

KLIMATPROGRAM

Funäsdalen Hälsocentral



Ver	Datum	Beskrivning av uppdatering
1	2023-03-20	Upprättande av klimatprogram
2	2023-05-03	Baselineberäkning (Bilaga 2)
3	2023-05-25	Åtgärdsförslag (Bilaga 4)
4	2023-07-03	Klimatmål (Bilaga 3)

Sweco Sverige AB
Uppdrag
Uppdragsnummer
Kund
Upprättad av
Datum
Dokumentreferens

556767-9849
Hälsocentral Funäsdalen
30053646
Region Jämtland Härjedalen
Inga Sjöberg och Anna Joelsson
2023-03-20
bilaga 5.3. klimatprogram_funäs hänslocentral - ver 4(311975) (0)_tmp

Innehåll

Bakgrund	4
Programskede	5
Systemhandling	6
Detaljprojektering & Bygghandling	6
Upphandling, FFU.....	7
BILAGA 1 Beräkningsmetodik för klimatkalkyl	8
Systemgräns.....	8
Beräkningsmetodik livscykelkedan.....	8
Beräkning av täckningsgrad	10
Jämförelse mot klimatmål.....	11
Redovisning.....	11
Klimatdeklaration	11
BILAGA 2 Klimatkalkyl – Baseline	12
BILAGA 3 Klimatmål	16
BILAGA 4 Rådgivning tidiga val	18

Bakgrund

Region Jämtland Härjedalen planerar för att bygga en ny hälsocentral i Funäsdalen. Byggnaden ska certifieras enligt Miljöbyggnad 3.2 och projekteras för att uppnå Region Jämtland Härjedalens energikrav. Dessutom vill regionen arbeta med att minska byggnadens klimatpåverkan. Följande dokument beskriver och följer arbetsprocessen med Klimatsamordningen genom projektet för att Funäsdalens Hälsocentral skall kunna byggas med minskad klimatpåverkan, samt fungera som ett pilotprojekt för hur Region Jämtland Härjedalen ska arbeta med klimatfrågan i byggprojekt.

Figur 1 beskriver klimatsamordningsprocessen i de olika skedena för Funäsdalens HC. I pågående uppdrag ingår Klimatsamordning till och med Upphandling enligt Figur 1. Därav är *Byggskede* ej specificerade i dagsläget.



Figur 1. Klimatsamordningsprocessen i de olika skedena för Funäsdalens HC.

Klimatprogrammet beskriver vilka aktiviteter som ska utföras i respektive skede, och fungerar som ett levande dokument som uppdateras med utredningar, resultat och beslut under projektets gång.

Under en byggnads hela livscykel så är klimatpåverkan störst från Produktskedet A1-A3 (produktion av byggnadens material) samt från energitillförsel i driftsfas – B6. Klimatsamordningen och Energisamordningen kommer därför tillsammans att fokusera på dessa skeden med målet att suboptimeringar dem emellan skall undvikas: t.ex. hur skede B6 – Driftsenergi påverkas av att en viss typ av isolering väljs? Även om fokus på utsläppsminskningar ligger i dessa skeden så kommer beräkning av klimatpåverkan för hela livscykeln att göras för att ge Regionen en helhetsbild av byggprojektets totala utsläpp.

Programskede

1. Klimatkalkyl - Baseline

En första uppskattning av klimatpåverkan för aktuell planerad byggnad tas fram baserat på storlek, antal våningsplan och stomval för livscyklifaser A1-A5 och för omfattning enligt klimatdeklaration 2025.

Resultat: Klimatkalkyl Baseline för projektet resulterar i: (Bilaga 2)

431 kg CO₂e/BTA, Alternativ 1 – prefabricerad betongstomme plan 1 och 2

364 kg CO₂e/BTA, Alternativ 2 – prefabricerad betongstomme plan 1 med lättregelstomme plan 2

Resultatet är beräknat med typiska värden, det vill säga utan påslag på 25%.

2. Klimatmål för projektet

Projektet sätter ett mål för maximal klimatpåverkan från byggnaden i livscyklifaserna A1-A5. Processen för målsättning beskrivs i Bilaga 3.

Resultat: Klimatmålet för Funäsdalens hälsocentral sätts till **360 kg CO₂** per BTA för livscyklifaserna A1-A5 och omfattning av byggdelar enligt Klimatdeklaration 2025.

3. Rådgivning tidiga val

3a. Material- och produktval

Tidigt i projektet finns störst möjlighet att utreda och påverka val av material i byggnaden. I detta skede görs grova jämförelser av stomval och viktiga konstruktionsdelar eller klimatdrivande material, för att illustrera påverkansmöjligheter. Dessa och fler åtgärder diskuteras vidare med arkitekt, konstruktör etc. för att bedöma genomförbarheten. Swecos egna verktyg C3 kan användas om relevant att jämföra olika stomlösningars klimatpåverkan och kostnad.

Resultat:

(Bilaga 4)

Följande åtgärder har undersökts:

- Klimatförbättrad betong istället för vanlig
- Lockpanel istället för tegelfasad
- Glasullisolering i yttervägg plan 2 samt tak istället för EPS för stom-Alternativ 1
- Träfiberisolering i yttervägg plan 2 samt tak istället för glasull för stom-Alternativ 2
- Träfönster istället för trä/aluminiumfönster

Om samtliga åtgärder genomförs minskar klimatpåverkan för stom-Alternativ 1 med 16%.

Om samtliga åtgärder genomförs minskar klimatpåverkan för stom-Alternativ 2 med 14%.

Störst klimatbesparing av de fyra listade åtgärderna är att byta ut betongen till klimatförbättrad betong, därefter kommer i ordningen val av fasad, isolering och fönster.

Utredning av projektets möjlighet att använda klimatförbättrad betong i närområdet har påbörjats. Heidelberg (tidigare Betongindustri) erbjuder klimatförbättrad betong. Projektledare fortsätter utredning kring om det kan levereras till Funäsdalen samt i vilken form (hållfashetsklasser, vct, prefab eller platsgjuten osv.)

