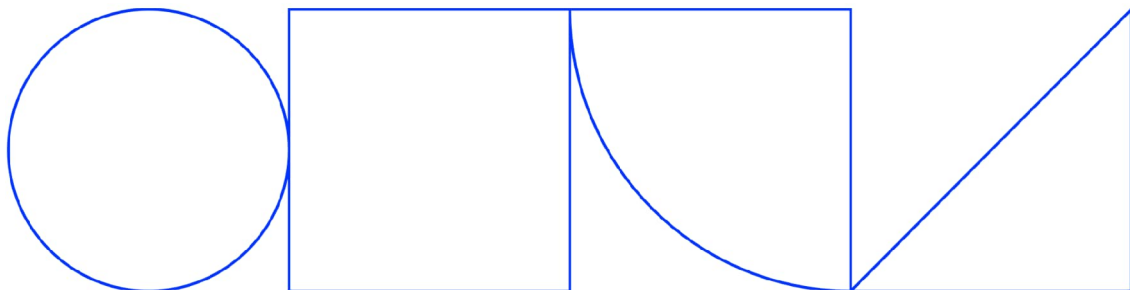


Kravställningar i förfrågningsunderlag och deras inverkan på byggnadens klimatpåverkan

Daniel Johansson & Emma Winqvist
NCC

2023-06-30



Förord

Projektet har finansierats av SBUF, NCC, Soniqa Akustik, Säkerhetspartner och Fojab Arkitekter.

Projektet har i huvudsak drivits i en arbetsgrupp bestående av:

- Daniel Johansson (NCC)
- Emma Winqvist (NCC)
- Ann-Charlotte Thysell (Soniqa Akustik)
- Andreas Hägg (Säkerhetspartner)
- Anders Eriksson Modin (Fojab Arkitekter)
- Anders Ros (NCC)
- Johan Eriksson (NCC)
- Mikael Oxfall (NCC)

Daniel Johansson har varit projektledare för projektet och är tillsammans med Emma Winqvist huvudförfattare av rapporten.

I referensgrupp har följande personer ingått:

- Tina Appelqvist och Björn Ravemark, Helsingborgshem
- Carolina Faraguna, MKB
- Frida Görman, IVL
- Anna Högberg, PEAB
- Rikard Sundling, LTH
- Nicklas Magnusson, Skanska

Projektteamet vill tacka SBUF samt medverkande företag och organisationer för finansiellt stöd. Vi önskar också tacka alla deltagare i referensgruppen för värdefulla inspel och stöd under projektets gång.

Malmö, juni 2023

Sammanfattning

Byggbranschen står i dagsläget för ungefär en femtedel av Sveriges klimatutsläpp. För att nå satta klimatmål, både nationella som globala, behöver dessa klimatutsläpp minska framöver. Ett steg på vägen är att möjliggöra för innovativa lösningar. Många av förutsättningarna för att nå långt i minskad klimatpåverkan bestäms redan i förfrågningsunderlaget i form av olika kravställningar, något som i sin tur definierar den upphandlade entreprenörens möjlighet att välja mindre klimatbelastande lösningar.

Projektet har undersökt fem olika förfrågningsunderlag för flerbostadshus. I dessa har det identifierats vilka kravställningar i förfrågningsunderlag som har en inverkan på byggnadens klimatpåverkan i byggnations- och driftsfasen. Både krav som har en positiv respektive en negativ inverkan har tagits med i undersökningen.

Undersökningen visar på att det många gånger föreskrivs tekniska lösningar och/eller material i stället för att uttrycka funktionskrav såsom akustik- och brandkrav. Likaså är det vanligt förekommande att beställare kravställer att vissa regelverk och standarder ska följas. I dessa kan det förekomma krav på t.ex. uttorkning som är striktare än vad som gäller för de valda golvprodukterna. Detta förfarande begränsar entreprenörens möjligheter att göra kloka och medvetna val för att minska byggnadens klimatpåverkan. Det har också identifierats kravställningar och förfaranden som verkar positivt för att minska byggnadens klimatpåverkan. Bland dessa kan nämnas att upphandla entreprenören både på pris och klimatpåverkan.

Resultatet från denna undersökning presenteras förutom kortfattat i denna rapport även i sin helhet i en manual riktad till bostadsutvecklare. Manualen är tänkt att fungera som stöd för beställarorganisationer vid framtagande av nya förfrågningsunderlag. Manualen finns både som pdf-fil (bifogad denna rapport) och som Excel-fil. I Excel-filen har användaren möjlighet att sortera innehållet utifrån olika rubriker.

Innehållsförteckning

1. Bakgrund	1
2. Syfte	2
3. Metod	2
Urvalsprocess	2
Val av tillvägagångssätt och insamling av data	3
4. Resultat	9
5. Diskussion	15
6. Slutsats	16
7. Förslag till fortsatt arbete	16
Litteraturlista	17
Bilaga: Manual - Hur beställare kan uttrycka krav i förfrågningsunderlag utan att begränsa möjligheten att minska byggnaders klimatpåverkan	

1. BAKGRUND

I Sverige står bygg- och fastighetssektorn för drygt en femtedel av landets totala utsläpp av växthusgaser (*Boverket 2023*). När det kommer till nybyggnation av fastigheter står uppströms påverkan från byggmaterial för en betydande andel av en byggnads totala klimatpåverkan sett över dess livscykel (*IVL 2016*). Sedan 2022 är det lag på att klimatdeklarera alla nybyggnationsprojekt för att få ett godkänt slutbesked, med vissa undantag (*Boverket 2021*). Lagkravet har lett till ett ökat fokus på klimatpåverkan ifrån byggbranschen.

Ett vanligt förfarande vid upphandling av byggprojekt är att beställaren tar fram ett förfrågningsunderlag utifrån vilket entreprenören presenterar en uppskattad kostnad för byggprojektet i fråga. Förfrågningsunderlaget är ofta omfattande och består vanligtvis av flertalet textdokument och ritningar. Dessa handlingar specificerar hur den färdiga byggnaden ska utformas och vilka prestandakrav som finns.

SBUF-projektet 13705 (*Anund 2019*) visar att det många gånger ställs krav på så kallad grön hållbarhet i upphandlingar. Exempel på sådana gröna krav är minskad energianvändning, miljöcertifieringar och minskad klimatpåverkan. I takt med att ett allt större fokus läggs på byggnaders klimatbelastning blir ett naturligt steg att utreda vilka prestandakrav som har en inverkan på en byggnads klimatbelastning.

