Sverige ställs ett allmänt kompetens- och fackmässighetskrav på den som utför en konstruktion.¹⁰²

I både Norge och Danmark svarar byggherren normalt för att tre formella steg av kontroll utförs för både dimensionering och fysiska utföranden. I båda länder ska den fysiska person som framtagit handlingar eller utfört fysiska åtgärder kontrollera sitt eget arbete. I båda länder ska dessutom en person, som inte medverkat till handlingar eller utförande av de fysiska åtgärderna, göra kontroll. I Norge anges uttryckligen att denne person bör vara inom samma företag. I Norge krävs därutöver att ett annat företag, som ska vara personligt och ekonomiskt självständigt mot kontrollerat företag, utför kontroll. I Danmark utgörs ett kontrollsteg genom den certifierade konstruktör som övervakar det löpande arbetet enligt föregående stycke. Denne ska bland annat verka för att bygget dimensioneras och utförs i enlighet med gällande konstruktionsregler.¹⁰³

I Finland ska dimensioneringskontroll utföras av en person med minst samma kompetensnivå som krävs för konstruktören, det vill säga lämplig högre examen samt minst 6 års arbetslivserfarenhet.¹⁰⁴ Den ansvariga arbetsledaren, enligt ovan, svarar för att leda granskningar av det fysiska byggnadsarbetet. Vem som handgripligen ska utföra specifika kontroller avtalas mellan kommun och byggherre i det enskilda fallet inför byggstart.

I samtliga tre länder kan ytterligare ett kontrollsteg aktualiseras vid särskilt riskabla och krävande konstruktioner.¹⁰⁵ I Sverige är avsikten idag att konstruktören ska kontrolleras av någon annan, se 3.2.2. Vem som ska göra utförande- och mottagningskontroll är inte reglerat specifikt i Sverige, liksom inte heller kompetens, se 3.3.

6.5 Milda krav för enklare hallbyggnader

Hallbyggnader omfattas, som övriga byggnadstyper, av krav på kontroll och kompetens i de olika länderna utifrån befarade konsekvenser och bedömd komplexitet. Alla länder har emellertid milda krav, motsvarande

¹⁰⁰ Se krav för tiltaksklasse 2 i §§ 11-2 och 11-3 samt veiledning till § 9-4 i SAK10.

¹⁰¹ Se 122 c § 1) Markanvändnings- och bygglag samt Anvisning om svårighetsklass för arbetsledaruppgifter, 1.2 och 1.3 om sedvanlig/krävande arbetsledningsuppgift.

¹⁰² Se avdelning A, 21 §, EKS.

¹⁰³ Norge: NA.A1.3.1(903) och (904) i Nasjonalt tillegg NA till NS-EN 1990 samt §§ 11-2 och 11-3 ang tiltaksklasse 2 och § 14-1 inkl Veiledning i SAK10. Danmark: §§ 526, 527 och 531 1. BR18.

¹⁰⁴ 7 § Miljöministeriets förordning om bärande konstruktioner.

¹⁰⁵ Miljöministeriets anvisning om utförande av och tillsyn över byggnadsarbete, s. 27-28.

kraven för småhus, för enklare hallbyggnader. Ländernas syn på vad som kan anses vara enklare hallbyggnader skiljer sig dock nämnvärt.

I Norge kan mindre lagerbyggnader omfattas av samma krav som småhus, utan att det närmare anges vad som avses med mindre.¹⁰⁶

I Danmark kan relativt stora hallar, med spännvidd uppemot 40 m, inte behöva omfattas av strängare krav om kontroll och kompetens än vad småhus gör. Förutsättningar är bland annat att det handlar om konstruktioner med låg komplexitet avsedda för industri, lager och djuravel utan att det närmare anges hur många människor som kan befinna sig i eller intill en sådan byggnad. Även hallbyggnader upp till 150 m² avsedda för maximalt 30 människor och med spännvidd upp till 12 m omfattas inte av strängare krav än vad småhus gör.¹⁰⁷

I Finland kan byggnader med upp till 10 m spännvidd avsedda för exempelvis industri, lager eller jordbruk och med prefabricerade stommar omfattas av samma krav som för småhus, utan att det närmare anges hur många människor som kan befinna sig i eller intill sådana byggnader.¹⁰⁸

I Sverige anges idag inte exempel på spännvidder som skulle påverka dimensionerings-, utförande eller mottagningskontroll, eller fordrade kompetensnivåer. De exempel på spännvidder som anges i EKS har främst betydelse som vägledning om säkerhetsklass 2 eller 3 som ska gälla för en viss byggnadsverksdel vilket i förlängningen styr hur grova byggnadsverksdelarna behöver vara.¹⁰⁹ Regler om kontroll och kompetens anges likalydande oavsett säkerhetsklass 2 eller 3, se tabell 2.

Vi har, som redogjorts i 3.1.2, gjort tolkningen att SHK:s rekommendationer ofta inte skulle omfatta hallbyggnader med uppemot 15 m spännvidd, eller multiplar av sådana spännvidder, se figur 2, avsedda som exempelvis sporthallar, skolbyggnader, varuhus, samlingslokaler, utställningshallar eller industrilokaler för många personer. Om kontroll- och kompetenskrav vid byggnation av sådana byggnader fortsättningsvis skulle ställas som idag, eller om reglerna istället skulle anpassas till SHK:s rekommendationer, är något för en framtida utredning att undersöka.

6.6 Extra krav vid särskilt riskfyllda byggnader

Alla tre grannländer har regler om extra kontroll eller höjda kompetenskrav vid byggnation av särskilt riskfyllda byggnader.

¹⁰⁶ NA.A1.3.1(903) och (904) i Nasjonalt tillegg NA till NS-EN 1990.

¹⁰⁷ § 489 BR18.

¹⁰⁸ Miljöministeriets anvisning om bestämmande av svårighetsklassen vid projekteringsuppgifter för byggande MM1/601/2015, s. 8, 7.1 §.

¹⁰⁹ Se avdelning A, 13 §, EKS.

I Norge ska kontrollupplägg specificeras i det enskilda fallet, då det handlar om byggnation av exempelvis kärnkraftverk, dammkonstruktioner och marin petroleumindustri, utan att närmare anvisningar ges.¹¹⁰

I Danmark ska en certifierad kontrollant utföra kontroller utöver de ordinarie kontroller som beskrivs i 6.4. En sådan kontrollant anges kunna krävas vid byggnation av exempelvis byggnader med mer än 15 vån, sjukhus med mer än 5 våningar, industrier med risk för särskilt allvarliga samhällskonsekvenser, byggnader med stora spännvidder för sport, konsert, teater, biograf med mera samt läktare. Den certifierade kontrollanten får ej vara ekonomiskt eller organisatoriskt förbunden till organisation som deltagit i upprättandet av handlingarna. För att kunna erhålla certifiering som kontrollant ska man bland annat inneha relevant högskoleexamen motsvarande minst 4,5 års heltidsstudier samt tillgodogjort sig minst 9 års relevant arbetslivserfarenhet.¹¹¹

I Finland krävs att en för projektet utomstående person, med minst samma behörighetsnivå som krävs för konstruktören, utför kvalitetssäkring när det gäller byggnation av exempelvis byggnader med betong- och stålstomme i mer än 12 våningar, byggnader med trästomme i mer än 8 våningar och källare, stadionbyggnader, ishallar och liknande med spännvidd mer än 25 m eller synnerligen hög-smala byggnader.¹¹² I Finland har en proposition om lagändring lagts fram som bland skulle innebära att en extra nivå för kontroll och kompetens läggs som ett steg innan utomstående kontrollant fordras, för att göra byggurvalet för olika krav mindre grovt.¹¹³

I Sverige finns idag inte specifika regler för kontroll och kompetens i byggprojekt av särskilt utmanande byggnader. Upplägget av kontrollen bygger istället till stor del på bedömningar i det enskilda fallet. SHK:s rekommendationer inbegriper inte heller uttryckligen regler om kontroll och kompetens för särskilt utmanade byggnader, men utesluter det inte å andra sidan.

¹¹⁰ NA.A1.3.1(903) och (904) i Nasjonalt tillegg NA till NS-EN 1990.

¹¹¹ Se regler om tredjepartskontroll, § 14 Certificeringsbekendtgørelsen, §§ 526-527 BR18 samt B4 (5) i dansk nationell bilaga till DS/EN-1990, DS/EN 1990 DK NA:2021 s. 11.

¹¹² 7 § Miljöministeriets förordning om bärande konstruktioner och Miljöministeriets anvisning om bestämmande av svårighetsklassen vid projekteringsuppgifter för byggande MM1/601/2015, s. 10, 9.1 §.

¹¹³ Se Proposition om ny plan- och bygglag för ersättande av markanvändnings- och bygglagen, s. 465 m fl.

