

KLIMATPOSITIVA P-HUS VID NYPRODUKTION



Andreas Holmgren (Byggnadsfirman Otto Magnusson),
Maja Johansson (Parkering Malmö),
Annika Fernlund (Parkering Malmö),
Magnus Ericson (LKP),
Anders Eriksson Modin (FOJAB) och
Lena Karlsson (Svepark)

2021-04-09

FÖRORD

Projektet Klimatpositiva p-hus vid nyproduktion har beviljats medel av Svenska Byggbranschens Utvecklingsfond (SBUF-projekt 13 862), vilket vi härmed tackar för, och är ett samarbetsprojekt mellan ett flertal aktörer i byggbranschen:

- Byggnadsfirman Otto Magnusson
- Svepark
- LKP
- Parkering Malmö
- FOJAB

Denna rapport med bilagor redovisar resultat och genomförda aktiviteter inom projektet under projekttiden maj 2020 till februari 2021 (ursprunglig tid var januari 2021). Projektet är en fortsättning / påbyggnad på tre andra studier, med en utgångspunkt i LFM30:s Metod för klimatbudget steg 1-5, dess metod för att beräkna och redovisa LFM30 anslutnas klimatlöfte.

- SBUF (13699:2020). Kostnadseffektiva klimatberäkningar vid nyproduktion. Stockholm (maj 2019 – feb 2020)
- Vinnova (2021): Klimatberäknings- affärs- och kompetensplattform för en klimatneutral bygg- & anläggningssektor i Malmö 2030. Stockholm (okt 2019 – 2021 okt)
- Vinnova (2021): Klimatberäkningsmodell för renoverings- och anläggningsprojekt. Stockholm (dec 2020 – dec 2021)

Utöver den svenska klimatlagen och Fossilfritt Sveriges olika branschfärdplaner, för även branschorganisationen Svenska Parkeringsföreningen (Svepark), diskussioner om att ta fram en nationell färdplan för en fossil parkeringsbransch. Många personer och organisationer har medverkat i projektet och bidragit till att vi nått våra projektmål om en enkel handbok för entreprenörer som vill lämna anbud i upphandling av klimatpositiva p-hus. Huvudförfattare till denna slutrapport är Andreas Holmgren (Byggnadsfirman Otto Magnusson), men alla i styrgruppen har aktivt bidragit och gjort den.

Vi vill tacka projektets styrgrupp, projektgrupp och referensgrupp som bidragit med viktig egen kunskap, erfarenhet och underlag för beräkningar, samt innehåll till rapporten.

Projektledare: Andreas Holmgren, Otto Magnusson

Styrgrupp: Andreas Holmgren, Otto Magnusson
Annika Fernlund, Parkering Malmö
Maja Johansson, Parkering Malmö
Lena Karlsson, Svepark
Magnus Ericson, LKP
Anders Eriksson Modin, FOJAB

Referensgrupp:	Anna Vinge, Göteborg Parkering	Anna Bernstad Saraiva Schott, MKB
	Tomas Strandberg, Hub-Park	Paulien Strandberg, Byggmaterial LTH
	Ulla Jansson, Skanska	Kajsa Byfors, Svensk Betong
	Martin Erlandsson, IVL	Carl-Johan Mohlin, PEAB
	Andreas Tender Eggertsen, White	Anna Bengtsson, NCC
	John Helmfridsson, Wingårdh	Rikard Sjökvist, Midroc
	Tina Appelqvist, Helsingborgshem	Tobias Hildorzon, Spännbalksk. SBK
	Lena Nordenbro, LKF	Susanna Rudenstam.
		Träbyggnadskansliet/Svensk Trästad

SAMMANFATTNING

Klimatpåverkan från p-hus. Ca 20% av samhällets klimatpåverkan kommer från bygg- och fastighetsbranschen. Av dessa växthusgaser kommer ca 50% från uppförande (byggprocessen; byggmaterial-transporter-byggarbetsplatsen), varav ca 80% från byggmaterial. Hur vi bygger p-hus är därför en väsentlig fråga.