Byggbranschen måste jobba mot uppsatta klimatmål och försöka nå klimatneutralitet. Ett steg på vägen är att möjliggöra för innovativa lösningar. Många av förutsättningarna för att nå långt i minskad klimatpåverkan bestäms redan i förfrågningsunderlaget (i form av materialval, tider etc.) och detta definierar också graden av handlingsfrihet gällande möjligheten att välja mindre klimatbelastande lösningar. I SBUF-projektet 12800 (*Lind 2014*) har det utvärderats hur innovationsprocesser vid totalentreprenader i infrastrukturprojekt påverkas av skrivelser i förfrågningsunderlag. Slutsatsen är att "det inte är självklart att de avtal som kallas totalentreprenader uppvisar större frihetsgrader för entreprenörerna än de projekt som går under benämningen utförandeentreprenader. Ett viktigt skäl är att förfrågningsunderlagen till totalentreprenaderna innehåller skrivelser som begränsar entreprenörernas handlingsfrihet." Det finns all anledning att utvärdera vilka förutsättningar som gäller för detta när det kommer till husbyggnadsprojekt.

Andra kravställningar (till exempel akustik- eller brandkrav) kan i många fall även de ha en direkt eller indirekt inverkan på vilken klimatpåverkan som byggnaden kommer få då det många gånger rör sig om att bygga in erforderlig mängd av ett visst material för att uppnå ett visst krav eller prestanda.

2. SYFTE

Projektet avser att undersöka vilka kravställningar i förfrågningsunderlag som har en inverkan på byggnadens klimatpåverkan i byggnations- och driftsfasen. Resultatet från denna undersökning ska presenteras i en manual till bostadsutvecklare. Här ska goda exempel lyftas fram och alternativa kravformuleringar presenteras till de formuleringar som identifierats som hämmande med hänseende till klimatarbete. Detta för att synliggöra för beställare vilka kravställningar som har en begränsande inverkan på entreprenörens möjligheter att välja klimatbesparande lösningar och till följd av detta har en hämmande inverkan på projektets innovationsgrad inom området.

3. METOD

Projektet har valt att studera ett utvalt antal förfrågningsunderlag för att i dessa identifiera olika klimatpåverkande kravställningar, både bra och dåliga. En succesiv urvalsprocess har sedan lett fram till ett antal utvalda kravformuleringar som bedöms ha stor påverkan på byggnadens klimatpåverkan. För dessa har sedan alternativa kravformuleringar med lägre klimatpåverkan tagits fram. För att på bästa sätt välja ut rätt kravformuleringar krävs att flertalet discipliner är med och bidrar till urvalet, men även vid framtagandet av de alternativa formuleringarna. Av den anledningen har en arbetsgrupp bestående av en arkitekt, en byggnadskonstruktör, en akustiker, en brandsakkunnig, en energispecialist, en installationsledare, en fuktsakkunnig samt en platschef tillsammans arbetat fram resultatet.

Urvalsprocess

Eftersom projektet främst riktar sig till bostadsutvecklare har enbart förfrågningsunderlag för flerbostadshus undersökts. För att få en så bred bild som möjligt inom ramen för detta arbete har projekt med varierande förutsättningar valts ut. De urvalsparametrar som beaktats i detta projekt är:

- Byggnadsutformning
- Geografiskt läge
- Beställarorganisation
- Upphandlingsår
- Klimatambitioner

När det gäller byggnadsutformningen har det strävats efter att ha huskroppar med likartat antal våningsplan. Det har även beaktats om byggnaderna har källare eller ej. Utförda klimatberäkningar visar på att det finns en tydlig koppling mellan byggnaders utformning och klimatprestanda varför detta är intressant att beakta.

Det har strävats efter att få en god geografisk spridning då det kan finnas olika lokala ambitioner när det gäller klimatarbetet.

Det har beaktats om beställarorganisationerna är privata eller offentliga.

Upphandlingsåret har beaktats då klimatfrågan har fått allt större fokus i byggbranschen de senaste åren. Av den anledningen har projekt som upphandlats mellan 2019 och 2022 valts ut.

Eftersom arbetet syftar till att utreda hur klimatpåverkan styrs av formuleringar i förfrågningsunderlag har projekt med och utan klimatambitioner tagits med. I projekt med uttalade klimatambitioner är det sannolikt att det kan finnas bra exempel på hur formuleringar gjorts för att styra projektet mot uppsatta klimatmål.

Totalt utvärderades tio olika projekt inom arbetsgruppen. Gruppen har sedan tillsammans beslutat att välja ut fem av dessa projekt att ligga till grund för det fortsatta arbetet.

Två projekt med punkthus har tagits med och tre med mer långsträckta huskroppar. Likaså har tre av dessa fem projekt en källarkonstruktion.

För att få en geografisk spridning har projekt på följande orter valts ut: Lomma, Helsingborg, Halmstad, Linköping samt Staffanstorps. Tillfrågad beställare i Uppsala valde att inte delta med sitt projekt.

Två projekt har en privat beställare medan de andra tre upphandlas av en offentlig organisation.

Två projekt med uttalade klimatambitioner har valts ut.

De utvalda projekten tillsammans med respektive kriterium finns sammanställt i Tabell 1 nedan. Projekten är anonymiserade och benämns i denna rapport som Projekt 1–5.

Projektnamn	Typ av beställarorganisation	Upphandlingsår	Har byggnaden källare?	Finns klimatambitioner?
Projekt 1	Privat	2022	Ja	Nej
Projekt 2	Offentlig	2020	Ja	Ja
Projekt 3	Privat	2021	Nej	Nej
Projekt 4	Offentlig	2019	Nej	Ja
Projekt 5	Offentlig	2020	Ja	Nej

Tabell 1. Sammanställning av utvalda projekt

Val av tillvägagångssätt och insamling av data

Efter genomförd urvalsprocess har sedan förfrågningsunderlagen sammanställts och samlats i s.k. session i pdf-verktyget Bluebeam. I förfrågningsunderlagen har sedan för projektet relevanta kravställande ord identifierats och markerats med gul överstrykning så att de lätt ska kunna identifieras vid en genomläsning (se Figur 1 nedan).

4.19 INSTALLATIONER I BJÄKLÄG

Horisontella installationer ska gjutas in i bjälklagen och med erforderligt täckande betongskikt enl. brandkonsult. Försvagning av bjälklag pga. ingjutna installationer ska utredas särskilt i K-projektering så att erforderliga tvärkrafts- och momentkapaciteter samt deformationskrav uppnås.

Figur 1. Exempel på markerade kravformuleringar i förfrågningsunderlag

De utvalda kravorden är förutom de vanliga (ska, måste, krav m.fl.) även ord som t.ex. klimatpåverkan och CO₂, dvs ord som riktar sig mot klimatpåverkan. Nedan listas samtliga kravställande ord som har valts ut:

- Bör
- CO₂
- Klimatpåverkan
- Koldioxid
- Koldioxidekvivalenter
- Krav
- Måste
- Ska
- Skall
- Rekommendera
- Rekommenderas
- Rekommendation

Sammanlagt identifierades 7978 kravformuleringar i de fem förfrågningsunderlagen. I Diagram 1 framgår hur de identifierade kraven fördelades mellan de fem olika projekten.