3b. Digitalisering

Diskutera med CAD/BIM-samordnare och undersök om CAD/BIM-manual ger rätt förutsättningar för att kunna mängda material som indata till klimatberäkningar direkt från BIM-modell. Om inte så fastställs var eller från vem som indata (materialmängder) till klimatkalkylerna ska hämtas från.

Resultat:

Systemhandling

4. Klimatkalkyl Systemhandling 1

Klimatkalkyl upprättas enligt beräkningsmetodik beskriven i Bilaga 1. Resultatet jämförs med projektets klimatmål.

Resultat: Första Klimatkalkyl Systemhandling för projektet resulterar i: (Bilaga X)

5. Samordna klimatoptimerande åtgärder

Ytterligare förslag på mer detaljerade åtgärder för att minska klimatpåverkan tas fram från alla discipliner och testas i klimatkalkylen. Åtgärdernas effekt jämförs med projektets klimatmål. Dialogen förs nära Arkitekter och Konstruktörer och andra discipliner för att de skall kunna bedöma vad som fungerar praktiskt med projektets övriga krav. Samordning mellan klimatsamordnare och energisamordnare upprätthålls så att inga suboptimeringar görs. Förbättringsförslagen dokumenteras.

Klimatkalkyl enligt Systemhandling uppdateras kontinuerligt i takt med förändringar och att beslut tas.

Resultat:

Exempelvis...

- *Besparing åtgärd X*

6. Klimatkalkyl Systemhandling 2

Utifrån de förändringar som skett under Systemhandlingsskedet upprättas Klimatkalkyl i samband med leverans av Systemhandling enligt beräkningsmetodik beskriven i Bilaga 1. Resultatet jämförs med projektets klimatmål.

Resultat: Andra Klimatkalkyl Systemhandling för projektet resulterar i: (Bilaga X)

Detaljprojektering & Bygghandling

7. Specifika produktval

Specifika leverantörer och produkter utreds för relevanta byggdelar.

Om specifika leverantörer och produktval utreds och väljs säkerställs att dessa uppnår Miljöbyggnads krav på material- och produktval (indikator 13 och 14 i Miljöbyggnad 3.2). EPD:er ska efterfrågas så att önskvärt betyg i Miljöbyggnad 3.2 Indikator 15 uppfylls.

Klimatkalkyl hålls fortsatt uppdaterad i takt med att förändringar och att beslut tas.

Resultat:

Exempelvis...

- *Jämförelse produkt X och X*
- *Andel EPD uppgår till X*

8. Klimatkalkyl Bygghandling

Klimatkalkylen hålls fortsatt uppdaterad och Klimatkalkyl Bygghandling är den version som föreligger tillsammans med övriga bygghandlingar inför upphandling/FFU.

Klimatkalkylen uppdateras kontinuerligt vid förändringar i material och/eller mängder. Om specifika leverantörer och/eller produkter valts uppdateras kalkylen med produktspecifika EPD:er om dessa finns framtagna. Resultatet jämförs med projektets klimatmål. Klimatkalkyl Bygghandling används som underlag för preliminär certifiering av indikator 15 i Miljöbyggnad 3.2. Kalkylen utförs enligt beräkningsmetodik beskriven i Bilaga 1.

Resultat: Klimatpåverkan vid Klimatkalkyl Bygghandling är **X** kg CO₂ per BTA för A1-A5.

Täckningsgraden är **X**%

Klimatpåverkan från A1-C4 är **X** kg CO₂ per BTA

Upphandling, FFU

9. Klimatkrav i upphandling

I FFU ingår beskrivning av hur entreprenören förväntas arbeta med klimatfrågan, vilka krav som ställs på entreprenören och hur samarbetet med byggherren skall ske. Föreskrivning av kritiska material och produkter för att klara klimatmålet säkerställs. Om specifika leverantörer och/eller produkter valts i projekteringen för minskad klimatpåverkan så föreskrivs dessa i handling.

Resultat:

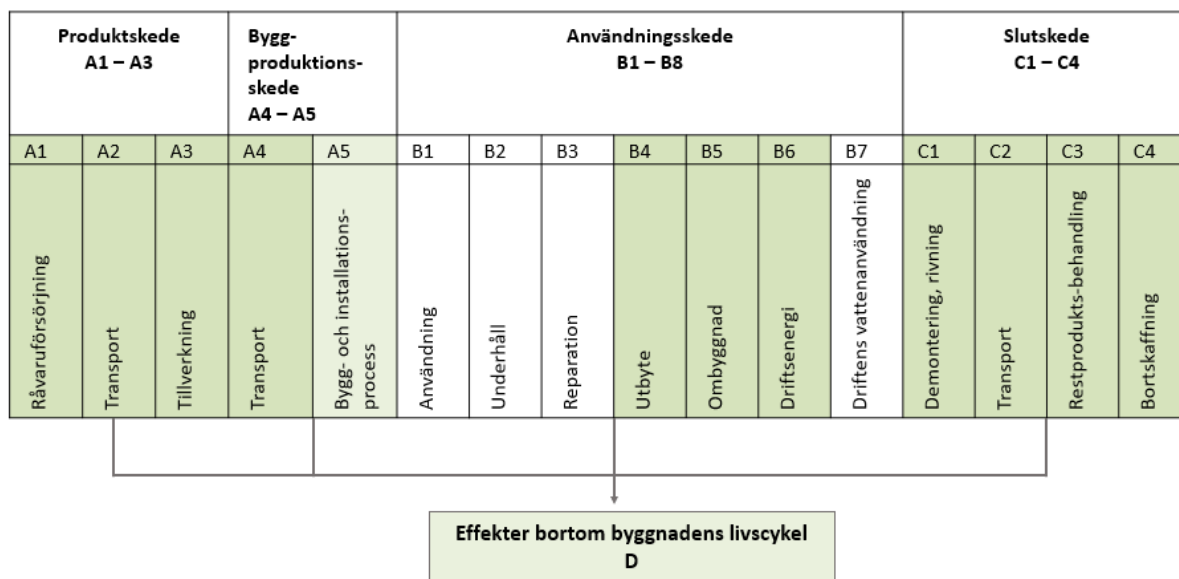
Programkrav Klimat har tagits fram enligt Bilaga X.