Lagkrav och klimatlöfte. Alla nya p-hus, som byggs från 1 januari 2022, skall klimatdeklareras (mätas och redovisas) i enlighet med den nya Klimatdeklarationslagen. Allt fler byggaktörer ger frivilliga publika klimatlöften, och sätter egna klimatmål att minska sina egna utsläpp av växthusgaser. En möjlighet är att arbeta i enlighet med LFM30:s Klimatbudget steg 1-5.

SBUF 13862 Klimatpositiva P-hus är ett projekt där man tillämpade LFM30:s Metod för Klimatbudget på fyra pilotbyggnader (p-hus), för att identifiera vad ett klimatpositivt p-hus är, samt hur ett företag kan målstyra och upphandlingsstyra i enlighet med en klimatbudget. Resultat från 4 pilotbyggnader visar att det är möjligt, oberoende av byggmetod/materialval, att kraftigt minska sina utsläpp i enlighet med LFM30:s klimatlöfte, från ett nuläge för ett traditionellt byggt p-hus på ca 277 till under ett preliminärt målgränsvärde 170 kg CO₂e/ljus BTA (A1-A5) satt i SBUF-projektet.

Kg CO ₂ e/m ² ljus BTA (per p-plats)	Vem utförde beräkningen	Kalkyl	Verkligt	Potential	% förbättring (Nuläge, Kv Ask: 277)
Kv Ask (p-hus)	Otto Magnusson / P-Malmö	272 (6224)	277 (6348)	170 (3889)	39%
Gasverket/ Svane (p-hus)	Otto Magnusson /LKP	172 (3858)	192 (4314)	165 (3714)	40%
Fabriken Mobilitetshus (p-hus)	Otto Magnusson / HUB Park	194 (5598)	198 (5709)	165 (4772)	40%
	Fojab	195 (5627)	EA	154 (4441)	44%
KL-trä (2021): Segepark (p-hus)	P-Malmö	140 (4299)	EA	120 (3660)	57%

Hur ett P-bolag stegvis kan anta en klimatbudget för ett p-hus och för företaget. Första tre stegen är att klimatberäkna (1), förbättra nuläge (2) och förhålla sig och komma under ett branschgemensamt målgränsvärde (3) för det enskilda projektet. Har man kommit under målgränsvärde kan man ta nästa steg (4) att klimatkompensera för utsläpp vid uppförande, och därefter löpande för byggnadens årliga utsläpp från drift och fastighetsförvaltning (5). SBUF projektet visar hur målstyrning och upphandling i enlighet med metoden kan göras.