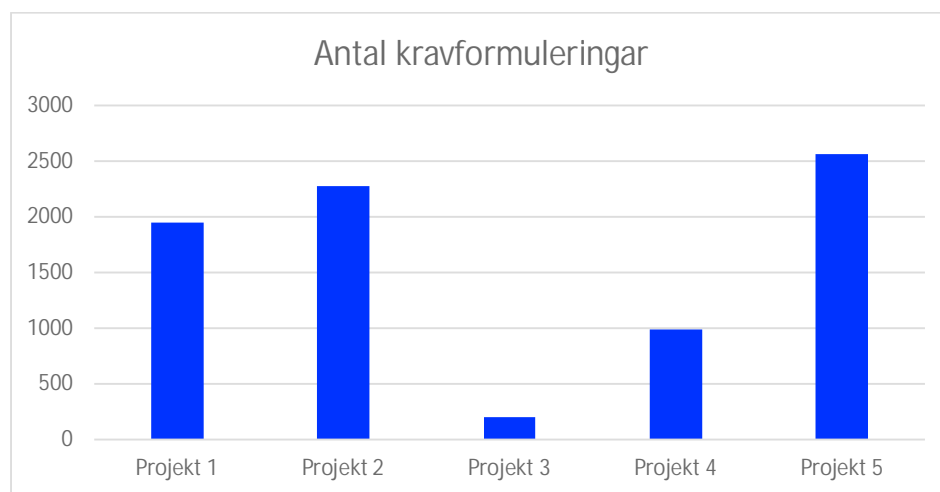


Diagram 1. Antal identifierade kravformuleringar per projekt

Vidare hade ett antal speciellt framtagna egenskapskolumner lagts till i Bluebeam. Syftet med dessa kolumner var att de skulle vara en del av processen av att välja ut och tillföra relevant information till de kravformuleringar som gruppen ansåg har stor inverkan på byggnadens klimatpåverkan. Kolumnerna gavs följande rubriker:

- Kommentar
- Alternativ kravformulering
- Bedömd klimatpåverkan
- Påverkan skede A1-A5
- Påverkan skede B1-B7
- Påverkad byggdel 1
- Påverkad byggdel 2
- Fritext övrig byggdel

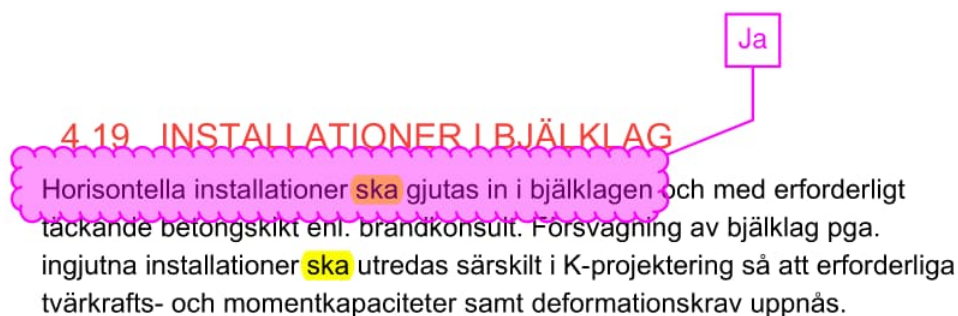
De olika kolumnernas innebörd framgår senare i detta kapitel.

Efter detta har arbetsgruppens deltagare bjudits in till Bluebeam-sessionen. I olika steg har sedan de markerade kravformuleringarna analyserats av arbetsgruppens deltagare.

Steg 1

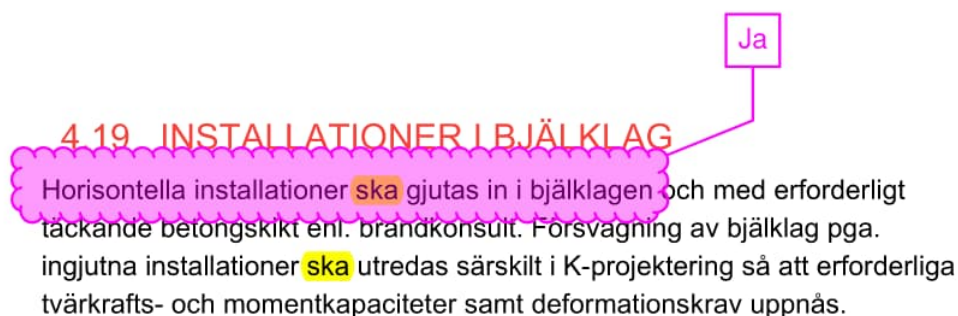
Innan arbetet inleddes kallades arbetsgruppen till ett första möte där bland annat arbetssättet presenterades och diskuterades. I det första steget ombads alla att läsa igenom samtliga markerade kravformuleringar för att göra en bedömning om de olika kraven hade en inverkan på byggnadens klimatpåverkan utifrån vad kravet medförde för sin egen disciplin. Detta gällde både för formuleringar som bedömdes öka eller minska

klimatpåverkan. Om man ansåg att kravet hade en inverkan skulle man markera stycket med ett moln med textruta med ordet *Ja* i (se Figur 2). Detta medförde att de kravformuleringar som inte bedömdes ha en inverkan på byggnadens klimatkpåverkan indirekt valdes bort och kunde därmed uteslutas ur det fortsatta arbetet. Resultatet blev att totalt 804 kravformuleringar bedömdes ha en inverkan på byggnadens klimatkpåverkan.



Figur 2. Exempel på en kravformulering som bedömdes ha en inverkan på byggnadens klimatkpåverkan

Samtidigt som ovanstående utfördes skulle även en bedömning göras kring hur stor inverkan kravet ansågs ha på byggnadens klimatkpåverkan. För det syftet fanns en kolumn i Bluebeam där tre olika kategorier kunde väljas: *hög*, *mellan* och *låg* (Se Figur 3). Det bedömdes som svårt att sätta tydliga definitioner för de olika kategorierna. I stället har projektmedlemmarna gjort en bedömning kring klimatkpåverkan för respektive kravformulering och valt lämplig kategori. En sammanställning (se Diagram 2) visade att *hög klimatkpåverkan* var det alternativ som fick flest markeringar.



Kommentarer	Alternativ kravformulering	Bedömd klimatkpåverkan
ska		
ska		
Ja		Hög
krav		

Figur 3. Exempel på resultat efter första steget.