Tabell 6. Översikt dimensioneringskontroll i Norge, Danmark, Finland och Sverige

Kravnivåer	Norge , se bla NA.A1.3.1(903) i Nasjonalt tillegg NA till NS-EN 1990+§ 14-1 SAK10	Danmark Se bla § 526 + § 528 BR18 inkl vejledning	Finland , 3 kap.Förordn. om svårighetskl för proj.+Anvisn+7§ Förordn. bärande kstr	Sverige , Gällande regler enl EKS + SHK:s rekommendation, Se även 3.2.
” Extra låg” Sve:Säkerhetskl 1 Fin: Ringa projekterings-svårighet	Ej reglerat	Ej reglerat	Grundläggande enkla krav, allmänt uttryckta. Ex byggurval: Litet hus, 1 vån, ej för boende eller arbete.	Ej nämnt av SHK. Ej krav på dim.kontroll. Krav på utförande-och mottagningskontroll. Ej kompetens-/självstån.krav på kontrollant. Övergripande krav på projektörer o utförare. Ex urval: Små hus där man sällan vistas
” Låg” Sve:Säkerhetskl 2 Norge&Danmark: Konsekvenskl. 1 Finland:Sedvanlig projektering-svårighet	Kontroll utförd av samma fysiska person som framtagit handlingar. Ex byggurval: - Enbostadshus och andra små hus - Enbostadshus, max 2 vån	Kontroll utförd av samma fysiska person som framtagit handlingar. Ex byggurval: - Enbostadshus, max 2 vån - Industri, 1 vån, spännvidd max 40 m om traditionell och simpel konstruktion	Kontroll utförd av samma fysiska person som framtagit handlingar. Ex byggurval: - Mindre hus, max 2 vån + källare och vind. - Byggnad med en våningsyta max 300 m² - Spännvidd max 10 vid industri, lager, jordbruk mm	Som ovan+krav på dim.kontroll.Kompetens o självständighet bestäms i enskilda fallet utifrån bla komplexitet. Ex byggurval: - Enbostadshus, max 2 vån o andra små hus - Hallar spännvidd mindre än 15 m, för sport, skola, varuhus, industri mm - Vindkraftverk placerade utanför samhälle
” Mellan” Sve:Säkerhetskl 3 Norge&Danmark: Konsekvenskl. 2 Finland:Krävande projekterings	Kontroll som ovan + Kontroll utförd av person inom företaget som inte medverkat i framtagning av handlingar + Kontroll utförd av annat företag, personligt och ekonomiskt självständigt mot kontrollerat företag. Kompetenskrav detaljerade för kontrollant. Ex byggurval: - Bostads- och kontorshus - Skolor - Biografer, Sportanläggningar, Köpcenter	Kontroll som ovan + Löpande arbete övervakas av certifierad konstruktör + Kontroll utförd av person som inte medverkat i framtagningen av handlingarna. Ex byggurval: - Bostads-/Kontorshus, 3-15 vån - Skola, 1-15 vån - P-hus, 3 vån eller mer - Idrottshall, max 149 pers, max 10 m hög	Kontroll utföras av person med minst samma kompetensnivå som krävs för konstruktören. Ex byggurval: - Hus med mer än 2 vån eller i övrigt stort. - 3-12 vån inkl källare (big- o stålstomme) - 3-8 vån + källare (trästomme) - Hallbyggnad, spännvidd max 25 m	Krav idag som för säkerhetsklass 2 ovan. Rekommendation enl SHK: Dimensionerings- och utförandekontroll av aktör oberoende från bla byggherre införs. Aktörs kompetens ska verifieras. Ex byggurval: - Flerbostadshus/Kontorshus 2 vån eller mer - Hallar spännvidd 15 m eller mer för sport, skola, varuhus, industri mm.
” Hög” Norge&Danmark: Konsekvenskl. 3 Fin: Prop. lagd.			Proposition lagd om att införa en ny nivå här, ” mkt krävande svårighetsklass” . Se Proposition om ny plan- och bygglag för ersättande av markanvändnings- och bygglagen, s. 465 m fl.	
”Extra hög” Norge&Danmark: RC4 resp. KK4 Finl; Allvarliga följder/Exceptionell projekterings-svårighet	Kontrollupplägg bestäms i enskilda fall. Ex byggurval: - Kärnkraftverk - Dammkonstruktioner - Marin petroleumindustri	Som ovan + Kontrollant ej ekonomiskt eller organisatoriskt förbunden till organisation som deltagit i upprättandet av handlingarna. Cert. kompetens krävs. Ex byggurval: - Byggnader mer än 15 vån - Sjukhus mer än 5 vån - Industri, vid risk för särskilt allvarlig samhällskonsekvens - Byggnader med stora spännvidder för sport, konsert, teater, biograf mm - Läktare	Dimensionering kvalitets säkras av särskild utsedd person, ev utomstående för projektet, med behörighet som krävs för projekteringsuppgiftens svårighetsklass Ex byggurval: - Mer än 12 vån inkl källare big-o stålstom. - Mer än 8 vån + källare (trästomme) - Hallbyggnad, spännvidd mer än 25 m - Synnerligen hög-smala byggnader	

6.7 Återkommande kontroller

I Norge och Danmark finns inte krav på återkommande kontroller för byggnadsverk i allmänhet, liksom det inte finns i Sverige. Vi har inte uppfattat att detta beror på särskilt beslut, utredning eller liknande.¹¹⁴ Skedet efter byggnation regleras istället övergripande i både Norge och Danmark rörande bärförmåga, på motsvarande sätt som i Sverige, genom allmänt krav på underhåll av tekniska egenskaper, se 3.4.¹¹⁵

I Finland krävde man för några år sedan att vissa befintliga byggnaders konstruktion skulle kontrolleras, i praktiken främst hallbyggnader och detta vid ett tillfälle som skulle äga rum under en period av några år. Kravet ställdes på ägare av byggnader med minst 15 m spännvidd avsedda för idrotts-, rekreations- eller fritidsverksamhet, handel och andra samlingsplatser för människor samt djurstallar. Sammanfattat innebar kravet att ägaren skulle låta anlita en kvalificerad sakkunnig för bedömning om det fanns fel eller brister som kunnat leda till att byggnaden helt eller delvis rasade. Vid behov skulle den kvalificerade sakkunnige också ge rekommendationer om underhållsåtgärder inklusive tidplan för att trygga konstruktionens säkerhet. Kravet infördes genom lag 2015 och de sista kontrollerna skulle vara utförda senast 2019.¹¹⁶

En proposition har lagts fram i Finland, efter att ovanstående kontroller genomförts, med förslag om att genom lag införa krav på att besiktningar av bärförmåga i befintliga byggnader ska behöva utföras återkommande från och med 2024 och med intervall om högst 10 år därefter. Lagen föreslås omfatta byggnader som används av ett stort antal användare, dock undantaget bostadshus.

Förslaget innebär också att besiktningsutövarna skulle behöva vara certifierade. Motivet till lagförslaget anges bland annat vara att undvika olyckshändelser beroende på bristande underhåll eller felaktiga reparationer, vilket man haft erfarenhet av de senaste åren i Finland. Besiktningarna förväntas även bidra till att byggnaderna hålls i gott skick vilket på lång sikt torde bli billigare för byggnadens ägare än om man måste utföra stora och i synnerhet oförutsedda reparationer. Besiktningarna beräknas inte medföra några betydande tilläggskostnader för byggnadernas ägare.¹¹⁷

¹¹⁴ Norge: Se epost från Direktoratet for byggkvalitet till Boverket 2021-12-10.

¹¹⁵ Norge: § 31-3, Lov om planlegging og byggesaksbehandling, LOV-2008-06-27-71. Danmark: § 357 BR18.

¹¹⁶ Lag 300/2015 om bedömning av den strukturella säkerheten hos byggnader med stor spännvidd.

¹¹⁷ Proposition om ny plan- och bygglag för ersättande av markanvändnings- och bygglagen, s. 2, 124, 150, 174-175, 183-184, 205, 216, 509-510 och 713-714.

6.8 Tillämpning av ländernas regler i Sverige

Finlands tidigare krav om kontroll av befintliga byggnader riktade sig huvudsakligen mot hallbyggnader med stora spännvidder, avsedda för många människor att vistas i, eller avsedda för djur. Det innebär ett betydligt avsmalnat byggnadsurval jämfört mot det som skulle erhållas vid tillämpning av SHK:s rekommendationer, se 3.1.2. En grov bedömning är att runt 35 000 befintliga byggnader i Sverige skulle beröras av återkommande kontroller utifrån ett urval likt det som de utförda kontrollerna baserades på i Finland, se tabell 7 nedan. Siffran kan jämföras med de cirka 320 000 befintliga byggnader som vi bedömt skulle beröras av SHK:s rekommendation om återkommande kontroller, se 5.4.3.

Tabell 7. Berörda byggnader i Sverige för återkommande kontroll utifrån finsk avgränsning när hallbyggnader kontrolleras för några år sedan.¹¹⁸ (Bedömning)

Byggnadstyper	Antal	Vår bedömning av andel som berörs	Kommentar
Badhus	420	100%	
Högskola	63	100%	
Ishall	306	100%	
Järnvägsstation	310	50%	Vänthallar och dylikt
Kommunhus	446	100%	Hörsalar mm
Kulturbyggnad	8 511	20%	Teatrar, museum mm
Ridhus	534	100%	
Samfund	11 552	50%	Troligen många små
Skola	23 508	40%	Aulor. Förskolor.
Sporthall	1 688	100%	
Universitet	236	100%	Aulor mm
Multiarena	83	100%	
Verksamhet	64 437	15%	Stormarknader mm
Ekonomibygnad	35 854	10 %	Djuruppfödning mm
Summa antal berörda byggnader: Cirka 35 000 (bedömning)			

¹¹⁸ Se e-post från SCB till Boverket 2021-11-15 med statistik per 2021-11-01.

Det lagförslag som lagts fram i Finland genom en proposition begränsar inte byggnadsurval efter spännvidder, utan utgår istället från byggnader avsedda för många människor att vistas i. Det skulle kunna omfatta ett större antal byggnader än vad tidigare kontroller gjorde. Dock anges i lagförslaget att närmare bestämmelser får ges av finska Miljöministeriet och vi antar att byggnadsurvalet därigenom kan komma att regleras till att efterlikna tidigare byggnadsurval. Vi låter därför bedömningen om runt 35 000 berörda byggnader i Sverige stå orörd.