Nyckelord: Klimat, KMA, Vägledning, Husbyggnad, Ledarskap

TERMER / DEFINITIONER / ORDFÖRKLARING

Begrepp	Kommentar
BATNEEC	Principen att sträva efter bästa möjliga teknik som ej kostar onödigt extra (Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs). I detta dokument avser principen de gränsvärden i Klimatbudget steg 3 som hittills tagits fram för byggnader, men som också kan ändras i framtiden utifrån samma princip. Principen avser också användas i dokumentet utifrån hur målvärde för anläggningar (nya samt befintliga) och befintliga byggnader (ex B2-B5) sätts i Klimatbudget steg 3. <i>Källa: EU directive 84/36/EEC samt AG3 (LFM30)</i>
BTA, ljus	I detta dokument avser ljus BTA den BTA som är ovan och delvis ovan mark, exkluderat komplementbyggnad (carport/garage/förråd el dyl.) samt teknikutrymmen på vind (utrymmen för fläkt, hissmaskin, el, tele, värme, kyla). <i>Källa: bilaga A till SS 21054:2009 samt AG3 (LFM30)</i>
CO₂e	Koldioxidekvivalenter. Mått på klimatpåverkan som inkluderar alla växthusgaser. Källa: Fossilfritt Sverige, Riks Färdplan Bygg
Fossilfri	Fritt från fossila bränslen/råmaterial. Källa: Fossilfritt Sverige, Riks Färdplan Bygg
Funktionell enhet	För att du ska kunna jämföra olika byggnader är det viktigt att de alternativ du utvärderar har samma grundläggande funktion. Detta beskrivs i LCA termer som en funktionell enhet. Begreppet funktionell enhet motsvarar den funktion den utvärderade byggnaden levererar. Källa: Boverket
Systemgränser	Med systemgräns menas hur LCA beräkningen avgränsas. <i>Källa:</i> Boverket
EN- 15978:201	Standard. Riktlinjer och beräkningsmetoder för LCA av byggnader
EN 15804:2012 + A1:2013	Standard. Riktlinjer för LCA av byggprodukter, och ligger till grund för en EPD.
EPD	Environmental Product Declaration. Miljövarudeklaration. I denna redovisas resultatet från en livscykelanalys i komprimerat format (produktblad, metodval, resultat från bedömningen av miljöpåverkan). Gäller ofta i 3-5 år. Ska följa En 15804:202 + A1:2013. Källa: Boverket.
ISO- 14040, 14044, 14097, 14048, 14049	Standarder. Behandlar LCA för produkter generellt
Klimatdeklarationslag	Klimatdeklarationslag gällande byggnader. Syftet med lagen är initialt att öka medvetenheten och kunskapen om byggnaders klimatpåverkan genom att identifiera, kvantifiera och räkna på klimatpåverkan. På sikt ska detta kunna leda till minskad klimatpåverkan. Källa: Boverket.
Klimatdeklaration, Boverket	Vid uppförande av en ny byggnad ska byggnadens klimatpåverkan redovisas i en klimatdeklaration. Klimatdeklarationen syftar till att minska klimatpåverkan vid uppförande av byggnader genom att synliggöra denna. Byggherren ansvarar för att upprätta klimatdeklarationen för byggnaden och lämna in den till Boverket. Kommunens byggnadsnämnd kan som huvudregel meddela slutbesked först efter att en klimatdeklaration har lämnats in till Boverket. <i>Källa: Boverket</i>
Klimatdeklaration, LFM30	Klimatdeklaration av en fastighet eller anläggning består av en redovisning av Klimatbudget steg 1-5, i enlighet med LFM30:s kriterier i detta dokument (kommande lagkrav har idag endast LCA steg 1): 1. Redovisning av LCA-data och kvalitetsrapport. 2. Vilka CO ₂ e-reducerande förbättringar som gjorts.