BILAGA 1 Beräkningsmetodik för klimatkalkyl

Klimatkalkyl genomförs med LCA-mjukvaran OneClick LCA som kan räkna på hela livscykeln och baseras på standard EN 15978. Indata erhålls från kostnadskalkyl alternativt från arkitekt/konstruktör/projektör. Mängder erhålls helst i kg, alternativt i m³.

Systemgräns

De livscykelkedorna som beräknas är A1-A3, A4, A5, B4-B5, B6 och C1-C4 enligt Figur 1. Även vissa effekter enligt modul D ingår. Klimatberäkningarna ska ha i princip samma omfattning gällande ingående byggdelar som Boverkets förslag på lagkrav för klimatdeklarationer från 2025. Det innebär att bärande konstruktionsdelar, källare och grund, klimatskärm, innerväggar, installationer, invändiga ytskikt och fast inredning ingår. Till skillnad från klimatdeklarationens krav så ska solceller ingå även om de inte är integrerade i klimatskärmen. Växthusgasutsläpp räknas som koldioxidekvivalenter (CO_{2e}). Växthusgasutsläpp från biogent kol ingår inte. Effekten av karbonatisering av betong räknas med eftersom det ingår i beräkningsmjukvarans schabloner. Beräkningsperioden är 50 år.



Figur 1: De olika skedena i en byggnads livscykel enligt standard EN 15978. Mörkgröna livscykelmoduler ingår i projektets klimatkalkyl, ljusgröna ingår delvis och vita inte alls. Modul D är tidsberoende och kan omfatta händelser och beslut både i byggskede (A), användningsskede (B) och slutskede (C). Modul D ingår delvis, i de fall där el som produceras från system i byggnaden exporteras.

Beräkningsmetodik livscykelkedan

Produktskedet A1-A3

Klimatpåverkan skall beräknas för produktion av byggmaterial. Boverkets konservativa klimatdata (med 25 % påslag) användas tills specifika produkter från vald leverantör kan anges i projektet. När specifika produkter valts ska EPD för produkterna användas om EPD finns framtagen.

För installationer, invändiga ytskikt och fast inredning används utsläpps-schablonen för förskola i Tabell 1 och kontorsbyggnad i Tabell 2. Schablonerna för tekniska installationer omfattar ventilation, kyla, VS, el, hiss och sprinkler. Solceller ingår inte, så sådana måste läggas till i beräkningarna separat. Schablonerna är hämtade från rapporten "Kriterier för klimatpositiva byggnader version 0.1" framtagen av IVL samt "Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader version 2 2023" framtagen av bland annat KTH och IVL.

Tabell 1. Schablonvärden för klimatpåverkan från invändiga ytskikt och fast inredning.

Byggnadstyp	Klimatpåverkan från invändiga ytskikt och fast inredning A1-A5 (kg CO _{2e} /m ² Atemp)
Flerbostadshus	43
Förskolor	44
Kontorsbyggnader	22
Skolor	27
Småhus	29

Tabell 2. Schablonvärden för tekniska installationer. Klimatpåverkan från solceller ingår inte i dessa värden.

Byggnadstyp	Klimatpåverkan från tekniska installationer. A1-A5 (kg CO _{2e} /m ² Atemp)
Flerbostadshus	22
Förskolor	48
Kontorsbyggnader	58
Skolor	60
Småhus	12

Byggproduktionsskedet A4-A5

Utsläppen från livscykelkedet A4 transport av material från fabrik till byggarbetsplats, beräknas enligt Boverkets schabloner för klimatdeklarationer för både sträcka och transportslag.

För livscykelkedet A5 så ingår bara A5.1 spill och A5.2-4 energi på byggplats. För beräkning av A5.1 spill på byggarbetsplatsen används spillfaktorerna från Boverkets klimatdatabas för respektive material. Dessa innefattar klimatpåverkan för modul A1-A4 för det material som blir till spill.

Schabloner från Tabell 1 för installationer, invändiga ytskikt och fast inredning täcker in även A4 och A5.1.

För Beräkning av A5.2-4 Energi på byggplats används schablon från rapporten "Kriterier för klimatpositiva byggnader version 0.1" framtagen av IVL samt "Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader" framtagen av bland annat KTH och IVL, se Tabell 3.

Tabell 3 Schablonvärden för utsläpp från A5.2-4 energi på byggplats.

Byggnadstyp	Klimatpåverkan från energi på byggplats. A5.2-4 (kg CO _{2e} /BTA)
Alla byggnadstyper utom småhus	17,1

Utbyte och ombyggnad, B4-B5

För beräkning av livscykelkedade B4-B5, underhåll, utbyte och renovering, används schabloner, t.ex. från beräkningsprogram. Schablonerna baseras på det underhåll eller utbyte som den tekniska livslängden för varje enskild produkt kräver. Ingen ombyggnad eller större renovering av byggnaden antas under beräkningsperioden.

Driftsenergi, B6

Energiberäkning enligt BBR görs för driftsfasen. Energiberäkning och klimatkalkyl ska i största möjliga mån baseras på samma underlag om byggnaden och utföras samtidigt. Köpt energi (exklusive verksamhetsel) ligger till grund för beräkning av klimatpåverkan tillsammans med planerat energitillförselsystem enligt följande:

El

Elanvändning räknas som Nordisk konsumtionsbaserad elmix (inklusive import och export) med emissionsfaktor **90,4 g CO₂/kWh**.

Fjärrvärme

För eventuell fjärrvärme används uppgifter från lokal fjärrvärmeleverantör.

Fjärrkyla

För eventuell fjärrkyla används det senast rapporterade CO₂-utsläppet från aktuell leverantör.