När det gäller regler om kontroll av småhusprojekt kan det noteras att en tillämpning i Sverige av Norges och Finlands regler hade fört med sig behov av tillsyn till någon grad av medverkandes kompetens och detta i en byggprojekt-massa på omkring 11 000 småhusprojekt per år. Ungefär så många småhus har byggts i snitt per år i Sverige sedan 90-talet och i storleksordning så många hus kan man förvänta sig kommer byggas även framöver, om än några tusen mer eller mindre vissa år beroende på olika scenarier som redovisas i WSP:s byggprognos.¹¹⁹

När det gäller byggnation av större byggnader än småhus så förefaller reglerna i våra grannländer på ett likartat vis omfatta byggnader enligt hur SHK:s rekommendation omfattar byggnader, i alla fall sett till antal. Skillnader finns rörande särskilt riskfyllda byggnader, syn på vad enkel hallbyggnad är och en del annat. När det gäller byggprojekt som skulle kunna utgöra ett betydande antal så tenderar en påtaglig skillnad gälla byggnader i två våningar av typen flerbostadshus, kontor och liknande. Reglerna i åtminstone Danmark och Finland kan då under gynnsamma förutsättningar innebära endast motsvarande krav på kontroll och kompetens som för småhus. SHK:s rekommendation innebär oberoende kontroll med specifikt kompetenskrav även vid sådana byggprojekt, vilket i Danmark och Finland annars mer regelrätt gäller för byggnader med minst tre våningar. Danmark har emellertid gjort ett undantag för förskolor och skolor. Dessa fordrar ofta mer kontroll och kompetens än småhus även om de bara är en våning höga.

Hur många två-våningsbyggnader större än småhus som kan antas komma att byggas per år i Sverige är svårt att uppskatta. Som framgår i 5.2.1 så torde i storleksordning totalt 3 000 byggprojekt beröras årligen av SHK:s rekommendationer. En andel av dessa kommer att vara två-våningsbyggnader, oklart hur stor andel men sannolikt inte en majoritet. Att försöka sig på en närmare bedömning än så riskerar bli en ren gissning, men man kan konstatera att 3 000 byggprojekt i sig är ett beskedligt antal. Utslaget på Sveriges kommuner skulle det innebära att omkring 10 byggprojekt per kommun och år omfattas.

¹¹⁹ WSP (2021), *Scenariobaserade prognoser för byggprojekt i Sverige 2022-2027*, s. 4 och 25.

7 Boverkets syn på urval av byggnadsverk

Beaktat att vi bedömt att kontroller enligt SHK:s rekommendationer kommer bli samhällsekonomiskt lönsamma, se 5.7, samt att Norge, Danmark och Finland i huvudsak har liknande urval av byggprojekt för kontroller enligt vad vi bedömt i 6.8 så ser vi inte uppenbart att större förändringar av SHK:s rekommenderade urval för kontroller skulle ge en större samhällsnytta.

Rasolyckorna som skett hittills i Sverige har till största del drabbat hallbyggnader, vilket är en konstruktionstyp som ofta utformas med stora spännvidder, men utan alternativa lastvägar vid brott samt med en lätt stomme i förhållande till avsedd bärförmåga. Detta gör att hallbyggnader ofta blir känsligare för fel än exempelvis flerbostadshus som kan ha kortare spännvidder, gott om bärande väggar och pelare samt en tung stomme i förhållande till avsedd bärförmåga. Hallbyggnader är därmed särskilt intressanta för kontroller, speciellt de som är avsedda att användas av många människor, exempelvis idrottshallar eller affärer. Rasolyckor förekommer emellertid även för andra typer av byggnadsverk och enligt våra bedömningar är det ekonomiskt försvarbart att innefatta även dessa i de regler om kontroller som SHK rekommenderat.

Att kräva kontroller för ett byggnadsurval baserat på typen av byggnadsverk, exempelvis så att läktare generellt bedöms ha hög risk och småhus generellt låg risk, kan bli grovt och riskerar att kontrollinsatser riktas ineffektivt i vissa fall. Snarare än att låta typ av byggnadsverk ha en avgörande betydelse för kontroller så bör riskbilden ligga till grund. Att utgå från risk för allvarliga personskador är också grunden säkerhetsklasserna och därmed grunden i SHK:s förslag. Även våra studerade grannländer utgår från en riskbedömning genom att tillämpa Eurokods konsekvensklasser, som utöver risk för allvarliga personskador också inkluderar risk för samhälleliga och ekonomiska konsekvenser. Eurokods konsekvensklasser utgår inte från enskilda byggnadsverksdelar, utan ifrån bärverket som helhet. Det är inte givet att SHK:s utgångspunkt i säkerhetsklasserna och enskilda byggnadsverksdelar är lämpligare än att låta utgångspunkten vara exempelvis Eurokods konsekvensklasser och hela bärverk, vilket vi bedömer intressant att överväga närmare i en framtida utredning.¹²⁰ I samband med det bör särskilt betänkas huruvida dagens begränsning till endast risker för allvarliga personskador fortsatt ska gälla för reglerna om kontroll, eller om även ekonomiska, samhälleliga och miljöbetingade risker ska vägas in, i enlighet med

¹²⁰ Se Eurokods indelning i konsekvensklasser i Tabell B.1 i SS-EN 1990.

Eurokods konsekvensklasser. Man kan exempelvis fråga sig om bärverket till en byggnad med liten risk för allvarliga personsador bör tillåtas dimensioneras utifrån reducerade laster i säkerhetsklass 1 eller 2, om det är känt att där kommer huseras mycket samhällsfarliga kemikalier eller liknande som skulle riskera läcka eller explodera vid en rasolycka.

Hur ett urval än begränsas så kommer det i varje enskilt fall behövas en bedömning om byggprojektet eller den befintliga byggnaden ska anses ingå i urvalet eller inte. Likväl som en sådan bedömning skulle kunna baseras på typ av byggnadsverk så skulle bedömningen kunna baseras på riskbilden för byggnadsverket. Genom att sätta riskbilden i fokus ökar chansen att sådana byggnadsverk som är värda att kontrolleras också blir de som kontrolleras, vilket torde öka kostnadseffektiviteten.

Som vi konstaterat tidigare så har tidsåtgång av ett kontrolluppdrag en stor betydelse för slutkostnaden av kontrollen. För att hålla kostnader nere och effektivitet uppe är det således viktigt att enskilda kontrollinsatser väljs lämpligt. Vid exempelvis kontroll av en befintlig flerbostadsbyggnad från miljonprogrammet skulle primärt balkonginfästningarna kunna bedömas vara värda att kontrollera. I en hallbyggnad skulle däremot det som är intressant att kontrollera kunna vara att primärbalkar har erforderlig överhöjning. Hur det offentliga kan verka för att kontroller avgränsas till det viktigaste i ett enskilt fall bedömer vi vara mer kostnadseffektivt än att avgränsa bort typer av byggnadsverk från sådana kontroller som SHK rekommenderar. Detta torde således vara något för en framtida utredning att betänka.

Det kan också bli väl grovt att låta alla sorters byggnader regelbundet kontrolleras med samma intervall. Intervallet mellan de återkommande kontrollerna är en kostnadsdrivande faktor. Att utforma regler om intervall på ett kostnadseffektivt sätt är därför också något för en framtida utredning att betänka.

8 Diskussion och slutsatser

Man kan utgå från att så gott som all dimensionering av bärverk till byggnadsverk i Sverige baseras på Eurokod. Det är därför viktigt för regelstiftare att beakta att Eurokod förutsätter att beräkningar kontrolleras på ett trovärdigt vis för att säkerhetsnivån ska anses vara uppfylld. Om en kontroll inte görs eller är bristfällig är det inte säkert att Eurokod används korrekt. Eurokod utgår från den så kallade partialkoefficientmetoden för att tillräcklig säkerhet ska uppnås, vilken även tillämpades i tidigare gällande konstruktionsregler, BKR. En förutsättning för att önskad säkerhetsnivå ska uppnås genom partialkoefficientmetoden är att dimensionering och fysiska utföranden sker av personer med erforderlig kompetens samt att erforderlig kontroll och kvalitetsstyrning utförs under både projektering och fysiska utföranden. De regler vi har idag har dessvärre flera gånger visat att man inte kan vara säker på att önskade säkerhetsnivåer uppnås. Därtill finns idag en utbredd brist på tilltro till reglerna om kontroller. Om det krävs ett utökat kontrollsystem för att säkerställa bärförmåga av byggnadsverk så torde det vara rimligt att införa det även om en samhällsekonomisk studie visar på delvis begränsad ekonomisk nytta. Att uppnå trovärdighet och grundläggande trygghet är viktiga mål i sig menar vi. När vår studie nu visat på att samhällsekonomisk nytta erhålls, och även andra nyttor, så bedömer Boverket att SHK:s rekommendationer bör utredas vidare så att de på lämpligt vis kan omsättas till konkreta regler.

När det gäller våra grannländer, Norge, Danmark och Finland, så har de alla infört kontrollsystem som är mer strikta än dagens svenska kontrollsystem. Vi har liknande byggtraditioner och förutsättningar i alla fyra länder och det är då anmärkningsvärt hur Sverige sticker ut i jämförelsen trots upprepade allvarliga olyckor under de senaste åren. SHK:s rekommendationer innebär att vi skulle få ett kontrollsystem som är mer likvärdigt våra grannländers.