	3. LCA-resultat i förhållande till gränsvärde eller målvärde. 4. Återbetalning, som kan påvisa om byggnaden blivit klimatneutral eller klimatpositiv. 5. Löpande kontrollsystem för att balansera och redovisa förändringar under en byggnads livslängd. <i>Källa: AG3 (LFM30)</i>
Klimatkalkyl, BM (LCA-verktyg)	Ett ex på ett verktyg för en livscykelanalys (LCA) för en byggnad är IVL:s Byggsektorns miljöberäkningsverktyg, BM, ett branschgemensamt miljöberäkningsverktyg för byggnader som gör det möjligt för en icke-expert att ta fram en klimatdeklaration för en byggnad, ex hur stor klimatpåverkan olika byggnader har och hur utsläppen kan minska genom förändrade materialval och produktionssätt. Källa: IVL
Klimatneutral	Nettonollutsläpp av växthusgaser till atmosfären. Det innebär att utsläpp som sker ska kunna tas upp av det ekologiska kretsloppet eller med tekniska lösningar och därmed inte bidra till växthuseffekten. Strategin är att i första hand minska faktiska utsläpp men att kompensationsåtgärder kan användas för att uppnå klimatneutralitet. Källa: Fossilfritt Sverige, Riks Färdplan Bygg
Klimatpositiv	Mer upptag och avskiljning än utsläpp av växthusgaser. Källa: Fossilfritt Sverige, Riks Färdplan Bygg
LCA	Livscykelanalys (LCA) är en metod för att beräkna miljöpåverkan under en produkts hela livscykel – från att naturresurser utvinns till dess att produkten inte används längre och måste tas om hand. Källa: Boverket
LFM30	Lokal färdplan för en klimatneutral bygg- och anläggningssektor i Malmö 2030. Källa: www.lfm30.se
M-hus	Mobilitetshus
Målgränsvärde	I LFM30 anvisningsdokument projektnivå och hjälpmedel anges aktuella målgränsvärde nivåer. <i>Källa: AG3 (LFM30)</i>
Negativa utsläpp	Negativa utsläpp, eller återbetalning, används i detta dokument i syfte att förtydliga olika typer av återbetalningsalternativ, som av intressenter kan bedömas ha olika trovärdighet, och därför delar vi in dem i tre delar (se nedan). Byggherren kan låta en entreprenör hantera återbetalning inom ramen för sitt uppdrag. Byggherren ansvarar dock för samordning av återbetalning i syfte att undvika dubbel bokföring. Byggherre, direkt. Återbetalning görs i första hand genom att köpa produkter till sitt byggprojekt och som man har direkt rådighet över, som inkluderar negativa utsläpp som en del av produktionen av produkten eller dess livscykel. Byggherre, indirekt. I andra hand görs återbetalning genom att köpa produkter till sitt byggprojekt och som man har indirekt rådighet över, som inkluderar negativa utsläpp som en del av produktionen av produkten eller dess livscykel. Agent. Återbetalning görs i tredje hand via agenter som säljer utsläppskrediter som återbetalningsfonder med denna inriktning. <i>Källa: AG3 (LFM30)</i>
P-hus	Parkeringshus
Riktpris/riktnivå klimatpåverkan	Används i dokumentet för att ange en maximal nivå på en byggherres inriktningsmål för kravställande vid upphandling i ett projekt avseende både kostnads- och klimatbudget. Dels avseende kostnader (exempelvis riktpreis Y SEK / ljus BTA m2) och dels CO2e-utsläpp (exempelvis riktnivå klimatpåverkan Y kg CO2e/ljus BTA m2). <i>Källa: SBUF 13699 samt AG3 (LFM30)</i>

Samverkansentreprenad	Involvering, insyn och samarbete med flera parter utifrån gemensamt mål för projektet. Källa: Fossilfritt Sverige, Riks Färdplan Bygg
Schablonvärden	Används i dokumentet för data som kan användas för att underlätta beräkning av klimatpåverkan för vissa delar av deklARATIONEN. Schablonvärden motsvarar då konservativa värden för dessa delar i kg koldioxidekvivalenter/m ² . <i>Källa: AG3 (LFM30)</i>
Växthusgaser	Växthusgaser är gaser som finns naturligt i luften och som orsakar växthuseffekten runt jorden. När växthusgasernas koncentration i atmosfären ökar leder det till ökad växthuseffekt, det vill säga global uppvärmning. De viktigaste växthusgaserna är koldioxid, metan och lustgas, men det finns fler. Källa: www.klimatordlista.se