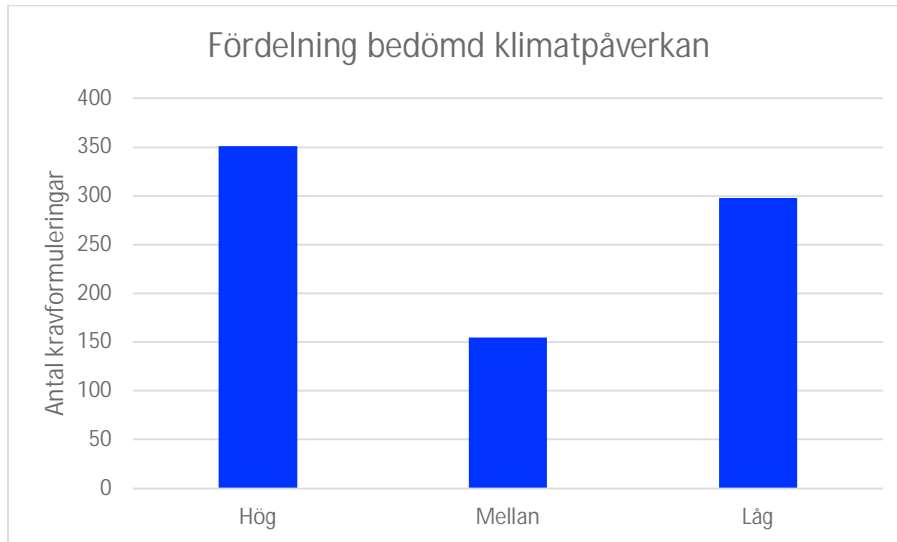


Diagram 2. Fördelning av bedömd klimatpåverkan mellan kategorierna

Efter att alla deltagarna genomfört ovanstående bedömningar samlades arbetsgruppen för att tillsammans bestämma hur urvalet kring vilka kravformuleringar som skulle beaktas i det fortsatta arbetet. Det kunde konstateras att liknande kravformuleringar dök upp flera gånger, dels inom samma förfrågningsunderlag, dels fördelat på de fem olika förfrågningsunderlagen. Arbetsgruppen bedömde det som överflödigt att hantera samma kravformulering mer än en gång varpå det bestämdes att alla deltagare skulle välja ut en kravformulering för fortsatt analys i de fall kravet förekom på mer än ett ställe. Denna process medförde att det sammanlagt kvarstod 602 kravformuleringar för vidare arbete.

Steg 2

Arbetet i nästa steg bestod i att deltagarna skulle komplettera de utvalda kravformuleringarna med en kommentar för att besvara frågan: *hur påverkar kravet byggnadens klimatpåverkan?* Deltagarna skulle även markera vilken byggdel samt vilket skede i byggnadens livscykel¹ som klimatpåverkan uppstod i. Det fanns ett antal utvalda byggdelar som deltagaren kunde välja mellan. För den händelse att den aktuella byggdelen inte fanns med i listan fanns möjligheten att ange *övrig byggdel* varpå deltagaren även fyllde i namnet för den aktuella byggdelen i kolumnen *fritext övrig byggdel*. För de fall klimatpåverkan bedömdes uppstå i mer än en byggdel skulle deltagaren fylla i kolumnen *påverkad byggdel 1* samt *påverkad byggdel 2*. Se Figur 4 för exempel.

¹ Byggnadens livscykel består av tre skeden; byggskedet, driftskedet och slutskedet (då byggnaden rivs). Då klimatpåverkan i slutskedet i dagsläget är ett relativt svårbedömt område valdes detta bort. Arbetet beaktar med andra ord bygg- och driftskedet även benämnt A1-A5 respektive B1-B7.

4.19. INSTALLATIONER I BJÄLKLAG

Horisontella installationer ska gjutas in i bjälklagen och med erforderligt täckande betongskikt enl. brandkonsult. Försvagning av bjälklag pga. ingjutna installationer ska utredas särskilt i K-projektering så att erforderliga tvärkrafts- och momentkapaciteter samt deformationskrav uppnås.

4.20. YTTERTAK

Kravställer att bjälklag utförs i betong

Kommentarer	Alternativ kravformulering	Bedömd klimatpåverkan	Påverkan Skede A1-A5	Påverkan skede B1-B7	Påverkad bygg...	Påverkad byggdel 2	Fritext Övrig byggdel
Kravställer att bjälklag utförs i betong		Hög	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bjälklag		

Figur 4. Exempel på resultat efter andra steget.

I och med detta kunde en sammanställning göras av hur kravformuleringarna fördelades för de olika byggdelarna samt efter bedömd klimatpåverkan (se Diagram 3). Det kunde då konstateras att bedömningen var att störst klimatpåverkan låg inom byggdelarna *stomme, hela byggnaden* samt *bjälklag*. Lågst klimatpåverkan bedömdes byggdelarna *installationer* och *yttertak* ha.

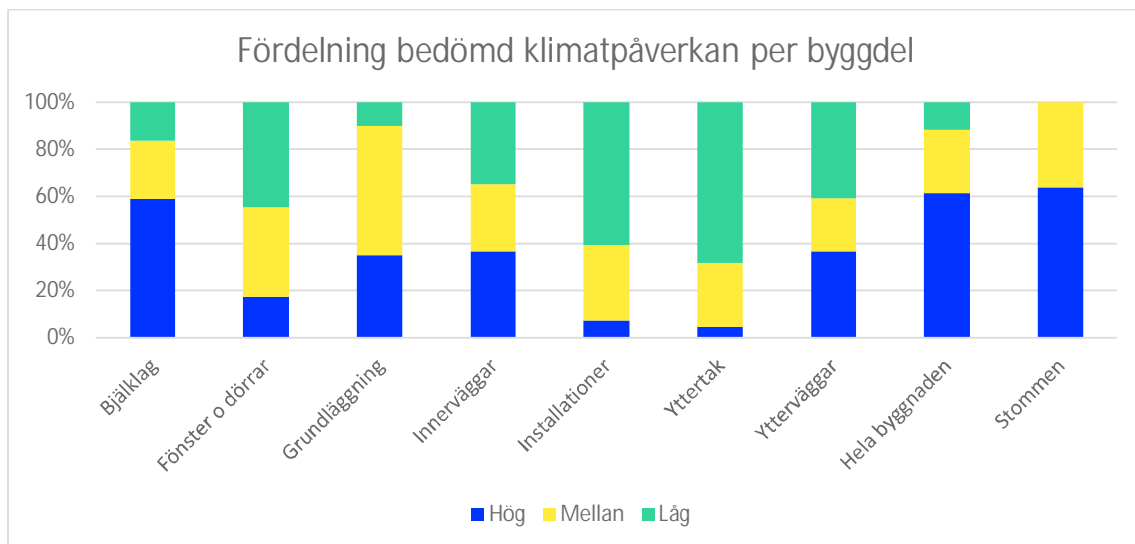


Diagram 3. Sammanställning av hur den bedömda klimatpåverkan fördelades mellan olika byggdelar