Vi bedömer att man kan räkna med en allmän kvalitetshöjning i konstruktionsbranschen av mer specifika regler om kontroll. Det kommer finnas ett egenintresse hos den som ska bli kontrollerad av att inte få anmärkningar och att kontrollen dessutom inte tar lång tid för att hålla nere kontrollkostnaden. Detta tror vi kommer leda till bättre ordning och reda bland beräkningar och dokumentation för de som inte redan idag har rutiner för detta, något som kommer vara nyttigt bland annat vid framtida ändringar och underhåll av byggnadsverk. Att upptäcka brister i ett tidigt skede i byggprojekt kan innebära tidsvinster och minskat slöseri då färre resurser behöver läggas på att göra om saker längre fram under produktionsfasen. Vi bedömer därför inte att tidsåtgången för kontrollerna generellt kommer riskera att försena byggprojekt.

Ytterligare en potentiell nyttoeffekt av kraven kan vara minskad miljö- och klimatpåverkan genom att färre rasolyckor innebär minskad resursåtgång för att återuppbygga raserade byggnader, vilket också innebär minskad klimatbelastning. De senare två nyttoeffekterna har vi dock inte kvantifierat eller värderat specifikt.¹²¹

En utökad kontroll gör att konstruktörer kan behöva vara mer noggranna i sina beräkningar och redovisningar, vilket medför att överdimensionering av byggnadsverksdelar kan begränsas, utöver minskning av fel i beräkningar och underdimensionering. En allmän kvalitetshöjning av konstruktörernas kompetens kan således ge minskad materialanvändning.

Vi ser inte att de rekommenderade kontrollerna av byggprojekt ger någon ökad arbetsbörda för kommunhandläggarna. Snarare kan en minskad arbetsbörda förväntas då verifierad expertis kommer kunna hjälpa till att avgöra svårare frågor. När det gäller återkommande kontroller så torde tillsynen över systemet bli en ny arbetsuppgift för kommunhandläggarna. Vissa intäkter kan å andra sidan förväntas för kommunerna genom tillsynsavgifter eller sanktionsavgifter.

Sett ur ett mer övergripande perspektiv för en framtida utredning vill vi uppmärksamma på att SHK:s rekommendationer endast avser ett av de elva tekniska egenskapskraven. Att följa rekommendationerna strikt enligt en sådan avgränsning skulle innebära särskilda regler om kontroll rörande bärförmåga jämfört med de tio övriga tekniska egenskapskraven.¹²² Området bärförmåga har emellertid gemensamt med områdena brandsäkerhet och säkerhet vid användning att brister kan leda till att allvarliga personskador kan uppstå plötsligt och utan förvarning för den drabbade. Boverket menar att de regeländringar som aktualiserats genom SHK:s rekommendationer bör utredas vidare från ett helhetsperspektiv av de tekniska egenskapskraven, med en särskild ansats om att harmonisera kontrollreglerna för områdena bärförmåga, brandsäkerhet och säkerhet vid användning. Detta i syfte att konsekvent förhindra allvarliga personskador i byggnadsverk oavsett teknisk anledning. Det hade eventuellt även kunnat erhållas positiva effekter av att yrkesutövare inom dessa discipliner samverkade närmare om säkerhet.

Rapporten har löpande givit exempel på områden som bör utredas vidare. Några av de mer framträdande har varit följande:

¹²¹ Boverket har i en tidigare utredning skattat de samhällsekonomiska kostnaderna av fel, brister och skador (rapport 2018:36). Av utredningen framgår bland annat att mycket tid och resurser behöver läggas på att rätta till sådant som inte blev rätt från början. I utredningen har även gjorts en monetär värdering av de koldioxidutsläpp som brand- och vattenskador årligen orsakar. I skattningen ingår den miljö- och klimatkostnad som åtgången av resurser för återuppbyggnad medför.

¹²² 8 kap. 4 § PBL.

- Byggnadsurval för kontroller utifrån säkerhetsklasser, konsekvensklasser, byggnadstyper, verksamheter eller annat?
- Verifierad kompetens och oberoende för dimensioneringskontrollanter genom personcertifiering, ackrediterade kontrollföretag eller annat?
- Basera kontrollomfattning endast på risk för allvarlig personskada eller även beakta ekonomiska, samhälleliga och miljöbetingade konsekvenser?
- Harmonisera reglerna om kontroll utifrån personsäkerhet, det vill säga rörande bärförmåga, brand och säkerhet vid användning.
- Hur tillse att omfattning av kontroller i enskilda fall blir lämpligt?
- Hur ska tidsintervall för återkommande kontroller regleras?
- Vad ska gälla framöver rörande bärverk som inte omfattas av SHK:s rekommendationer? Exempelvis byggnadsverksdelar tillhörande säkerhetsklass 1 och 2.
- Hur omfattande ska kraven för verifiering av kompetens vara?
- Hur undviker man risk för brist eller överskott på kontrollanter?

Vid utformning av en framtida utredning bör också betänkas huruvida cisterner ska ingå eller utredas separat. Även nödvändigt samröre med andra myndigheter och lagrum behöver beaktas, exempelvis Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) och Arbetsmiljöverket samt Lagen om skydd mot olyckor (LSO).

Bilaga 1 – Uppdraget

2021-10-07

Fi2021/02693 (delvis)

Fi2021/03285

Uppdrag med anledning av takraset i Tarfalahallen, Kiruna kommun

Regeringens beslut

Regeringen ger Boverket i uppdrag att undersöka vissa frågor med anledning av ett takras i Tarfalahallen i Kiruna kommun.

Myndigheten ska bl.a. analysera de samhällsekonomiska konsekvenserna av de åtgärder som Statens haverikommission (SHK) har föreslagit med anledning av takraset.

Boverket ska senast den 21 januari 2022 redovisa uppdraget till Regeringskansliet (Finansdepartementet).

För uppdraget får Boverket under 2021 använda högst 750 000 kronor som ska redovisas mot det under utgiftsområde 18 Samhällsplanering, bostadsförsörjning och byggande samt konsumentpolitik uppförda anslaget 1:4 Boverket, anslagspost 3 Till nationellt arbete inom boende-, samhällsplanerings- och byggområdet. Medlen betalas ut engångsvis efter rekvisition ställd till Kammarkollegiet senast den 1 december 2021.

Redovisning av använda medel och återbetalning av ej utnyttjade medel ska ske till Kammarkollegiet senast den 21 mars 2022 med hänvisning till detta beslut.

Bakgrund

Taket i Kirunas idrottshall Tarfalahallen rasade i mars 2020. Ungefär hälften av byggnaden kollapsade. Vid tidpunkten för raset vistades två personer i hallen, men ingen kom till skada. SHK, som har till uppgift att utreda olyckor i syfte att förbättra säkerheten, lämnade i juli 2021 sin slutrapport om takraset i Tarfalahallen (RO 2021:01). I rapporten konstateras att den bärande takkonstruktionen i hallen bestod av underspända limträtakstolar med 54 meters spännvidd och en trapetsprofilerad plåt. Enligt SHK var orsaken till olyckan att de stabiliserande sekundärstrukturerna inte hade beräknats och dimensionerats på rätt sätt. En bidragande orsak var vidare att takkonstruktionen inte hade monterats på ett korrekt sätt och att en modifiering skett av den ursprungliga utformningen. Att detta inte hade upptäckts berodde på att kontrollplanen var översiktligt utformad, vilket lett till en otillräcklig kontroll av monteringsförfarandet och byggnadens utförande.

SHK skickade under pågående utredning en anmälan till byggnadsnämnderna i Sveriges kommuner om riskerna med denna typ av takkonstruktion. Detta gjordes eftersom stabilitetsbristerna befarades kunna finnas i andra liknande takkonstruktioner. Svaren som inkom visade att brister i dimensionering och utförande av takkonstruktioner var vanligt förekommande och alltså inte begränsade till Tarfalahallen.

SHK har i sin rapport angett att åtgärder behöver vidtas för att förhindra att byggnader rasar på grund av bristande bärförmåga. Enligt myndigheten bör säkerheten i byggnader med byggnadsverksdelar motsvarande säkerhetsklass 3 enligt Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpningen av europeiska konstruktionsstandarder förbättras genom att följande krav införs:

- Krav på dimensioneringskontroll av en oberoende aktör vars kompetens är verifierad t.ex. genom ackreditering eller certifiering.
- Krav på kontroll av en oberoende aktör av byggnaden innan slutbesked lämnas. Kontrollen ska verifiera att byggnaden är uppförd enligt konstruktionsunderlaget.
- Krav på återkommande kontroller och underhållsåtgärder för att bärförmågan ska bibehållas genom hela byggnadens livslängd. Kraven bör även omfatta befintliga byggnader. Kontrollresultat och underhållsåtgärder ska kunna redovisas för tillsynsmyndigheten.

SHK har i sin rapport rekommenderat regeringen att ta initiativ till nödvändiga ändringar i plan- och bygglagstiftningen, i syfte att uppnå och bibehålla tillräcklig säkerhet avseende bärförmåga i byggnader. I SHK:s rapport finns också en jämförelse av kontrollsystemen för byggprojekt i Norge, Danmark, Finland och Tyskland. För de nordiska länderna finns det också en beskrivning av vilka kontroller som skulle ha gällt för Tarfalahallen, om dessa kontrollsystem hade varit tillämpliga. Någon jämförelse av våra grannländers system för återkommande kontroller av befintliga byggnadsverks bärförmåga finns dock inte i SHK:s rapport.