INNEHÅLL

TERMER / DEFINITIONER / ORDFÖRKLARING.....	3
1. INLEDNING.....	7
BAKGRUND – KLIMATBERÄKNING OCH P-HUS	7
LFM30:S METOD FÖR KLIMATBUDGET STEG 1-5.....	7
LFM30:S KLIMATBUDGET JÄMFÖRT MED NATIONELL LAGSTIFTNING	10
SYFTET MED PROJEKTET OCH EN ENKEL HANDBOK	10
MÅLGRUPP OCH INTRESSETER:	10
UTVECKLINGSARBETE, FORTSÄTTNING FRÅN: SBUF, ALLMÄNNYTTAN, VINNOVA/LFM30.....	11
2. METOD ANVÄND I PROJEKTET	13
METOD, GRÄNSSNITT, REDOVISNING OCH AVGRÄNSNINGAR:.....	13
SBUF PROJEKTPROCESS:	15
ROLLER – PROJEKTPARTNERS.....	16
FYRA PILOTPROJEKT	16
ARBETSPAKET I: KUNSKAPSLYFT, KLIMATBERÄKNING AV BYGGNADER.....	19
ARBETSPAKET II: GRÄNSVÄRDE, KOMPENSATION (LCA STEG 3-4) OCH HANDLINGSPLAN.....	19
ARBETSPAKET III: UPPHANDLINGSPROCESS.....	20
3. RESULTAT OCH RESONEMANG PER PILOTPROJEKT (STEG 1-2).....	21
ÖVERSIKT – RESULTAT.....	21
HYLLIE ALLE (2016): SPÄNNBALK:	22
SVANE (PÅBYGGNAD): SPÄNNBALK:.....	22
SEGEPARK: TRÄ P-HUS:.....	23
FABRIKEN MOBILITETSHUS: PREFAB:	24
CIRKULÄRITET / ÅTERBRUK;	24
4. RESULTAT – HANDBOK MÅLSTYRNING PÅ FÖRETAGSNIVÅ.....	25
MÅLSTYRNING I ENLIGHET MED LFM30:S METOD KLIMATBUDGET STEG 1-5	25
STEG 1: ATT KLIMATBERÄKNA	26
STEG 2: ATT FÖRBÄTTRA	26
STEG 3: ATT KOMMA UNDER ETT MÅLGRÄNSVÄRDE.....	27
STEG 4: ATT KLIMATKOMPENSERA	27
STEG 5: ATT LÖPANDE KONTROLLERA.....	28
5. HANDBOK. FÖRSLAG UPPHANDLINGSKRAV (STEG 1-3).....	29
LFM30:S UPPHANDLINGSSKRIVARSTUGA	29
STEG 1: BERÄKNA	29
STEG 2: FÖRBÄTTRA.....	30
STEG 3: <MÅLGRÄNSVÄRDE.....	31
BONUS / VITE SAMT MODELL FÖR ANBUDSUTVÄRDERING.....	32
6. DOKUMENTATION AV GENOMFÖRD INFORMATIONSSPRIDNING	33
7. KORTVERSION – INFORMATIONSBROSCHYR LÄTTLÄST SAMMANFATTNING	33
REFERENSER.....	34
BILAGOR I DENNA HUVUDRAPPORT.....	37
SEPARATA BILAGOR TILL DENNA HUVUDRAPPORT	FEL! BOKMÄRKET ÄR INTE DEFINIERAT.
KORESREFERENS LAGKRAV, LFM30 OCH SBUF	37

1. INLEDNING

Detta kapitel består av sex delar:

- Bakgrund - klimatberäkning och p-hus
- LFM30:s metod för att göra en klimatbudget
- LFM30:s klimatbudget, jämfört med nationell lagstiftning
- Syftet med projektet och den enkla handboken
- Målgrupp och intressenter
- Utvecklingsarbete, fortsättning från: SBUF, Allmännyttan, Vinnova/LFM30

Bakgrund – klimatberäkning och p-hus

Att motverka den globala växthuseffekten är en av flera globala hållbarhetsutmaningar via de 17 målen i Agenda 2030. 2015 etablerades Parisavtalet, med målet att begränsa den globala uppvärmningen till väl under 2°C, som senare översattes till en "Carbon Law" att växthusgasutsläppen behöver halveras vart tionde år från 2020 till 2050.