Arbetsgruppen kallades sedan till nytt möte för att utvärdera delresultatet och bestämma hur antalet kravformuleringar bäst kunde reduceras ytterligare. Det beslutades då att samtliga deltagare skulle arbeta vidare med de kravformuleringar som markerats med *hög klimatpåverkan* så att ett rimligt antal formuleringar behölls. För vissa discipliner var antalet formuleringar med *hög klimatpåverkan* lågt och för dessa adderades formuleringar som bedömts ha mellan, och i vissa fall låg, klimatpåverkan. Gruppen kontrollerade även att detta tillvägagångssätt innebar att kravformuleringar för samtliga byggdelar kvarstod. Detta resulterade i att 225 kravformuleringar behölls för vidare arbete. Fördelningen mellan de olika projekten redovisas i Diagram 4 nedan.

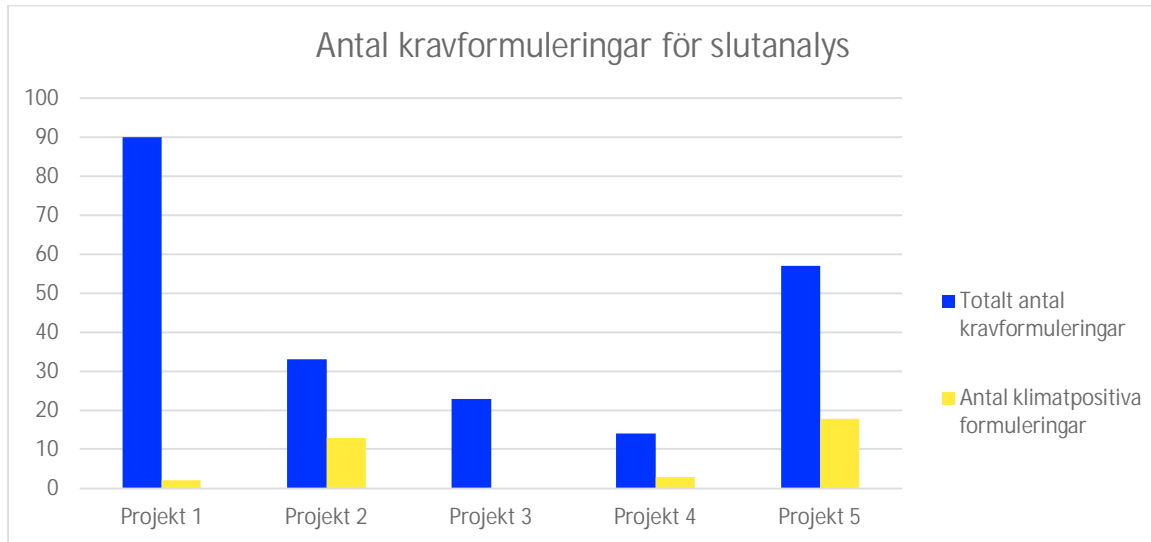


Diagram 4. Antal återstående kravformuleringar för slutanalys fördelat mellan de olika undersökta projekten

Steg 3

I det sista steget skulle deltagarna, i de fall det var möjligt, författa alternativa kravformuleringar för sina återstående markerade krav. Viktigt var att de alternativa formuleringarna skulle uttryckas på ett sätt som inte medförde en negativ effekt på byggnadens klimatpåverkan men även att det inte innebar en "försämring" för de andra disciplinerna. Formuleringarna granskades sedan av samtliga gruppmedlemmar för att säkerställa att de nya formuleringarna inte hade en negativ inverkan på andra discipliner. I de fall man ansåg att så ändå var fallet gjordes en notering om vilka dessa formuleringar var varpå ett sista möte hölls där dessa granskningskommentarer behandlades. I mötet tog gruppen gemensamt fram en alternativ kravformulering som inte hade en negativ inverkan på någon disciplin.

4. RESULTAT

Undersökningen och analysen av de ingående förfrågningsunderlagen visar på att antalet kravställningar varierar stort mellan de olika projekten – från cirka 200 som lägst till omkring 2600 som mest. I Diagram 5 nedan framgår dessutom att andelen kravställningar som bedömdes ha en inverkan på byggnadens klimatpåverkan varierade stort mellan projekten, från 5% till 44%, där det högsta värdet gäller för projektet med lägsta totala antalet kravställningar.

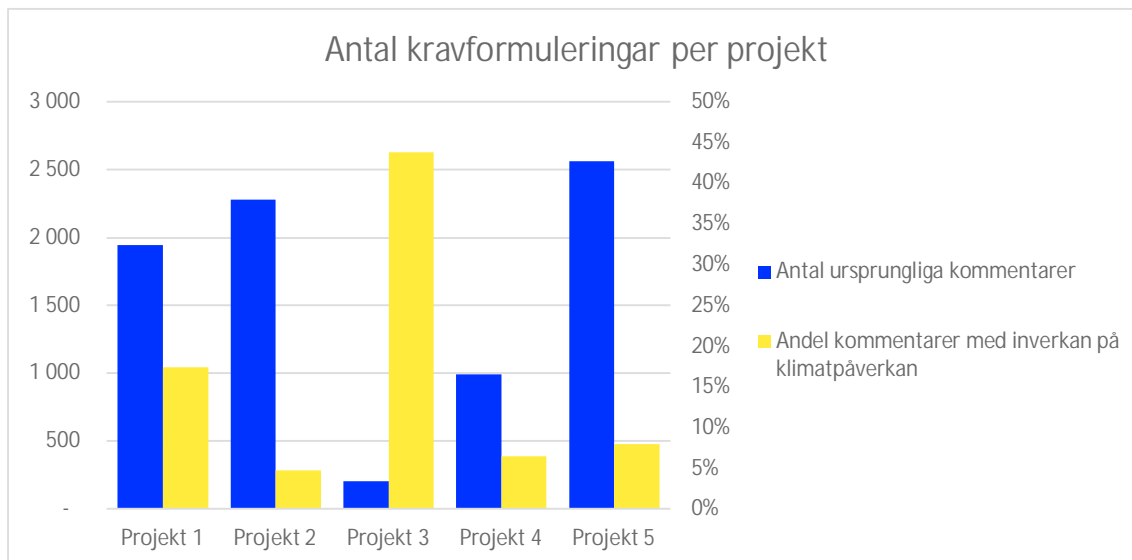


Diagram 5. Antal ursprungliga kravformuleringar i respektive projekt samt andel av dessa som bedömdes ha en inverkan på byggnadens klimatpåverkan

Bedömningen kring i vilket skede som klimatpåverkan uppstod visade på ett övervägande antal i byggskedet (A1-A5) vilket framgår av Diagram 6 nedan.