Slutskede, C1-C4

För beräkning av livscykelkedade C1-C4 slutskede, används schabloner från beräkningsprogram för varje enskild produkt.

Modul D

Modul D i en LCA-beräkning för en byggnad hanterar de effekter som sker utanför den aktuella byggnadens systemgräns. Växthusgasutsläpp har lika stora konsekvenser oavsett var de sker och sådana effekter kan därför vara viktiga för samhällets samlade utsläpp, men beräkningsverktygen är ännu rätt outvecklade för modul D, om de ens ingår. Därför inkluderas endast effekten från ny förnybar el. Det gäller om projektet har ett system, t.ex. solceller, för att producera el i sådan mängd att el exporteras från projektet och används på annan plats. Då skall projektets totala växthusgasutsläpp krediteras med de utsläpp som undviks genom att solelen används i stället. Utsläppen för den undvikna elen räknas fram genom samma emissionsfaktorer som för använd el i B6. Detta gäller alltså överskott av solceller efter att byggnadens egen köpta energimängd krediterats enligt BBR.

Beräkning av täckningsgrad

Enligt lagen om Klimatdeklarationer ska byggnadens täckningsgrad beräknas, det vill säga hur stor del av byggnadens klimatpåverkan som har kunnat beräknats. Täckningsgrad beräknas i klimatkalkyl Bygghandling som ska ligga till grund för preliminär certifiering för Miljöbyggnad. Täckningsgraden beräknas utifrån kostnad eller mängd, beroende på vilken data som finns tillgänglig.

Jämförelse mot klimatmål

Klimatberäkningarna från livscykelkedan A1-A5 ska jämföras med projektets klimatmål. Vid jämförelse ska alltså livscykelkedan B4-B5, B6, C1-C4 och modul D inte ingå och om det finns solceller så ska klimatpåverkan från dessa dras bort.

Redovisning

Följande information om resultaten av beräkningarna ska redovisas vid färdig Klimatkalkyl Bygghandling.

Rapportering	Enhet
Totala utsläpp från samtliga livscykelkedan och byggnadsdelar	ton CO _{2e} kg CO _{2e} /m ² Atemp kg CO _{2e} /m ² BTA
Utsläpp per modul A1-A3, A4, A5, B4-B5, B6 och C1-C4, för alla byggnadsdelar förutom solceller	kg CO _{2e} /m ² BTA
Totala utsläpp från samtliga livscykelkedan uppdelat på de byggdelskategorier som Boverket definierar i Klimatdeklarationerna: Grundläggning, bärande konstruktion, klimatskärm, innerväggar, installationer, invändiga ytskikt, fast inredning	kg CO _{2e} /m ² BTA
Totala utsläpp från varje livscykelkede (solceller exkluderas) uppdelat på de byggdelskategorier som Boverket definierar i Klimatdeklarationen	kg CO _{2e} /m ² BTA
Bedömning av om beräknade växthusgasutsläpp ligger under projektets klimatmål	Ja/nej

Klimatdeklaration

Klimatdeklaration tas fram i ett senare skede, för färdig byggnad. Resultat rapporteras då i Boverkets databas enligt Boverkets anvisning:

<https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/klimatdeklarationsregister/steg-for-steg-guide-e-tjanst-klimatdeklaration/>

BILAGA 2 Klimatkalkyl – Baseline

När utformning av Funäsdalens Hälsocentral bestäms och material väljs, kan man med medvetna val begränsa klimatpåverkan. I dagsläget är det känt att byggnaden troligtvis kommer ha en platsgjuten platta, prefabricerade eller platsgjutna källarväggar på plan 1 samt prefabricerat mellanbjälklag. Då övrig/a specifik/a konstruktion och material för den planerade nybyggnationen i dagsläget är okänt har en grov beräkning gjorts i syfte att få en bild över vilken klimatpåverkan den planerade nybyggnationen skulle ha vid olika materialval för stommen på plan 2. Hänsyn har inte tagits till byggnadens placering i suterräng, i denna grova kalkyl har det antagits att hela plan 2 är under mark för att förenkla beräkningen.

Klimatpåverkan från livcykelfaserna produktskedet (A1-A3), transport från fabrik till byggarbetsplats (A4), samt bygg- och installationsprocessen (A5) har inkluderats och omfattar de byggdelskategorier som Boverket definierat i klimatdeklarationen för 2025. Boverkets klimatdatabas med typiska värden (utan 25% påslag) har i huvudsak används som klimatdata för de byggdelskategorier som Boverket definierat i klimatdeklarationen för 2022. För invändiga ytskikt och fast inredning (det vill säga de tillkommande byggdelarna för klimatdeklarationen 2025) har schablonvärden per BTA används enligt Tabell 1. I Tabell 1 finns ej schabloner för en vårdbyggnad. För invändiga ytskikt och fast inredning har schablonvärdet för förskola valts då de anses vara som mest likt en hälsocentral. För installationer har schablonvärdet för kontorsbyggnad använts, då en hälsocentral antas ha en större mängd installationer än övriga byggnadstyper. För klimatpåverkan på bygplats har schablonvärde enligt Tabell 3 använts.

Klimatpåverkan från två olika konstruktionslösningar har beräknats i mjukvaran One Click LCA. De verktyg från One Click LCA som använts är Carbon Designer och Klimatdeklaration. Konstruktionen ser likadan ut i båda fallen på plan 1, medan plan 2 skiljer sig åt avseende stommen. Den ena konstruktionen har en prefabricerad betongstomme på plan 2, medan den andra har en lättregel/lättbalkstomme. Se Tabell 4 för översiktlig beskrivning av konstruktionslösningarna och hur de skiljer sig åt i de två alternativen. Konstruktionerna har baserats på följande antaganden:

- BTA: 2000 m²
- Antal uppvärmda våningar under mark: 1
- Antal uppvärmda våningar ovan mark: 1

Byggnaden har antagits vara 61 m lång och 18 m bred, med en höjd ovan mark på 3.6 m.