Av SHK:s rapport framgår vidare att Lunds universitet anser att en kvalificerad vetenskaplig undersökning av bl.a. effekterna av en oberoende granskning av byggkvalitet har hög prioritet.

I juni 2019 fick Boverket i uppdrag att se över Boverkets byggregler (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd samt Boverkets föreskrifter och allmänna råd om tillämpningen av europeiska konstruktionsstandarder (Fi2019/02343). Översynen syftar till att skapa ett förenklat och konsekvent regelverk, med en, så långt möjligt, genomgående likriktad struktur och detaljeringsgrad. Boverket lämnade i december 2020 rapporten Möjligheternas byggregler – ny modell för Boverkets bygg-

och konstruktionsregler (rapport 2021:31). Boverket har remitterat rapporten och arbetar efter en tidplan med ett stegvis ikraftträdande av de nya reglerna fram t.o.m. den 1 juli 2024.

Som en del av regeringens arbete med att förbättra kvaliteten i byggandet har Boverket fått i uppdrag att förstärka arbetet för en god inomhusmiljö (N2017/07419). Arbetet omfattar bl.a. att identifiera och utreda systematiska fel inom byggandet och utbredda skador i byggnadsbeståndet. Uppdraget ska redovisas senast den 31 december 2021.

Regeringen anser att det krävs en samhällsekonomisk analys av SHK:s förslag.

Närmare om uppdraget

Syftet med uppdraget är att ge regeringen ett kompletterande underlag till förslagen i SHK:s rapport. Som faktaunderlag i den samhällsekonomiska analysen finns behov av att särskilt redovisa en kvantitativ uppskattning av antalet byggprojekt respektive befintliga byggnadsverk som skulle beröras av SHK:s förslag. Om Boverket bedömer att det skulle ge större samhällsnytta om en annan delmängd byggnadsverk än sådana som har delar motsvarande säkerhetsklass 3 enligt de ovan nämnda föreskrifterna skulle ingå i ett system med kontroll av byggnadsverks dimensionering av en oberoende aktör, ska detta framgå av analysen.

Boverket ska också utföra en jämförelse av regelverket för återkommande kontroller i Norge, Danmark och Finland, samt en kartläggning av omfattningen av de byggprojekt respektive befintliga byggnadsverk i Sverige som skulle kontrolleras enligt de krav som gäller i de respektive länderna.

Boverket ska även redovisa hur ett införande av ett krav på en oberoende aktör i byggprocessen, i enlighet med SHK:s förslag, skulle påverka myndighetens pågående regelarbete.

På regeringens vägnar

Märta Stenevi

Ann-Kristin Kaplan Wikström

Kopia till
Kammarkollegiet
Statsrådsberedningen/FCK
Jusititiedepartementet/SSK
Finansdepartementet/BA1 och VS

Bilaga 2 – Statistik byggnadsbestånd

Statistikutdrag utfört av SCB på beställning av Boverket

Antal registerbyggnader enligt Fastighetsregistret 2021-11-01

Byggtyp (Förfinat ändamål)	Typbebygg (Ändamål)							Totalt
	1 = Bostad	2 = Industri	3 = Samhälls- funktion	4 = Verksamhet	5 = Ekonomi- byggnad	6 = Komple- mentbyggnad	7 = Övrig byggnad	
01 = Badhus	-	-	420	-	-	-	-	420
02 = Brandstation	-	-	576	-	-	-	-	576
03 = Busstation	-	-	148	-	-	-	-	148
05 = Djursjukhus	-	-	89	-	-	-	-	89
07 = Hälsocentral	-	-	832	-	-	-	-	832
08 = Högskola	-	-	63	-	-	-	-	63
09 = Ishall	-	-	306	-	-	-	-	306
10 = Järnvägsstation	-	-	310	-	-	-	-	310
11 = Kommunhus	-	-	446	-	-	-	-	446
12 = Kriminalvårdsanstalt	-	-	214	-	-	-	-	214
13 = Kulturbbyggnad	-	-	8 511	-	-	-	-	8 511
14 = Polisstation	-	-	216	-	-	-	-	216
16 = Ridhus	-	-	534	-	-	-	-	534
17 = Samfund	-	-	11 552	-	-	-	-	11 552
18 = Sjukhus	-	-	1 123	-	-	-	-	1 123
19 = Skola	-	-	23 508	-	-	-	-	23 508
20 = Sporthall	-	-	1 688	-	-	-	-	1 688
21 = Universitet	-	-	236	-	-	-	-	236
24 = Multiarena	-	-	83	-	-	-	-	83
30 = Småhus friliggande	2 486 855	-	-	-	-	-	-	2 486 855
31 = Småhus kedjehus	161 234	-	-	-	-	-	-	161 234
32 = Småhus radhus	149 525	-	-	-	-	-	-	149 525
33 = Flerfamiljshus	167 735	-	-	-	-	-	-	167 735
35 = Småhus, flera lägenheter	39 233	-	-	-	-	-	-	39 233
40 = Annan	-	-	-	-	-	-	-	-
tillverkningsindustri	-	15 210	-	-	-	-	-	15 210
42 = Industrihotell	-	1 833	-	-	-	-	-	1 833
47 = Metall- eller maskinindustri	-	8 815	-	-	-	-	-	8 815
48 = Textilindustri	-	569	-	-	-	-	-	569
49 = Trävaruindustri	-	6 710	-	-	-	-	-	6 710
53 = Övrig industribyggnad	-	9 410	-	-	-	-	-	9 410
99 = Ospecificerad	39 483	43 922	81 547	-	-	-	-	164 952
NULL	-	-	-	64 437	35 854	4 978 812	189 990	5 269 093
Total	3 044 065	86 469	132 402	64 437	35 854	4 978 812	189 990	8 532 029

Antal flerbostadshus (registerbyggnader) efter antal våningar 2020

Region	NULL*	Max 4 vån	5-15 vån	>15 vån	SUMMA
Inom tätort	29 554	100 149	26 867	151	156 721
Utanför tätort	1 543	1 740	74	0	3 357
Summa	31 097	101 889	26 941	151	160 078
Stor-Stockholm	3 374	15 663	12 115	78	31 230
Stor-Göteborg	2 385	7 215	3 102	9	12 711
Stor-Malmö	1 791	5 783	2 433	25	10 032
Kommuner med > 75000 inv	5 351	24 262	5 751	22	35 386
Kommuner med < 75000 inv	18 196	48 966	3 540	17	70 719
Summa	31 097	101 889	26 941	151	160 078

*) Hus utan lägenhetsnummer där varje lägenhet har en egen adress.
Flertalet bör vara s.k. loftgångshus.

Meddelande från SCB: Det finns ca 3 500 byggnader i byggnadsdelen av Fastighetsregistret 2020 som är kodade som flerfamiljshus men där det saknas lägenheter i lägenhetsdelen. Dessa byggnader (ca 2%) utgör alltså ett bortfall i redovisningen eftersom vi inte kan härleda antal våningar utifrån lägenhetsnumren för dessa byggnader.

Bilaga 3 – Byggregelverket

I denna bilaga beskrivs översiktligt de gällande regler för byggande som berör krav på bärförmåga, stadga och beständighet. Främst återfinns dessa i plan- och bygglagen (2010:900), PBL, plan- och byggförordningen (2011:338), PBF, och Boverkets föreskrifter och allmänna råd (2011:10) om tillämpning av europeiska konstruktionsstandarder, EKS.

Nu gällande regler

Här följer en kortfattad sammanställning av reglerna för byggande som gäller i dag. Det är dels de materiella reglerna, dels de processuella reglerna. De materiella reglerna är de krav som ställs på själva byggnadsverket. De processuella reglerna är de krav som ställs på byggprocessen, främst avseende start- och slutbesked.

Materiella regler

De materiella reglerna är alltså de krav som ställs på ett byggnadsverk. Här beskrivs vilka krav som finns i olika författningar samt hur olika standarder förhåller sig till författningarna. Vidare beskrivs hur byggreglerna förhåller sig till författningar på andra områden. Slutligen beskrivs när byggreglerna ska vara uppfyllda.

Några begrepp

I 1 kap. 4 § PBL definieras vissa begrepp, såsom följande:

- Byggnad: En varaktig konstruktion som består av tak eller av tak och väggar och som är varaktigt placerad på mark eller helt eller delvis under mark eller är varaktigt placerad på en viss plats i vatten samt är avsedd att vara konstruerad så att människor kan uppehålla sig i den.
- Byggnadsverk: En byggnad eller annan anläggning.
- Nybyggnad: Uppförande av en ny byggnad eller flyttning av en tidigare uppförd byggnad till en ny plats.

Däremot är inte begreppet ”annan anläggning än byggnad” definierat i PBL. Begreppet är vidsträckt och omfattar många olika konstruktioner. Några exempel är järnvägar, broar, dammar, tunnlar, kajer, idrottsplatser, upplag, master och murar. Vilka andra anläggningar än byggnader som kräver bygglov räknas upp uttömmande i 6 kap. 1–2 §§ PBF.

Byggreglerna ger uttryck för allmänna intressen såsom hälsa, säkerhet, resurshushållning och tillgänglighet. De utgör statens minimikrav i dessa avseenden. En byggherre kan välja att bygga bättre än dessa minimikrav.

Man skiljer mellan å ena sidan utformningskrav, som provas vid bygglovet, och å andra sidan tekniska egenskapskrav, som bedöms inför startbeskedet.

Utgångspunkten är de krav som räknas upp i 8 kap. PBL. Vidare framgår av 3 kap. PBF vad som krävs för att lagkraven ska vara uppfyllda samt att lagkraven här preciseras ytterligare. Lagens och förordningens krav preciseras sedan ytterligare i Boverkets föreskrifter.