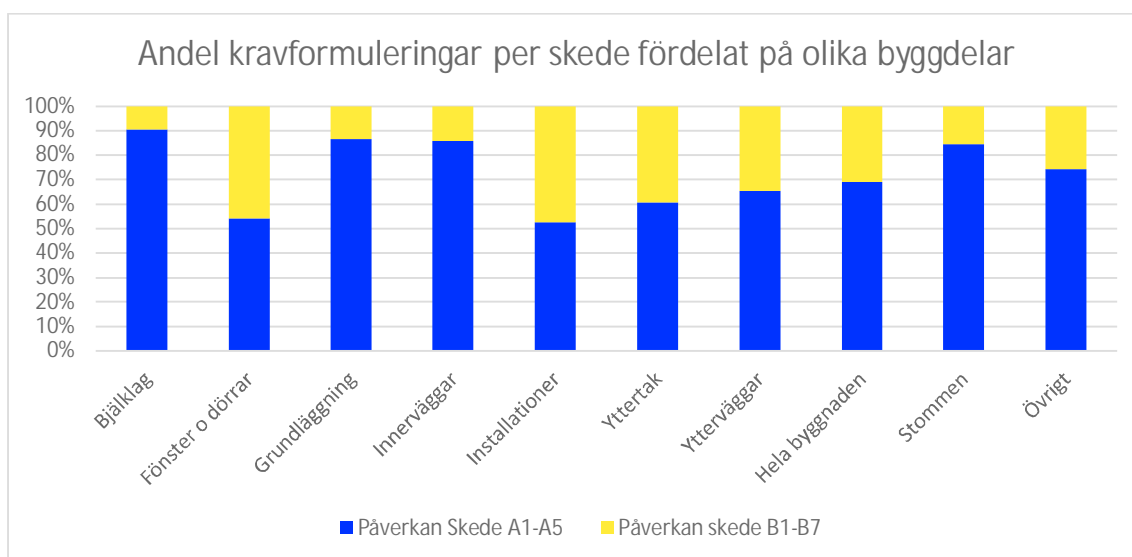


Diagram 6. Sammanställning av i vilket skede som olika kravformuleringar bedömdes uppstå i fördelat på de olika byggdelarna.

Undersökningen har genererat en stor mängd data i form av olika kravformuleringar samt hur dessa kan uttryckas på ett mindre klimatpåverkande sätt. Det samlade resultatet har valts att läggas i en bilaga i form av en manual riktad till beställarorganisationer. Nedan följer dock ett urval av dessa krav, både formuleringar som har en positiv respektive en negativ inverkan på byggnadens klimatpåverkan finns upptagna. Resultatet presenteras i tabeller med följande kolumnrubriker:

- Skrivelse från förfrågningsunderlag – *Här framgår hur kravformuleringen löd i det undersökta förfrågningsunderlaget*
- Motivering/förklaring – *Vad är det som gör att detta krav har en inverkan på byggnadens klimatpåverkan?*
- Alternativ kravformulering – *I de fall det har varit görbart har en alternativ kravformulering tagits fram. Denna formulering är tänkt att inte ha en negativ inverkan på byggnadens klimatpåverkan*
- Källdokument – *Vilken typ av dokument som kravet framgick i*
- Livscykelkedje – *En bedömning av i vilket eller vilka av byggnadens livscykelkedjor som kravets klimatpåverkan uppstår i*
- Inverkan på klimatpåverkan – *En bedömning om kravet har en positiv, neutral² eller negativ inverkan på byggnadens klimatpåverkan*

² Med neutral avses i det här fallet en kravställning som har en koppling till byggnadens klimatpåverkan och som i vissa fall kan ha antingen en positiv eller negativ inverkan, eller ingen inverkan alls. Ett exempel på det senare kan vara att man ska redovisa utsläpp men inte göra något aktivt för att ändra utsläppen.

Ett tydligt exempel på hur en kravformulering inverkar på en byggnads klimatpåverkan är när projektet handlas upp på klimatpåverkan kombinerat med pris. Här tvingas entreprenören att göra kloka och medvetna val för att minska klimatpåverkan redan i anbudsskedet och är ett mycket bra exempel på hur beställare kan formulera sig för att bygga med lägre klimatpåverkan.

Skrivelse från förfrågningsunderlag	Motivering/förklaring	Alternativ kravformulering	Käll-dokument	Livs-cykel-skede	Inverkan på klimat-påverkan
<p>Utvärderingskriterier och maximala poäng: Ekonomi, fast pris maximalt 70 poäng Fast pris enligt AFB.14. Fast pris 70 %. Maximalt 70 poäng kan erhållas. Lägst anbudssumma får 70 poäng. Poängsättning för övriga anbud sker enligt följande formel: "Erhållna poäng" = (Lägst anbudssumma/anbudets anbudssumma) x 70. Klimatpåverkan, maximalt 30 poäng Klimatpåverkan skall beräknas och redovisas enligt nedan. Klimatpåverkan 30 %. Maximalt 30 poäng kan erhållas. Lägst klimatpåverkan får 30 poäng. Poängsättning för övriga anbud sker enligt följande formel: "Erhållna poäng" = (Lägst redovisad total klimatpåverkan/anbudets redovisade total klimatpåverkan) x 30.</p>	<p>Att utvärdera anbud på pris och klimatpåverkan medför att entreprenören tvingas att ta fram kostnadseffektiva lösningar för att minska byggnadens klimatpåverkan. Viktning mellan pris och klimatpåverkan kan göras olika och en utvärdering av denna bör göras.</p>	<p>Behöver inte omformuleras då det är en skrivning som minskar byggnadens klimat-påverkan.</p>	<p>Admini-strativa före-skrifter</p>	<p>A</p>	<p>Positiv</p>

För att motivera entreprenören att jobba vidare med att minska byggnadens klimatpåverkan under hela projektets gång kan även ett bonussystem kopplas på.

<p>Vid $\geq 10\%$ lägre sammanlagd klimatpåverkan enligt slutlig beräkning vid färdigställandet jämfört med beräkning inlämnad i anbud utfaller en bonus till E motsvarande 30 000 kr. Bonus skall företrädesvis användas för byggprojektets personal.</p>	<p>Att dela ut bonus till entreprenören då denne utfört klimatbesparande åtgärder under projektets gång ses som positivt.</p>		<p>Admini-strativa före-skrifter</p>	<p>A</p>	<p>Positiv</p>
--	---	--	--------------------------------------	----------	----------------

Det är vanligt förekommande att det kravställs att olika regelverk och standarder skall följas. Detta kan dock få negativa konsekvenser gällande klimatpåverkan då det i vissa fall framgår väldigt strikta krav i dessa. Det kan därför vara en god idé att komplettera dessa krav med möjligheten att träffa en överenskommelse med entreprenören. Entreprenören kan då få möjlighet att påvisa vilka klimatbesparingar som kan göras genom att frånga t.ex. ett strikt uttorkningskrav som kanske är tuffare än vad den aktuella golvbeläggningen kräver.