Den 15 juni 2017 antog riksdagen ett nytt klimatpolitiskt ramverk som bestod av nya klimatmål, en klimatlag och införandet av ett klimatpolitiskt råd. Det betyder att senast 2045 skall Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser för att därefter uppnå negativa utsläpp. Detta är enbart möjligt med en radikal minskning av många sektors klimatbelastning (Regeringskansliet, 2017). Våren 2018 överlämnade en rad branscher sina Färdplaner för klimatneutralitet, via Fossilfritt Sverige, bland annat bygg-, stål-, cement- och betongbranschen. Färdplanerna bygger på initiativ från en rad olika byggaktörer på riksplan och innehåller åtaganden för att kunna nå ett klimatneutralt byggande till år 2045. Lokalt finns ännu ambitiösare initiativ, till exempel Lokal Färdplan för en klimatneutral bygg- och anläggningssektor i Malmö, LFM30, med mål om att vara klimatneutralt till 2030 och klimatpositiva till 2035. Allmännyttans klimatinitiativ är ett annat parallellt initiativ.

Med en hög takt inom bostadsbyggnation i Sverige och med strategier inom många kommuner att parkering av bilar ska ske i yteffektiva gemensamhetsanläggningar, står Sverige inför en hög efterfrågan på parkeringshus / mobilitetshus de kommande åren. Svenska Parkeringsföreningen, Svepark, är en ideell sammanslutning av kommuner, kommunalt och privat ägda parkeringsföretag. Sveparks syfte är att tillvarata branschens gemensamma intressen och verka för att parkeringsverksamheten utvecklas utifrån gemensamma riktlinjer. Även inom Svepark pågår diskussioner om att ta fram en nationell färdplan för en fossil parkeringsbransch. Detta ställer höga krav på byggbranschen att framöver kunna leverera klimatneutrala parkeringshus till upphandlande kommuner, kommunala p-bolag och privata p-bolag.

Att klimatberäkna utsläpp av växthusgaser från uppförande av nya p-hus, dvs från byggprocessen, är en ny företeelse. Enligt Svepark, har deras medlemmar ej klimatberäknat p-hus, förutom ett p-hus i trä i Gävle och att Skanska internt gjort någon klimatberäkning på p-hus. I Sveparks europeiska samverkansorganisation, finns ej kännedom om utförda klimatförbättringar på p-hus. Att därtill lägga studier som identifiera kostnadseffektiva klimatförbättringar är ej känt. Inte heller någon form av referensvärde för ett tänkt "nu är vi nöjda" / målgränsvärde i enlighet med Agenda 2030 eller Parisavtalet. Inte heller hur utsläpp från byggnationen av p-hus kan klimatkompenseras, eller hur man kan tänka under ett p-hus livscykel med löpande utsläpp och klimatkompensation över tiden.

LFM30:s Metod för Klimatbudget steg 1-5

Detta SBUF-projekt har utgått ifrån LFM30:s Metod för Klimatbudget. Här följer en kort beskrivning av den. LFM30:s metod för att upprätta en klimatbudget baseras på en livscykelanalys (LCA). Klimatbudgeten innehåller fem delsteg och arbetsmetoden är användbar både på företagsnivå och projektnivå, både för byggnader och anläggningar, samt för nyproduktion och befintliga byggnader (ROT).



Tabell 1: LFM30:s Metod för Klimatbudget steg 1-5

Livscykelinformation, byggnadsverk													Återvinning – samhällsbedömning			
A 1-5 Byggskedet																
A 1-3 Produktskedet			A 4-5 Byggproduktionsskedet		B 1-7 Användningsskedet							C 1-4 Slutskedet		D Övrig miljöinfo		
A1 – Råvaruförsörjning	A2 - Transport	A3 - Tillverkning	A4 - Transport	A5 – Bygg- och installationsprocessen	B1 - Användning	B2 - Underhåll	B3 - Reparation	B4 - Utbyte	B5 – Ombyggnad	B6 - Energianvändning	B7 - Vattenanvändning	C1 – Demotering, rivning	C2 - Transport	C3 - Restprodukthantering	C4 - Bortskaffning	Återanvändnings-, Återvinnings- & Materialåtervinningspotential

Tabell 2: EN15978 Hållbarhet för byggnadsverk, byggnaders miljöprestanda.