Kravet på bärförmåga, stadga och beständighet är ett tekniskt egenskapskrav och bedöms inför startbeskedet.

Den grundläggande bestämmelsen om att byggnadsverk ska ha de tekniska egenskaper som är väsentliga i fråga om bärförmåga, stadga och beständighet finns i 8 kap. 4 § PBL.

Att byggnadsverk ska hållas i vårdat skick och underhållas så att dess tekniska egenskaper som avses i 4 § i huvudsak bevaras framgår av 8 kap. 14 1§ PBL.

Kravet i 8 kap. 4 § PBL preciseras i 3 kap. 7 § PBF, där det stadgas följande.

”För att uppfylla det krav på bärförmåga, stadga och beständighet som anges i 8 kap. 4 § första stycket 1 plan- och bygglagen (2010:900) ska ett byggnadsverk vara projekterat och utfört på ett sådant sätt att den påverkan som byggnadsverket sannolikt utsätts för när det byggs eller används inte leder till

1. att byggnadsverket helt eller delvis rasar,
2. oacceptabla större deformationer,
3. skada på andra delar av byggnadsverket, dess installationer eller fasta utrustning till följd av större deformationer i den bärande konstruktionen, eller
4. skada som inte står i proportion till den händelse som orsakat skadan.”

För ytterligare precisering finns Boverkets föreskrifter EKS. Föreskrifterna gäller primärt uppförande och ändring av byggnader samt vid mark och rivningsarbeten.

Föreskrifterna gäller dock även på motsvarande sätt i tillämpliga delar vid uppförande och ändring av andra byggnadsverk än byggnader, där brister i byggnadsverkens bärförmåga, stadga och beständighet kan förorsaka risk för oproportionerligt stora skador. Föreskrifterna gäller dock inte bergtunnlar och bergrum.

EKS innehåller dels föreskrifter, dels allmänna råd. Föreskrifterna är – liksom bestämmelserna i PBL och PBF – bindande. Däremot är de allmänna råden inte bindande. De är myndighetens generella rekommendationer om tillämpningen. De allmänna råden anger hur någon lämpligen kan eller bör handla för att uppfylla de bindande reglerna. Det är dock möjligt för en byggherre att uppfylla föreskrifterna på annat sätt än att följa de allmänna råden.

Särskilt om standarder

Det finns olika typer av standarder inom byggområdet.

Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 305/2011 av den 9 mars 2011 om fastställande av harmoniserade villkor för saluföring av byggprodukter och om upphävande av rådets direktiv 89/106/EG, Byggproduktförordningen, anger att byggprodukter som omfattas av så kallade harmoniserade standarder ska ha en prestandadeklaration och vara CE-märkta. Den harmoniserade standarden anger för vilka väsentliga egenskaper produktens prestanda ska bestämmas och hur det ska göras, ibland genom vidare hänvisning till provnings- eller beräkningsstandarder.

Kraven på den färdiga byggnaden ställs däremot alltid i nationella regler.

Därvid måste dock beaktas att de byggprodukter som infogas i byggnadsverket har lämpliga egenskaper. Byggprodukternas egenskaper bör vara kända och dokumenterade i de avseenden som har betydelse för deras förmåga att uppfylla kraven i de nationella reglerna. För de byggprodukter som omfattas av krav på prestandadeklaration och CE-märkning ska informationen vara tillräcklig att använda som underlag för bedömningen av om produkterna är lämpliga för användning i relation till de nationella kraven på de färdiga byggnaderna.

Andra standarder kan mer direkt handla om det färdiga byggnadsverket.

Det är också vanligt att standarder för det färdiga byggnadsverket används som referens i affärsmässiga överenskommelser mellan samhällsbyggnadssektorns parter utan att vare sig EU-rätten eller byggreglerna berörs. Sådana civilrättsliga överenskommelser måste hållas i sär från samhällets krav i byggreglerna.

En särställning inom området för bärförmåga, stadga och beständighet utgör de europeiska konstruktionsstandarderna, de så kallade eurokoderna. De är europagemensamma dimensioneringsregler för att verifiera ett byggnadsverks bärförmåga, stadga och beständighet. Till eurokoderna kan nationella val göras. De nationella valen utgår från medlemsländernas olika förutsättningar avseende geologi, klimat med mera. De svenska nationella valen finns i EKS, som tillsammans med

eurokoderna idag utgör det svenska systemet för verifiering av byggnadsverks bärförmåga, stadga och beständighet.

Ett viktigt syfte med det gemensamma eurokods-systemet är för att undvika handelshinder för byggtjänster eller byggprodukter.

I EKS finns alltså ett stort antal hänvisningar till eurokoderna. Det förekommer hänvisningar i såväl föreskrifter som i allmänna råd. Förhållandet mellan föreskrifterna och eurokoderna regleras närmare i Avdelning A, 39 – 43 §§ i EKS.

Andra myndigheters regler

Det bör i sammanhanget uppmärksammas att även andra regler kan påverka byggandet. Exempel på det är miljöbalken, lagen (2003:778) om skydd mot olyckor samt arbetsmiljölagstiftningen. Andra myndigheter kan ge ut föreskrifter inom de områdena, exempelvis Folkhälsomyndigheten, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap eller Arbetsmiljöverket.

Dessa andra regler gäller parallellt med bygglagstiftningen. Reglerna kan rikta sig till olika aktörer. De kan innebära olika möjligheter att besluta om förelägganden, sanktioner etcetera. Det är därför viktigt att alltid klargöra med stöd av vilken lag ett krav ställs.

När kraven gäller

Byggreglerna ska alltid uppfyllas vid nybyggnad och ändring av byggnader. Vid ändring av byggnad får kraven anpassas och avsteg från kraven göras med hänsyn till ändringens omfattning, byggnadens förutsättningar, krav på varsamhet och förbud mot förvanskning. För en åtgärd som varken kräver bygglov eller anmälan får kraven anpassas och avsteg från kraven göras i den utsträckning som är skälig med hänsyn till åtgärdens art och omfattning.

Däremot är byggreglerna normalt sett inte retroaktiva, i den meningen att de ställs på befintliga byggnader som inte ändras. Vissa krav finns dock för befintlig bebyggelse, som tillgänglighet och användbarhet, taksäkerhet, hissar, med mera.

Processuella regler

De processuella reglerna motsvarar krav som ställs vid bygglov, anmälan, start- och slutbesked samt tillsyn.

Bygglov

Bygglov krävs som huvudregel för

1. nybyggnad,
2. tillbyggnad och

3. vissa i PBL uppräknade andra ändringar av byggnad, som handlar om ändring av verksamhet till väsentligt annat ändamål, inredning av ny bostad eller lokal samt ändringar som påverkar byggnadens yttre utseende.

Anmälan

Om det saknas krav på bygglov så krävs det i vissa fall att en anmälan görs, vilket regleras i PBF. Utöver rivning av byggnader så handlar det främst om åtgärder i byggnaders inre som kan påverka hälsa och säkerhet. Exempel på sådana situationer är ändringar som berör byggnaders bärande delar, avsevärd påverkan på planlösning, nyinstallation eller väsentliga ändringar av hissar, eldstäder, rökkanaler och ventilationsanläggningar, anläggningar för vattenförsörjning och avlopp.

Start- och slutbesked

Oavsett om ärendet har startat med en ansökan om bygglov eller en anmälan får byggherren inte påbörja byggnadsarbetena innan byggnadsnämnden har lämnat ett startbesked.

Vid prövning av om startbesked kan lämnas ska byggnadsnämnden bland annat bedöma om åtgärderna kan antas komma att uppfylla de krav som följer av reglerna. I samband med startbeskedet ska en kontrollplan fastställas. Kontrollplanen reglerar hur byggherren ska kontrollera att de tekniska egenskapskraven samt kraven på varsamhet och förbudet mot förvanskning följs.

I den utsträckning byggnadsåtgärderna omfattas av ett startbesked får byggnaden inte tas i bruk innan byggnadsnämnden lämnar ett slutbesked.

Inför slutbeskedet kontrollerar byggnadsnämnden att de krav som gäller för åtgärderna enligt lovet, kontrollplanen, startbeskedet och eventuella beslut om kompletterande villkor är uppfyllda. För att få ett slutbesked ska det inte heller ha funnits anledning att ingripa med tillsyn.

Tillsyn

Tillsyn kan utövas såväl före som efter slutbeskedet och omfattar även åtgärder som inte kräver lov eller anmälan. Byggnadsnämnden har en generell tillsyn inom sin kommun över att byggreglerna följs. Så snart det finns anledning att anta att någon har brutit mot byggreglerna ska byggnadsnämnden öppna ett tillsynsärende i frågan.

Byggherren

Byggherre är den som för egen räkning utför eller låter utföra projekterings-, byggnads-, rivnings- eller markarbeten. Det är byggherren som gentemot det allmänna har det fulla ansvaret för att uppfylla byggreglerna.

Om en byggnadsnämnd ingriper med tillsynsåtgärder för att byggreglerna inte följs i byggskedet är det alltså gentemot byggherren. I förvaltningsskedet riktas dock tillsynsingripanden gentemot byggnadens ägare, som är skyldig att hålla byggnadsverket i vårdat skick och underhålla det så att de tekniska egenskapskraven i huvudsak bevaras.