Skrivelse från förfrågningsunderlag	Motivering/förklaring	Alternativ krav-formulering	Käll-dokument	Livs-cykel-skede	Inverkan på klimat-påverkan
Anvisningar i Hus AMA 2018 skall gälla för projektet om annat inte anges.	I AMA så anges t.ex. krav på högsta relativa fuktighet (RF) och tillåten mätmetod för fukttillstånd i betong. Detta medför t.ex. att internationella mätmetoder är svårare att nyttja, metoder som är mindre konservativa än de som är godkända av RBK (Rådet för Byggkompetens) i vissa avseenden. Vidare föreskriver AMA 18 specifika RF-krav på trägolv och gummigolv. Det innebär att även om en golvtilverkare skulle godkänna att golvet läggs vid en högre RF-nivå så skulle det innebära att AMA inte följs. Detta gäller dock inte alla beläggningstyper.	Anvisningar i Hus AMA 2018 skall gälla för projektet om inte annat anges eller genom skriftlig överenskommelse mellan berörda parter.	Allmänna förut-sättningar	A	Negativ

Ett annat krav som kan ha en kraftigt begränsande möjlighet att minska klimatpåverkan från byggnaden är fasta sluttider. När det gäller klimatpåverkan från betong så är den starkt kopplad till vilken hållfasthetsklass som används; en högre hållfasthetsklass har ett högre cementinnehåll och därmed en högre klimatpåverkan jämfört med en betong med låg hållfasthetsklass. Det är även så att en betong med högre hållfasthetsklass torkar ut snabbare varför entreprenören tvingas använda den här typen av betongprodukter när tiden inte finns att gjuta med en betong som torkar ut långsammare även om betongkonstruktionen rent bärighetsmässigt inte kräver det. Det finns också en tydlig koppling mellan sluttid och vilka uttorkningsåtgärder i form av uppvärmning m.m. som krävs, något som kan medföra att energiförbrukningen och därmed klimatpåverkan för att torka ut betongen ökar. Genom att i stället ha en öppen sluttid kan entreprenören välja att minska klimatpåverkan från betongkonstruktionerna genom att gjuta med låga hållfasthetsklasser samt minska energikrävande uttorkningsinsatser.

Skrivelse från förfrågningsunderlag	Motivering/förklaring	Alternativ kravformulering	Käll-dokument	Livs-cykel-skede	Inverkan på klimat-påverkan
Kontraktarbetena i sin helhet skall vara färdigställda och slutbesiktigade senast 2023-04-30.	En fast sluttid kan ha en begränsande effekt på metodval. Vidare begränsas möjligheterna att gjuta med betongprodukter med längre uttorkningstid vilka i sin tur generellt har lägre klimatpåverkan. En fast sluttid begränsar även möjligheterna att minimera uttorkningsinsatserna av de platsgjutna betongkonstruktionerna vilket också har en negativ inverkan på klimatpåverkan	B och E tar tillsammans fram en färdigställandedag som anges i kontraktet. Definitivt färdigställande och inflyttningsdag ska anmälas senast 6 arbetsmånader före inflyttning.	Administrativa föreskrifter	A	Negativ

Kravformuleringar på tekniska lösningar och byggmaterial är vanliga. Dessa begränsar entreprenörens möjlighet att göra kloka och medvetna val för att minska byggnadens klimatpåverkan.

Bjälklag av betong, platsgjutna eller delvis prefabricerade med typ plattbärlag.	Kravställer att bjälklag utförs i betong vilket hindrar E från att välja annat stommaterial. Ange i stället eventuella funktionskrav på byggdelen utan att ange vilken teknisk lösning som ska väljas.		Teknisk beskrivning	A	Negativ
Där sovrum gränsar till korridor, trapphus, hiss, grannes kök/badrum rekommenderas tilläggsisolering av betongväggar på lägenhetssidan med 2x13 gips på fristående 45 mm regel med minst 10 mm luftspalt mot betongvägg. Hållrummet fylls med 45mm mineralull.	Kravställning på dubbelgips på innerväggar har stor klimatpåverkan. Troligtvis ligger det ett akustikkraV bakom detta krav. Det finns andra material som kan uppfylla ställda brand- och ljudkrav.	Vägguppbbyggnad utförs på ett sätt som möjliggör målningsarbete och tapetsering. Även ställda brand- och ljudkrav ska uppfyllas av innerväggar	Ram-beskrivning akustik	A	Negativ

Ett sätt att få bort krav på tekniska lösningar och byggmaterial kan vara att presentera en planlösning och byggnadshöjd och att det är upp till entreprenören att välja stomsystem etc.

Skrivelse från förfrågningsunderlag	Motivering/förklaring	Käll-dokument	Livs-cykel-skede	Inverkan på klimat-påverkan
Tjocklek på väggar, bjälklag, fasader mm har ritats skissmässigt och är ej färdigutredda, val av dessa system åligger TE. Om TE vid detaljprojektering väljer konstruktionsmetoder och utföranden som medför andra mått än antagna i förfrågningsunderlag skall en omritning av handlingar och så även alla kostnader som påverkas av dessa val ingå i entreprenaden. Nockhöjd får dock inte överskrida 20 m enligt detaljplan.	Formuleringen möjliggör att man kan utvärdera möjligheten att bygga med olika stommaterial. Byggdelar med trästomme blir många gånger tjockare än motsvarande med betongstomme. Om det i FU framgår begränsningar på olika byggdelars tjocklek kan detta innebära att man är låst till ett visst materialslag.	Allmänna förutsättningar	A, B	Positiv

Krav som hämmar möjligheterna att minska klimatpåverkan kan formuleras på olika vis. Nedan visas tre olika exempel på formuleringar som i undersökningen bedömts ha en negativ påverkan på byggnadens klimatpåverkan.