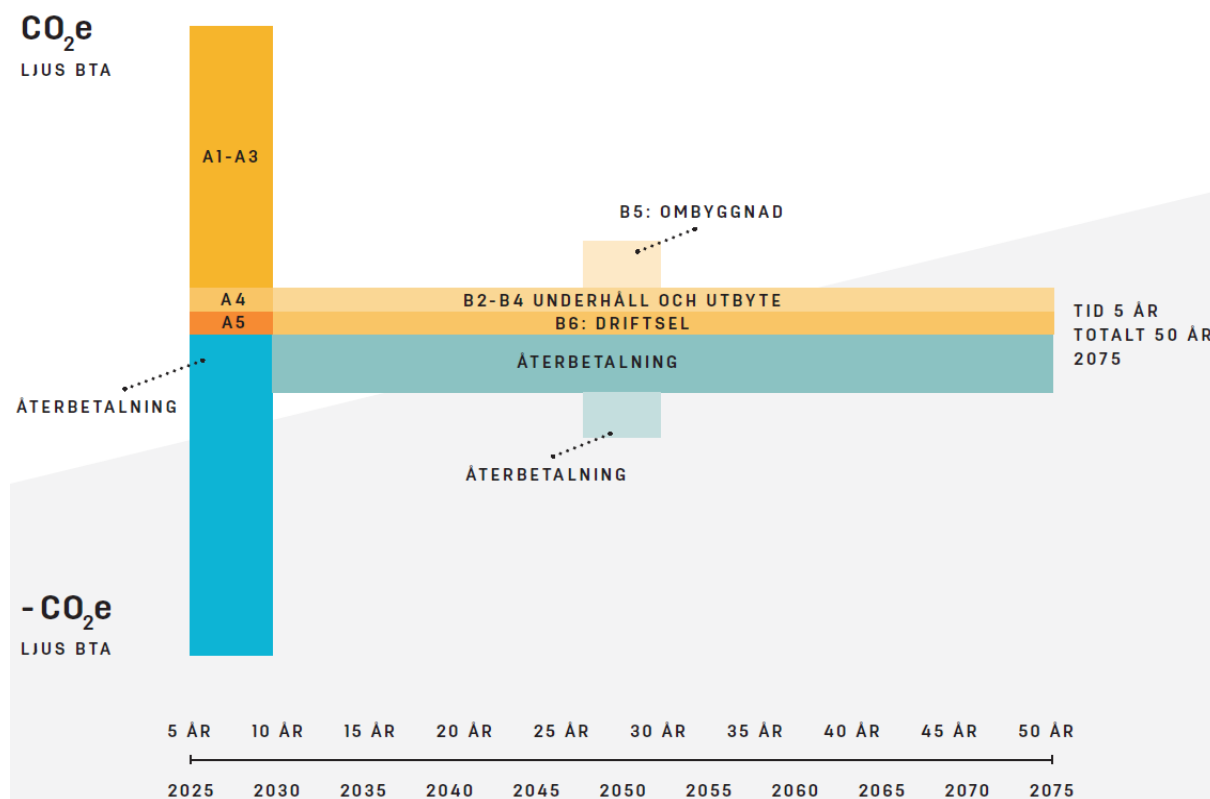
	Klimatbudget i fem steg	Kort beskrivning, samt innehåll i klimatdeklaration
1	Beräkna	En klimatberäkning görs för A Byggskedet och B Användningsskedet. Beräknat LCA resultat och kvalitetsrapport kompletteras med ett signerat intyg om riktigheten i de uppgifter som lämnas. Notera att för att kunna jobba med klimatförbättringar måste beräkningar göras i tidiga skeden som sedan uppdateras vid anbudsskedet och slutlig deklaration som beskriver ”såsom det blev”.
2	Förbättra	Olika klimatförbättrande åtgärder som testas och säkerställer att fastställt målgränsvärde uppfylls.
3	< Målgränsvärde	Målgränsvärde skall nås, max utsläpp av växthusgaser, innan nästa steg, Klimatbudget steg 4, kan tas: - Branschgemensamma målgränsvärden finns framtagna för nyproduktion av byggnader, max utsläpp växthusgaser (byggskede A1-A5 samt B6). - Där branschgemensamma målgränsvärde ännu inte formulerats, sätts egna målgränsvärden (exempelvis för befintliga byggnader och befintliga/nyproduktions anläggningar) utifrån principen ”bästa möjliga teknik som ej kostar onödigt extra” (BATNEEC; minimum 20% bättre än tänkt medelvärde nuläge).