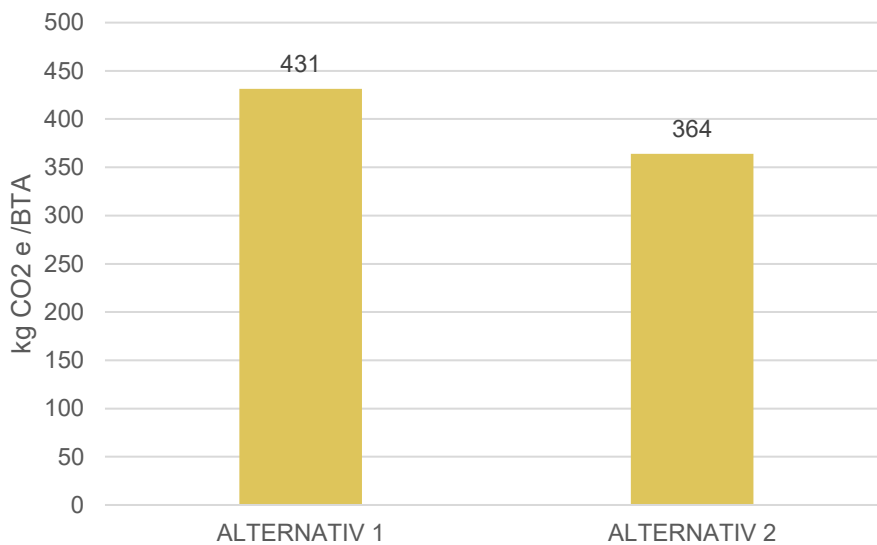
Tabell 4. Beskrivning av konstruktionslösningar och materialval i de två olika alternativen.

Byggnadsdel	ALTERNATIV 1	ALTERNATIV 2
	<i>Prefabricerad betong plan 1 och 2</i>	<i>Prefabricerad betong plan 1 + lättregelstomme plan 2</i>
Grund	Platsgjuten betong, EPS isolering	
Källarvägg plan 1	Prefabricerad sandwichvägg med EPS isolering	
Mellanbjälklag	Prefabricerad betong	
Bärande innerväggar	Skjuvvägg i betong	
Innerväggar	Stålreglar med glasullsisolering	
Innertak	Upphängt innertak med akustikplattor i glasull	
Innerdörrar	Slät eller spegeldörr i trä	
Ytterdörrar	Stål	
Fönster	3-glas med aluminium/träram	
Trappa och hisschakt	Betong	
Yttervägg plan 2	Prefabricerad sandwichvägg med EPS isolering, fasad i tegel	Lättregelstomme med glasullsisolering, fasad i tegel
Takbjälklag och yttertaksikt	Håldäcksbjälklag med EPS isolering, yttertaksikt i papp	Lättbalkstomme med glasullsisolering, yttertaksikt i papp
Balkar	Prefabricerad betong	Prefabricerad betong plan 1, Limträ plan 2
Pelare	Prefabricerad betong	Prefabricerad betong plan 1, Limträ plan 2

U-värden i grund, källarvägg, yttervägg och takbjälklag uppfyller Regionens krav på U-värden. Däremot har byggnadens energiprestanda i sin helhet inte bedömts i denna tidiga beräkning.

All betong förutom grundplattan har beräknats med en hållfasthetsklass på C45/55 i och med att den är prefabricerad. Grundplattan har beräknats med en hållfasthetsklass på C30/37.

Klimatpåverkan (kg CO₂-e /BTA) i skede A1-A5 för de två alternativen med omfattning av byggnadsdelar enligt klimatdeklaration 2025 redovisas i Figur 2. Alternativ 2 genererar 16% lägre klimatpåverkan än alternativ 1.



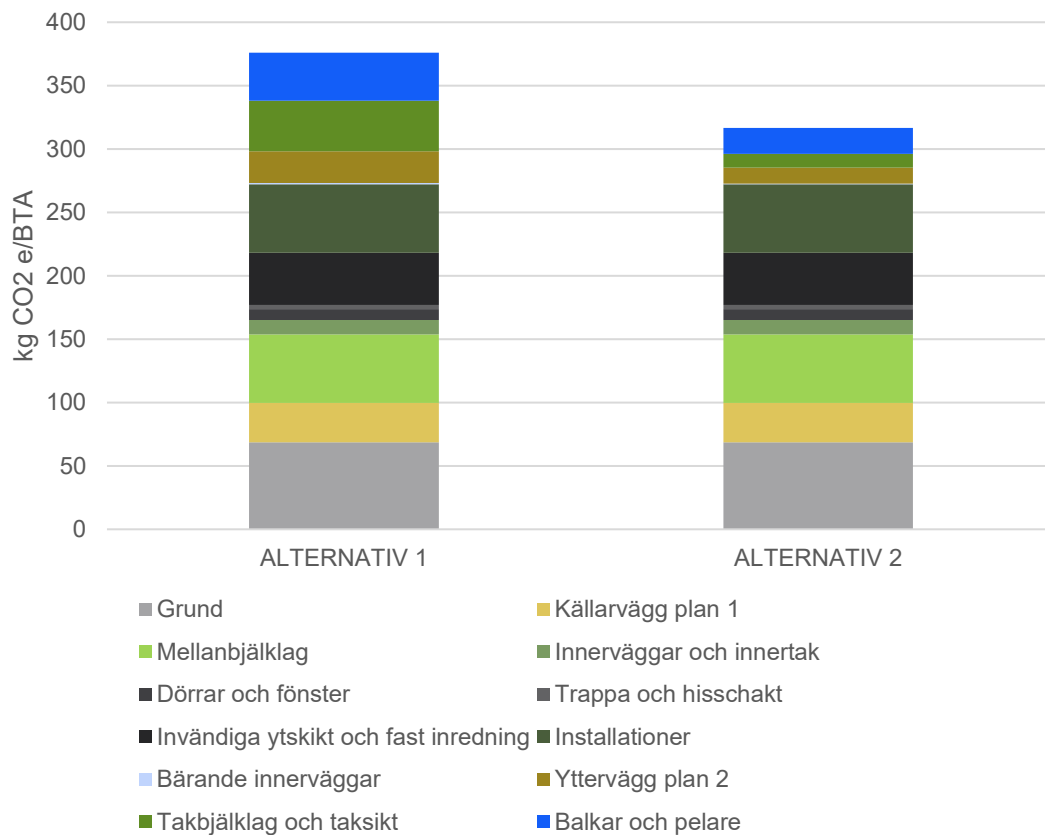
Figur 2. Klimatpåverkan (kg CO₂e /BTA) i skede A1-A5 för byggnadsdelar med omfattning enligt klimatdeklarationen 2025, för två olika alternativ av stomme på plan 2.