I samband med ett tekniskt samråd, som ska hållas inför byggnadsnämndens beslut om startbesked, ska byggherren ge förslag på en kontrollplan. Det är sedan byggnadsnämnden som, efter eventuella egna kompletteringar, ska fastställa kontrollplanen. I kontrollplanen tas det bland annat upp vilka kontroller som ska göras, vad kontrollerna ska avse, vem som ska göra kontrollerna, vilka anmälningar som ska göras till byggnadsnämnden samt vilka arbetsplatsbesök som byggnadsnämnden ska göra och när besöken ska ske.

Kontrollplanen ska vara anpassad till omständigheterna i det enskilda fallet och behandla hur det säkerställs att tidigare nämnda regler uppfylls.

Huvudregeln är att kontrollerna utförs inom ramen för byggherrens dokumenterade egenkontroll. Inom vissa områden kan kontrollerna också utföras av särskilt här till utsedda certifierade sakkunniga.

Den kontrollansvarige

För att kontrollera att kontrollplanen följs ska det finnas en kontrollansvarig, KA. För vissa mindre byggnadsarbeten behövs dock ingen KA.

Det är byggherren som ska anlita KA, som ska ha den kunskap, erfarenhet och lämplighet som behövs för uppgiften. Vidare ska KA vara certifierad och ha en självständig ställning i förhållande till den som utför den åtgärd som ska kontrolleras.

KA:s arbetsuppgifter innefattar att biträda byggherren med att upprätta förslag till kontrollplan. Vidare ska KA se till att kontrollplanen och gällande bestämmelser och villkor för åtgärderna följs samt att nödvändiga kontroller utförs. Vid avvikelser från föreskrifter och villkor ska KA informera byggherren om detta och vid behov meddela byggnadsnämnden.

KA ska också närvara vid tekniska samråd, besiktningar och andra kontroller samt vid byggnadsnämndens arbetsplatsbesök. KA ska sedan avge ett utlåtande, som underlag för slutbeskedet, till byggherren och byggnadsnämnden.

Bilaga 4 – Metodik för bedömning av antal rasolyckor

Denna bilaga innehåller två olika metoder för att verifiera rimligheten i det bedömda antalet rasolyckor som kan förhindras med ett förändrat kontrollsystem för dimensionerings och utförandekontroll, beskrivet i avsnitt 3 och 4 i rapportens huvudtext.

Metod 1: Bedömning baserad på faktiska rasolyckor

Rasolyckor i hallbyggnader

Som nämnts i rapporten så har ett antal hallar med liknande konstruktion som Tarfalahallen fått stänga på grund av bristande bärförmåga. I en del extrema fall klarade taket endast av att bära upp ca 10% av dimensionerande snölast.¹²³ Enligt SHK:s rapport har minst 21 hallar haft bristande bärförmåga, vilket innebär att det funnits potential för framtida olyckor.¹²⁴

I den databas som uppfördes av SP efter takrasen under vintrarna 2009/2010 samt 2010/2011 hade 180 fall med rasade tak rapporterats in.¹²⁵ 38 av dessa var byggnader där människor uppehåller sig ofta, så som idrottshallar, varuhus etc. De flesta av dessa 180 tak rasade under vintern 2009/2010, 17 av taken rasade under vintern 2010/2011. Dessa vintrar uppskattades snölasten vara upp till ca 60-80% av den snölast som används vid dimensionering. Snölasten vid dimensionering antas vara den som uppkommer i genomsnitt vart 50:e år, en snölast som är 80% av denna dimensionerande last kan antas uppkomma betydligt oftare. Det som avgör hur ofta är var byggnaden är placerad, dvs hur ofta det förekommer stora mängder snö, samt hur denna snölast är fördelad mellan olika år. För Sverige varierar snömängden kraftigt, det är dock rimligt att anta att 80% av dimensionerade snölasten uppkommer i genomsnitt åtminstone vart 10:e till 20:e år, oftare i norra delarna i landet och mer sällan i söder. Som exempel kan nämnas att i Lund och Örebro återkommer 80% av dimensionerade snölasten vart 18:e år, medan den i Piteå återkommer vart 10:e år.

Med bakgrund i ovanstående kan antalet olyckor i hallbyggnader i genomsnitt sägas vara ungefär 2 till 4 per år, vissa år betydligt fler medan andra år färre. Detta kan anses vara en konservativ uppskattning, då det

¹²³ SVT:s webbplats: <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/norrboten/ishallen-i-sunderbyn-stanger-omedelbart>, Besökt 2021-12-19.

¹²⁴ SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020, Slutrapport RO 2021:01*, s. 86-89.

¹²⁵ SP (2011), Johansson, Lidgren, Nilsson, Crocetti, Takras vintrarna 2009/2010 och 2010/2011 - Orsaker och förslag till åtgärder.

vid grova fel ofta krävs betydligt lägre laster än 80% av snölasten för att ett tak ska rasa.

Rasolyckor i övriga byggnader

Att bedöma antal olyckor i andra typer av byggnader såsom flervåningshus är svårare, då det inte förekommer lika stora skador vid grova fel i de flesta fall som för hallbyggnader. Om det inträffar en olycka är det påfallande ofta under byggnationen, eftersom den färdiga byggnaden har en större förmåga att omfördela laster och begränsa effekter av felaktig dimensionering.

Ett antal fall med helt eller delvis rasade byggnader har dock hänt under det senaste årtiondet, de flesta under byggnadernas uppförande, till exempel kollaps av stora delar av Hälsans hus i Ystad¹²⁶, en balk i Kista galleria¹²⁷, samt ett parkeringsgarage i Växjö¹²⁸. En bedömning är därmed att det inträffar i genomsnitt en allvarlig olycka per år, tillsammans med ungefär 10 fall av mindre allvarliga olyckor som endast kan ge lindriga personskador samt materiella skador.

Metod 2: Teoretisk modell för bedömning av antal olyckor per år

Den andra, mer teoretiska, modell för bedömning av antal olyckor per år som kan förhindras och som används i detta avsnitt är framtagen enligt följande princip:

Antal olyckor = (antal byggprojekt/år) x (andel byggnader med grova fel) x (brottsannolikhet vid grovt fel)

Modellen tillämpas separat för framtida byggprojekt som omfattas av dimensionerings- och utförandekontroll och för de befintliga byggnader och byggnadsverk som omfattas av återkommande kontroller.

Antal olyckor som förhindras med ett utökat kontrollsystem kan därefter studeras, beroende på effektiviteten i granskningen. En del internationell forskning finns tillgänglig som visar på effektiviteten av extern granskning, men osäkerheterna är stora.¹²⁹ Ofta kan effektiviteten uttryckas som ett intervall, från ett minimum av att felen upptäcks om

¹²⁶ Haverikommissionen (2013), *Slutrapport RO 2013:03 Husras på Aulingatan i Ystad*.

¹²⁷ Solna tingsrätt (2008), *Dom 2008-B 7473 rörande rasolycka vid ombyggnad av Kista Galleria*.

¹²⁸ Se dom meddelad av Stockholms tingsrätt 2021-12-06, mål nr T 16411-20.

¹²⁹ Melchers R.E. & Beck A.T. (2018) *Structural reliability: analysis and prediction*, Wiley, Hoboken, USA.

50% till ett maximum på ca 85%. Ju större felet är eller om felet medför stora konsekvenser, desto viktigare är den externa granskningen.¹³⁰

Antal byggnader

Framtida byggnader

Antal byggnader i modellen baseras på den bedömning som gjorts av antalet byggprojekt per år som gjorts av WSP.¹³¹ För framtida projekt sker ingen uppdelning i byggnadstyp, då det är svårt att göra en bedömning kring detta. Det är dock rimligt att utgå från att det kan förekomma fel i en större andel av vissa byggnader, till exempel hallbyggnader, baserat på de ras som hittills skett, se även nästa stycke.

Befintliga byggnader

Antal befintliga byggnader i modellen baseras på den statistik Boverket fått ta del av från SCB.¹³² Då det under det senaste årtiondet skett ett flertal ras i hallbyggnader, utöver ett stort antal nedstängda hallar för utredning efter SHK:s rekommendation om inventering av underspända limträkonstruktioner, kommer hallbyggnader ses som ett separat fall.¹³³ Det andra fallet omfattar alla övriga byggnader som omfattas av SHK:s rekommendation. Anledningen till detta är att vi bedömer brotts sannolikheten vid grova fel vara högre i hallbyggnader än i andra typer av byggnadsverk, ev även antalet grova fel.

8.1.1 Andel byggnader med grova fel

Tyvärr finns det endast ett fåtal studier där information om andelen grova fel finns samlad. En studie genomförd i den tyska delstaten Brandenburg visade att det fanns grova fel i ca 700 av 5700 byggprojekt under 2015, vilket motsvarar cirka 12%. Felen var sådana att de i olika grad äventyrade säkerheten för de som använder byggnaderna eller befinner sig i dess närhet.¹³⁴

Efter olyckan i Tarfalahallen gick Boverket ut med en rekommendation till landets alla kommuner att söka byggnader med samma typ av konstruktion för att upptäcka om liknande problem med bristande bärförmåga kunde identifieras. Inventeringen visade att många hallar endast uppnådde 50-70% av den dimensionerade bärförmågan på grund av felaktig projektering, även om de var utförda med andra tekniker än

¹³⁰ Stewart M.G. & Melchers R.E. (1989) Checking models in structural design, Journal of Structural Engineering, ASCE, 166, pp. 1309-1324.

¹³¹ WSP (2021), Scenariobaserade prognoser för byggprojekt i Sverige 2022-2027.

¹³² Se bilaga 2.