Skrivelse från förfrågningsunderlag	Motivering/förklaring	Alternativ kravformulering	Käll-dokument	Livs-cykel-skede	Inverkan på klimat-påverkan
Nedpendlat undertak ska vara av fabrikat Ecophon Solo Rectangle, 1200x1200mm.	Det finns andra material som kan uppfylla ställda ljudkrav.	Undertak ska väljas så att ställda ljudkrav uppfylls.	Ram-beskrivning hus	A	Negativ
Tamburdörrar väljs med ljudklass Rw 43 dB.	Det kan finnas andra kombinationer av ljudkrav på dörr och väggar som uppfyller ställda totalkrav. Det räcker det med funktionskrav (enligt BBR eller ljudklass C etc).	Tamburdörr ska väljas så att ställda ljudkrav uppfylls.	Ram-beskrivning akustik	A	Negativ
Dimensionerande innetillstånd, vinter: Bostäder 22 °C	Påverkar energianvändningen. Detta krav leder till cirka 5% ökad energianvändning jämfört med dimensionerande temperatur enligt lagkrav.	Dimensionerande innetemperatur vinter enligt Boverkets föreskrifter BEN3.	Teknisk beskrivning	B	Negativ

5. DISKUSSION

Som nämndes i föregående kapitel ansågs kravformuleringarna i de undersökta förfrågningsunderlagen ha störst inverkan i byggskedet. Att klimatpåverkan främst bedöms uppstå i byggskedet skulle delvis kunna vara ett resultat av att branschens (och därmed projektgruppens) generella medvetenhet och fokus kring klimatpåverkan är större för byggskedet än för driftsfasen, något som t.ex. speglas i dagens lagkrav; Lagen om klimatdeklaration. Dessutom är det konstaterat i flera oberoende undersökningar att just tillverkningen av (bygg)material i dagsläget står för den största andelen av klimatpåverkan under byggnadens livslängd. De byggdelar som bedöms ha en högre andel påverkan i driftskedet är främst de byggdelar som generellt sett har ett större underhållsbehov och som i sin tur många gånger medför materialutbyte, t.ex. fönster och dörrar. Även byggdelar ingående i klimatskalet, vilka har en direkt inverkan på byggnadens energianvändning under driftskedet, hör till denna kategori.

Vidare kunde det konstateras att den största klimatpåverkan till följd av kravställningarna bedömdes uppstå i byggdelarna stomme, bjälklag, väggar och grundläggning. Detta ligger i linje med resultat från klimatberäkningar för flerbostadshus; för ett vanligt flerbostadshus ligger den största klimatpåverkan i stomme, grundläggning och fasad (yttreväggar).

Som visas i Diagram 5 har de två projekt med klimatambitioner (projekt 2 och 4) inte lägst antal kravformuleringar men däremot är andelen krav som har inverkan på klimatpåverkan lägst för dessa projekt. Baserat på antalet undersökta projekt är det dock svårt att säga något om detta gäller generellt för projekt med klimatambitioner.

Arbetet som utförts har visat på att det är vanligt förekommande att det krävs i form av tekniska lösningar, t.ex. ett visst stommaterial eller en specifik byggdelsuppbyggnad. Analysen som gjorts visar på att det ofta finns ett bakomliggande funktionskrav för en krävställd teknisk lösning. Att entreprenören krävs på specifika tekniska lösningar begränsar dennas möjlighet att arbeta med andra lösningar och materialval som kan medföra en minskad klimatpåverkan för byggnaden. Rekommendationen är att i stället uttrycka de funktionskrav som en viss byggdel önskas uppfylla. Sådana funktionskrav kan t.ex. vara brand- och akustikkra. Effekten av detta förväntas bli att entreprenören då får större frihetsgrader gällande hur byggnaden ska uppföras och därmed ökade möjligheter att välja material med lägre klimatpåverkan. Detta resonemang ligger i linje med de ändringar som Boverket avser att göra med regelverket då *Möjligheternas byggregler* införs. Med denna förändring avser Boverket att uppnå en ökad styrning på funktioner utan allmänna råd med förslag på tekniska lösningar (*Boverket 2023*).

6. SLUTSATS

Kravställningar i förfrågningsunderlag är vanligt förekommande och behöver vara det för att säkerställa att den framtida byggnadens prestanda ligger i linje med beställarens önskemål och behov. Studien har lett fram till följande slutsatser gällande hur förfrågningsunderlag bör utformas för att uppmuntra till innovativt klimatarbete:

- I takt med att byggnaders klimatpåverkan ska minskas behöver kravformuleringar ändras så att de i huvudsak pekar på funktionskrav, i stället för tekniska lösningar och material, då detta möjliggör för entreprenören att minska byggnadens klimatpåverkan.
- Vidare är det fördelaktigt att i de fall där specifika material trots allt krävs så kompletteras kravet med en formulering om likvärdighet där även klimat-aspekten ingår som utvärderingsparameter.
- Den kravställning som bedöms ha störst inverkan på att minska byggnadens klimatpåverkan är att inkludera klimatpåverkan i själva upphandlingen, gärna kombinerat med en bonus till entreprenören om klimatpåverkan ytterligare minskas innan överlämning av byggnaden. På detta sätt uppmuntras och tvingas entreprenören att göra kloka och medvetna val längs hela byggprojektets gång för att minska byggnadens klimatpåverkan.

7. FÖRSLAG TILL FORTSATT ARBETE

- Resultat i denna studie är begränsade till att visa vilken inverkan som förfrågningsunderlag har på en byggnads klimatpåverkan. Det skulle vara intressant att bredda perspektivet och undersöka vilka möjligheter eller begränsningar som detaljplaner och områdesbestämmelser kan utgöra i arbetet med klimatinnovativt byggande.
- I denna studie har flerbostadshus undersökts. En framtida studie om andra byggnadstyper, t.ex. skolor eller kontor, skulle vara ett intressant komplement till denna studie.
- Studiens slutsats är att funktionskrav i stället för specifika tekniska lösningar är att föredra. Det skulle vara av intresse att studera vidare de bakomliggande orsakerna till att tekniska krav är så vanligt förekommande i delar av förfrågningsunderlag där de inte nödvändigtvis behövs.

Litteraturförteckning

Anund K. (2019). *Hållbart samhällsbyggande*. SBUF

Boverket (2023). *Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn*.
<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/vaxthusgaser/> Hämtad 2023-04-19.

Boverket (2023). *Projekt att se över Boverkets byggregler*.
<https://www.boverket.se/sv/byggande/uppdrag/mojligheternas-byggregler/>
Hämtad 2023-06-22.

IVL Svenska Miljöinstitutet (2016). Rapport B 2260 - Byggandets klimatpåverkan.
Larsson, M., Erlandsson, M., Malmqvist, T., Kellner, J.

Lind H. (2014). *Frihetsgrader i anläggningssektorns totalentreprenader – lättare sagt än gjort*. SBUF

Nyström J., Lind H., Nilsson J-E. (2014) *Frihetsgrader i anläggningssektorns totalentreprenader – lättare sagt än gjort*. SBUF

Bilaga: Manual - Hur beställare kan uttrycka krav i förfrågningsunderlag utan att begränsa möjligheten att minska byggnaders klimatpåverkan