Tabell 5 redovisar klimatpåverkan för respektive skede och för olika omfattning av byggnadsdelar i båda alternativen.

Tabell 5. Klimatpåverkan (kg CO₂e/BTA) i respektive skede och för olika byggnadsdelar i varje alternativ.

Livscykelstadium	Omfattning byggnadsdelar	Alternativ 1	Alternativ 2
A1-A3	Enligt klimatdeklaration 2022	280,9	221,6
A4	Enligt klimatdeklaration 2022	19,2	12,8
A5	Enligt klimatdeklaration 2022	29,3	27,7
SUMMA enligt Klimatdeklaration 2022		329,4	262,1
A1-A5	Invändiga ytskikt och fast inredning	44	44
A1-A5	Installationer	58	58
SUMMA enligt Klimatdeklaration 2025		431,4	364,1

En jämförelse av byggnadsdelarnas klimatpåverkan i skede A1-A3 för respektive alternativ redovisas i Figur 3.



Figur 3. Klimatpåverkan (kg CO2 e/BTA) i skede A1-A3 för respektive byggnadsdel i de två alternativen.

Figur 3 visar att klimatpåverkan är densamma i alternativ 1 och 2 för byggnadsdelarna grund, källarvägg plan 1, mellanbjälklag, innerväggar och innertak, dörrar och fönster, trappa och hisschakt, invändiga ytskikt och fast inredning samt installationer. De byggnadsdelar som har lägre klimatpåverkan i alternativ 2 är bärande innerväggar, yttervägg plan 2, takbjälklag samt balkar och pelare.

De bärande innerväggarna i form av skjuvvägg ser likadana ut i båda alternativen avseende konstruktion, men alternativ 2 har en mindre mängd skjuvvägg i och med träkonstruktion på plan 2. Ytterväggen på plan 2 har lägre klimatpåverkan då den består av lättregelstomme och glasullsisolering som har lägre klimatpåverkan än motsvarande vägg för alternativ 1 som består av betong och EPS-isolering. Samma förklaring gäller för takbjälklagets lägre klimatpåverkan i alternativ 2. I alternativ 2 har betongpelarna och betongbalkarna på plan 2 bytts ut till pelare och balkar av limträ, vilket gör att klimatpåverkan för dessa byggnadsdelar är lägre.

Observera att denna tidiga beräkning är en grov klimatkalkyl för byggnaden i detta tidiga skede. Hänsyn har inte tagits till byggnadens form och detaljer i byggnaden avseende konstruktionslösning då detta inte är känt. Kalkylen avser ge en första bild av byggnadens klimatpåverkan vid olika alternativ i plan 2.

BILAGA 3 Klimatmål

Målsättning tas fram genom att titta på referens- och målgränsvärden från tidigare utredningar.

Boverket kom i maj 2023 med förslag på gränsvärden för Klimatdeklarationen år 2025. Dessa gränsvärden inkluderar utöver byggdelar enligt Klimatdeklaration 2022 även invändiga ytskikt och fast inredning samt installationer, se Tabell 6. Däremot ingår inte fast inredning och installationer i gränsvärdet för Övriga Byggnadstyper (Grupp 2). Gränsvärdena är baserade på mediannivåer och 75-percentilen av referensbyggnader.

Tabell 6. Förslag på gränsvärden enligt Boverket för klimatdeklarationen 2025.

	Byggnadstyp	Gränsvärde (kg CO ₂ e/m ² BTA)
Grupp 1	Kontor	385
	Specialbostad	385
	Flerbostadshus	375
	Utbildning	380
	Förskola	330
	Småhus	180
Grupp 2	Övriga byggnader	460

I certifieringssystemet Miljöbyggnad 4.0 finns gränsvärden för klimatpåverkan i Indikator 4. Dessa gränsvärden omfattar endast byggdelar enligt Klimatdeklaration 2022, se Tabell 7. Gränsvärdena varierar beroende på indikatorbetyg (inget gränsvärde finns specificerat för betyg brons) och är framtagna utifrån rapporten Referensvärden för klimatpåverkan vid uppförande av byggnader (Malmqvist et al, 2021) samt justerat för nuvarande systemgräns enligt lagen om klimatdeklaration.