¹³³ SHK:s rekommendation om inventering beskrivs här: SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020, Slutrapport RO 2021:01*, s. 86-89.

¹³⁴ Tidskrift Der Prüfenieur, utgåva maj 2016, Artikel *Brandenburg...*, s. 10-13.

underspända limträbalkar.¹³⁵ I en del extrema fall klarade taket endast av att bära upp ca 10% av dimensionerande snölast.¹³⁶ Enligt SHK:s rapport har åtminstone 21 st hallar identifierats med liknande konstruktionstyp som Tarfalahallen där det förekommer bristande bärförmåga. Enligt SP:s rapport om takrasen som skedde under 2009/2010 och 2010/2011 så dominerade stål- och träkonstruktioner bland de konstruktioner som rasat. Stål stod för cirka 45%, resten var trä.¹³⁷

Genom att utnyttja de studier som indikerar antalet grova fel, kan vi uppskatta att det förekommer grova fel i omkring 5% av alla framtida byggnader om det inte införs några åtgärder i befintligt kontrollsystem. Denna siffra kan baserat på ovanstående källor anses vara konservativt vald, då mörkertalet kan vara stort eftersom de flesta fel inte upptäcks.

Brottsannolikhet vid grovt fel

Uppskattningar kring hur fel i dimensioneringen påverkar sannolikheten för brott är även de svåra att verifiera. I EKS 11 finns säkerhetsindex som representerar formella brottsannolikheter angivna för respektive säkerhetsklass, brottsannolikheter som används som mål vid kalibrering av säkerhetsfaktorer.¹³⁸ Tabell A visar vilket säkerhetsindex och vilken brottsannolikhet per år som finns kopplad till respektive säkerhetsklass.

Tabell A Säkerhetsindex och brottsannolikhet för en byggnadsverksdel i respektive säkerhetsklass

	Säkerhetsindex	Brottsannolikhet per år
Säkerhetsklass 1	3,7	10^{-4}
Säkerhetsklass 2	4,3	10^{-5}
Säkerhetsklass 3	4,8	10^{-6}

För byggnadsverksdelar i säkerhetsklass 3 innebär detta att den formella brottsannolikheten som ska uppnås är 10^{-6} , dvs. 1/1000000 per år, vid en beräkning av lämplig storlek på enskilda byggnadsverksdelar. Detta uppnås genom att byggnadsverksdelens bärförmåga jämförs med den last och lasteffekt som påverkar byggnadsverksdelen, där sannolikheten för att lasteffekten ska vara större än bärförmågan motsvarar brottsannolikheten. Brottsannolikheten kan därför liknas vid att om en

¹³⁵ SHK (2021), *Takras i Tarfalahallen i Kiruna, Norrbottens län, den 7 mars 2020, Slutrapport RO 2021:01*, s. 86-89.

¹³⁶ SVT:s webbplats: <https://www.svt.se/nyheter/lokalt/norrboten/ishallen-i-sunderbyn-stanger-omedelbart>, Besökt 2021-12-19.

¹³⁷ SP (2011), Johansson, Lidgren, Nilsson, Crocetti, *Takras vintrarna 2009/2010 och 2010/2011 - Orsaker och förslag till åtgärder*, s. 24.

¹³⁸ EKS 11, Avd. A, 7§

miljon likadana byggnadsverksdelar byggs och de belastas på exakt samma sätt, så är det troligt att en av dessa byggnadsverksdelar går sönder per år.

Endast ett litet antal studier finns där det går att få en ledning kring hur mycket brotts sannolikheten skulle kunna öka vid grova fel. En sådan studie gjordes vid Lunds tekniska högskola, där variationen i hur konstruktörer beräknade samma uppgift studerades.¹³⁹ I studien analyserades hur konstruktörer gör olika val i projekteringen, val som påverkar säkerheten och därmed sannolikheten för brott. Bara den variation som finns mellan olika konstruktörer kunde enligt denna studie göra att brotts sannolikheten för en byggnadsverksdel ökar med upp till 10 000 gånger, och därmed gå från en risk om 1/1 000 000 till 1/100. Det innebär en kraftig försämring av bärförmågan och därmed av säkerheten.

En studie från Nederländerna indikerar att brotts sannolikheten kan öka i genomsnitt med en faktor 1000 på grund av grova fel, där de fel som får stora konsekvenser bedöms kunna påverka brotts sannolikheten i ännu större utsträckning.¹⁴⁰ Dessutom påverkar konstruktionens komplexitet, ju svårare problem desto högre brotts sannolikhet.

Baserat på de studier som listas här bedömer vi brotts sannolikheten för ett grovt fel i en byggnadsverksdel till mellan 1/10 och 1/10 000. Det kan tyckas vara ett stort intervall, men svårigheten att uppskatta denna typ av påverkan gör att det enda rimliga sättet att göra en analys blir att inkludera en variation i bedömningen.

Brotts sannolikheten skiljer sig mellan olika byggnadstyper, där risken för brott som medför en större kollaps är högre i vissa typer av konstruktioner, till exempel tak med stora spännvidder, lätta läktare, konstruktioner som är känsliga för svängningar, än för övriga byggnadstyper. Det beror på flera olika orsaker. Dels finns det en större möjlighet till omfördelning av laster i byggnader med kortare spännvidder, där andra bärande delar i större utsträckning kan hantera att en annan del inte håller. Även den andel av totala lasten som utgörs av egentynghet har betydelse, en lättare konstruktion är känsligare för variationer av belastning, exempelvis snölast, än en tyngre konstruktion.

De inrapporterade fall av takras som skett i hallbyggnader under framför allt de senaste 15 åren visar även de på att det är troligt att ett fel i en hallbyggnad medför en större sannolikhet för brott. Det föreligger även en viss risk för att liknande problem kan uppkomma i andra

¹³⁹ Fröderberg M. & Thelandersson S. (2014), *Uncertainty caused variability in preliminary structural design of buildings*, *Structural Safety*, 52, pp. 183-193.

¹⁴⁰ de Haan J. (2012) *Human Error in Structural Engineering - The design of a Human Reliability Assessment method for Structural Engineering*, Technical University Delft, Nederländerna.

konstruktioner i framtiden, då krav på högre materialutnyttjande kan ställs för att minska klimatpåverkan och hålla kostnader nere. Det medför att konstruktioner med hög egentygnd i större utsträckning kan komma att väljas bort, det vill säga konstruktioner som idag än mindre känsliga för variationer av last.

Tillämpning av modellen

Framtida byggnader

Baserat på de resonemang som förts i ovanstående avsnitt, bedömer vi enligt modellen att minst 1,5 rasolyckor förhindras per år med ett utökat kontrollsystem för dimensionerings- och utförande kontroll för framtida byggprojekt, enligt tabell B. Brottsannolikheten på 1/50 är en sammanvägning av en hög brottsannolikhet vid grova fel i hallbyggnader (1/20) och en betydligt lägre för grova fel i övriga byggnader (1/1000). Effektiviteten i granskningen är en ökning av effektiviteten jämfört med dagens dimensioneringskontroller, från 35% med dagens system till 85% med utökad kontroll.

Tabell B Uppskattning av antal rasolyckor som kan förhindras per år med ett utökat kontrollsystem rörande dimensionering och utförande.

Antal byggnader per år (WSP)	3000
Andel byggnader med grova fel (Bedömd)	5 %
Sannolikhet för brott per år vid grovt fel (Bedömd)	1/50
Effektivitet i granskning, utöver dagens system (Bedömd)	50 %
Antal förhindrade ras per år	1,5

Befintliga byggnader

Baserat på de resonemang som förts i ovanstående avsnitt, bedömer vi enligt modellen att minst 1,5 rasolyckor förhindras per år med ett utökat kontrollsystem för återkommande kontroller av befintliga byggnader, enligt tabell C. Brottsannolikheten på 1/1000 är en bedömning utifrån att många av de befintliga byggnadsverken har stått emot laster över en tid vid kontrollens utförande. Effektiviteten i granskningen är en ökning av effektiviteten jämfört med dagens dimensioneringskontroller, från 35% med dagens system till 85% med utökad kontroll.

Tabell C Uppskattning av antal rasolyckor som kan förhindras per år med återkommande kontroller.

Antal byggnader per år (SCB)	320 000
Andel byggnader med grova fel (Bedömd)	5 %
Sannolikhet för brott per år vid grovt fel (Bedömd)	1/1000
Effektivitet i granskning, utöver dagens system (Bedömd)	50 %
Antal förhindrade ras per år	4,8

Sammanfattande kommentarer

Som kan ses i ovanstående metoder så torde de bedömningar om antal rasolyckor som kan förhindras med ändrat kontrollsystem enligt SHK:s rekommendationer vara konservativa. De uppgifter som går att få fram kring antal skedda rasolyckor det senaste årtiondet visar på att de är troligt att få fler än ett ras per år i genomsnitt, vissa år kan det bli betydligt fler beroende på lastförutsättningar.

Effekten av återkommande kontroller är svårare att verifiera, då de flesta ras som sker beror på grova fel i dimensionering eller utförande. Den teoretiska modell som visar på rimliga nivåer på rasolyckor pga. fel i dimensionering och utförande ger att ett större antal olyckor kan undvikas med återkommande kontroller. Oaktat detta förhållande visar modellen att antagandet om att en rasolycka per år undviks i genomsnitt som används i den samhällsekonomiska kalkylen kan vara rimligt.



Boverket

Myndigheten för samhällsplanering,
byggande och boende

Box 534, 371 23 Karlskrona
Telefon: 0455-35 30 00
Webbplats: www.boverket.se