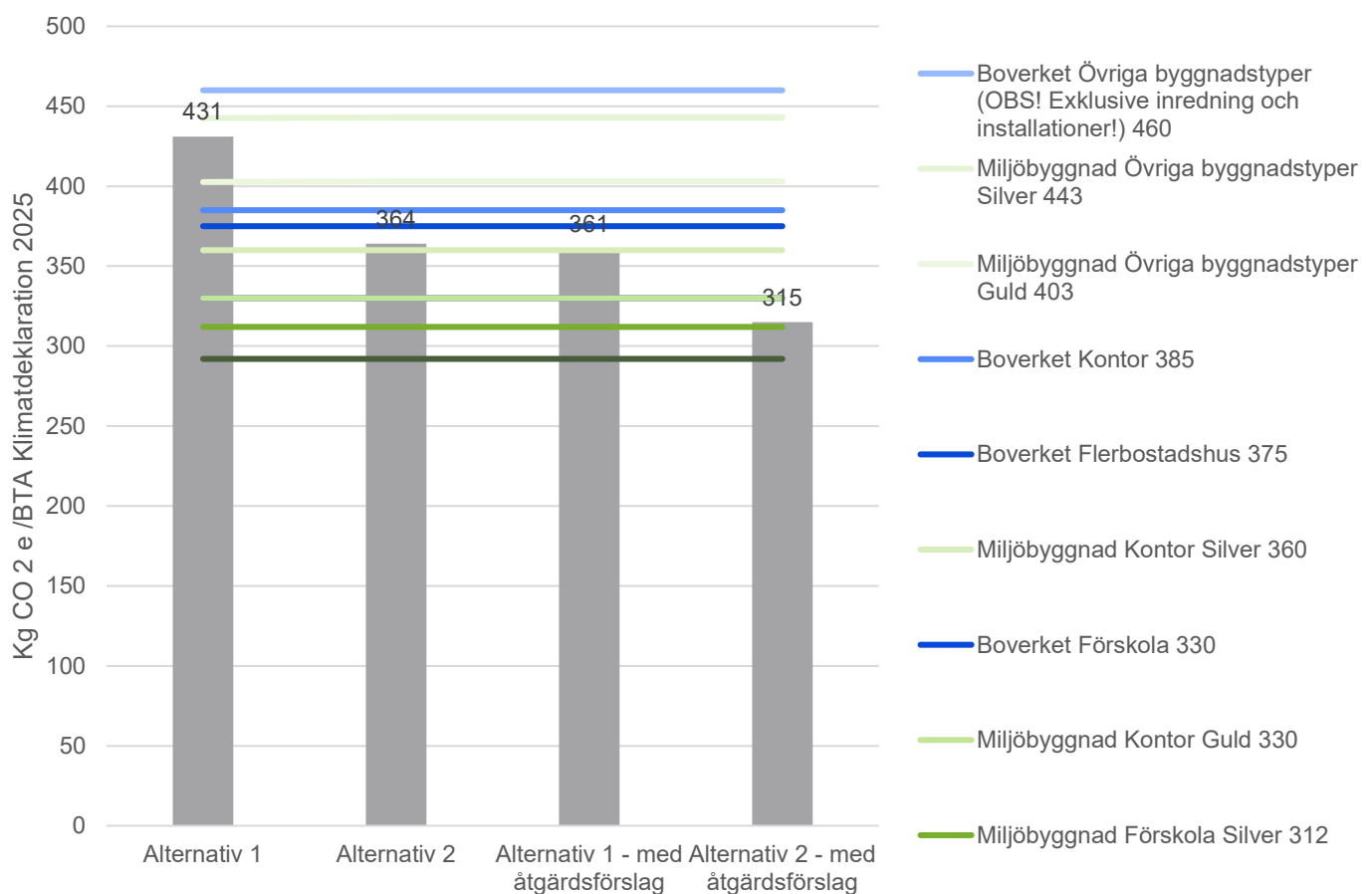
Tabell 7. Gränsvärden klimatpåverkan enligt Miljöbyggnad Indikator 4 version 4.0.

Klimatpåverkan A1–A5 [kg CO ₂ e/m ² BTA]	SILVER ●	GULD ●
Flerbostadshus	290	260
Småhus	120	110
Kontor	280	250
Skolor	270	240
Förskolor	220	200
Övriga byggnadstyper	370	330

I och med att Miljöbyggnads krav i Tabell 7 omfattar byggdelar enligt Klimatdeklarationen 2022 är inte dessa värden jämförbara med beräkningar med omfattning av byggdelar enligt Klimatdeklarationen 2025. Därför har schabloner för tillkommande byggdelar i lagkravet 2025 (invändiga ytskikt och fast inredning samt installationer) från Tabell 1 och 2 adderas på gränsvärdena

för respektive byggnadstyp för att få jämförbara värden. För byggnadstypen övriga byggnadstyper har ett medelvärde av schablonerna används då schabloner för denna byggnadstyp inte finns specificerad.

I Figur 4 redovisas resultatet från baselineberäkningen och åtgärdsförslagen tillsammans med Boverkets förslag på gränsvärden år 2025 samt Miljöbyggnads krav i Indikator 4 version 4.0 – med påslag enligt schabloner för att få jämförbara värden. Observera att endast gränsvärden för ett urval av byggnadstyperna redovisas. Urvalet har gjorts baserat på de byggnadstyper som anses vara mest lik en hälsocentral, då byggnadstypen vårdbyggnad ej finns specificerad i Boverkets förslag eller i Miljöbyggnads kravställning. Gränsvärden enligt Miljöbyggnad (med schablonpåslag) är markerade i figuren med grön färg och Boverkets förslag på gränsvärden är markerade i blått.



Figur 4. Resultat klimatpåverkan från baselineberäkning och åtgärdsförslag i jämförelse med Boverkets förslag på gränsvärden och Miljöbyggnads krav i 4.0 (med schablonpåslag).

Då Funäsdalens Hälsocentral troligtvis kommer att bli utrustad med mycket installationer anses gränsvärdet för byggnadstypen Kontorsbyggnad vara ett jämförbart värde. Byggnadstypen Kontorsbyggnad har nämligen högst schablonpåslag för installationer. Med bakgrund av att byggnaden ska certifieras enligt Miljöbyggnad 3.2 nivå Silver anses Miljöbyggnads gränsvärde för Silver vara en rimlig målsättning för byggnaden. Därför sätts byggnadens klimatmål till **360** kg CO₂e/BTA för livscykel faserna A1-A5 med omfattning av byggdelar enligt klimatdeklarationen 2025.

BILAGA 4 Rådgivning tidiga val

Baselineberäkningen visade att valet av stomme på plan 2 har stor betydelse för byggnadens klimatpåverkan. Men det finns förstås andra material och produkter som påverkar byggnadens klimatpåverkan.

Fyra exempel på åtgärdsförslag för minskad klimatpåverkan har beräknats för de två alternativen beskrivna i Bilaga 2. I Tabell 8 beskrivs åtgärderna. Samtliga beräkningar är gjorda med Boverkets klimatdata (typiska värden). Detta innebär att beräkningarna är genomsnittliga och att klimatpåverkan för specifika produkter från en viss leverantörer skiljer sig mer eller mindre åt.

Tabell 8. Åtgärdsförslag för olika byggdelar i Alternativ 1 och 2.

Byggdel/material	Åtgärd
Fasad	I båda alternativen: Lockpanel i trä istället för tegelfasad
Betong	I båda alternativen: Klimatförbättrad betong istället för vanlig betong
Fönster	I båda alternativen: Träfönster istället för trä/aluminiumfönster
Isolering	Alternativ 1: Glasull (lösull) i tak samt glasull i yttervägg plan 2 istället för EPS-isolering Alternativ 2: träfiber (lösull) i tak samt träfiberskivor i yttervägg plan 2 istället för glasull

Fasadmaterial

Om fasaden byts ut från tegel till lockpanel i trä minskar fasadens klimatpåverkan i skede A1-A5 med 98%. Detta resulterar i en minskad klimatpåverkan för hela byggnaden på 3% för alternativ 1 och 4% för alternativ 2.

Betong

Att byta ut all betong i byggnaden till klimatförbättrad betong är den åtgärd av de fyra listade i tabell som ger störst klimatbesparing på hela byggnaden. Betongens klimatpåverkan i skede A1-A5 minskar med 24%, vilket resulterar i en minskad klimatpåverkan för hela byggnaden på 11% i alternativ 1 och 9% i alternativ 2.

Fönster

Om alla fönster byts ut från trä/aluminium till träfönster minskar fönstrens klimatpåverkan med 23%. Däremot ger det inte så stort utslag på byggnadens totala klimatpåverkan, ca 0,5%.

Isolering

I Alternativ 1 har EPS-isoleringen i tak och yttervägg på plan 2 bytts ut till glasull. Detta innebär att isoleringens klimatpåverkan minskar med 59% och byggnadens totala klimatpåverkan minskar med 2%.

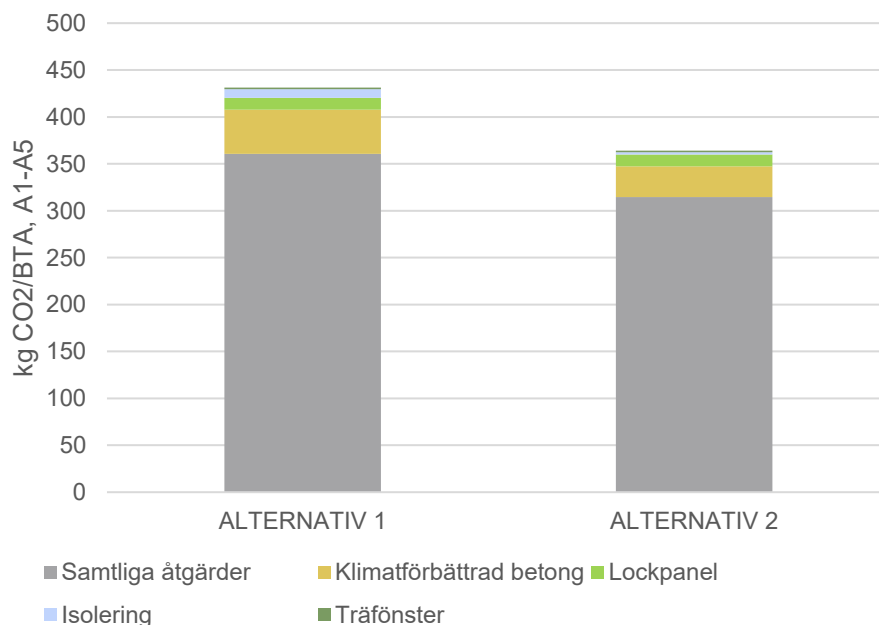
I Alternativ 2 har glasullen i tak och yttervägg på plan 2 bytts ut till träfiberisolering. Denna åtgärd innebär att isoleringens klimatpåverkan minskar med 42% och byggnadens totala klimatpåverkan minskar med 1%.

Sammanfattning

Om samtliga åtgärder införs i Alternativ 1 minskar byggnadens totala klimatpåverkan från 431 kg CO₂ /BTA till 361 kg CO₂ /BTA vilket innebär en minskning med 16%.

Om samtliga åtgärder införs i Alternativ 2 minskar byggnadens totala klimatpåverkan från 364 kg CO₂ /BTA till 315 kg CO₂ /BTA vilket innebär en minskning med 14%.

Samtliga åtgärdsförslags klimatbesparande effekter i de två alternativen illustreras i Figur 5. Den grå stapeln visar klimatpåverkan i skede A1-A5 om alla åtgärder implementeras. De färgade staplarna visar hur mycket en viss åtgärd bidrar i minskad klimatpåverkan. Summan av den grå och de färgade staplarna är desamma som resultatet i Baselineberäkningen (Bilaga 2), vilket innebär att ingen åtgärd införs.



Figur 5. Åtgärdernas klimatbesparande effekter på Baselineberäkningen (Bilaga 3).

Sammanfattningsvis är den största klimatbesparingen i de två alternativen att byta ut betongen till klimatförbättrad betong. Därefter kommer valet av fasadmaterial.

Sedan kommer ytterligare saker att utreda i samråd med konstruktör och övriga beröra discipliner, exempel på åtgärder är följande:

- Stomval
- Finns klimatförbättrad betong i närområdet i Funäsdalen? Är det begränsat till platsgjuten betong eller även prefabelement?
- I o m att byggnaden ligger i suterräng, kan vi ha en större del av stommen på plan 1 i trä?

- Kan vi minska betongens hållfasthetsklass, genom att exempelvis ha mer platsgjuten betong?
- Kan vi minska mängden betong på fler sätt?
- Kan vi använda oss av träreglar i stället för stålreglar i innerväggarna?