		LFM30 arbetar löpande med att formulera nya och ompröva existerande målgränsvärden (minimumnivåer).
4	Negativa utsläpp	Återbetalning, i enlighet med långsiktiga trovärdiga kriterier, främst via negativa utsläpp, som dels kan påvisa om byggnaden blivit klimatneutral eller klimatpositiv under byggprocessen, samt den återbetalning av växthusgaser som löpande behöver göras under en byggnads livslängd för att bibehålla den som klimatneutral eller klimatpositiv. Återbetalningsnivån ska återspegla ev osäkerheter, om de finns.
5	Löpande kontrollera	Löpande kontrollsystem för att balansera och redovisa förändringar under en byggnads livslängd.

Tabell 3: LFM30:s Metod för Klimatbudget steg 1-5, version 1.4.

LFM30 är först i världen med att ta fram etablerade målgränsvärden för byggnader. Dessa målgränsvärden är (CO₂e/ ljus BTA m²): lokaler (270), flerbostäder (216), småhus (171). Ambitionen är att fler målgränsvärden kommer att tas fram framöver via LFM30. Det finns ej målgränsvärde för p-hus / mobilitetshus idag.

Klimatbudgetens resultaträkning på projektnivå beskrivs i nedan diagram. De negativa klimatutsläppen (staplarna (A1-A3, A4, A5, B2-B4, B5, B6, B7)) ovanför X-axelns ska balanseras ut av negativa utsläpp under X-axeln (negativa utsläpp). När dessa utsläpp är lika stora eller mer blir det en klimatneutral byggnad / anläggning och när det blir ett signifikant netto negativt summa så är byggnaden / anläggningen klimatpositiv.



Tabell 4: LFM30:s resultatbudget till metoden för Klimatbudget steg 1-5, version 1.4.

LFM30:s klimatbudget jämfört med nationell lagstiftning

Lagstiftning om klimatdeklarationer på byggnader (berör ej anläggning, men berör p-hus och mobilitetshus), gäller fr om januari 2022 och fokuserar endast på steg 1: De har föreslagit att gå till steg 2 först år 2027. De obligatoriska delarna i den lagstadgade deklarationerna stannar på klimatbudgetens steg 1, med en vision att marknaden frivilligt ska arbeta med förbättringar då byggnadens prestanda ska rapporteras till en publik databas, det vill säga motsvarande klimatbudgetens steg 2. Boverket har i sin färdplan föreslagit att gå till steg 3 år 2027 i form av minimikrav på klimatpåverkan för att bli av med de sämsta byggnadslösningarna. I LFM30s klimatbudget steg 3 finns ett målgränsvärde för att styra mot byggnader som är bäst i klassen. Detta målgränsvärde för ett enskilt byggprojekt gäller redan nu och gör att man måste bygga med en mycket lägre klimatpåverkan än vad genomsnittsbyggnaden har idag. På så sätt är ambitionen i LFM30 högre än nu beslutade och planerade åtgärder kopplat till klimatdeklarationer av byggnader och där LFM30 är pionjär och kan visa vägen framåt även för andra.

Syftet med projektet och en enkel handbok

Projektet syftar till att identifiera klimatkrav för byggnation av klimatpositiva p-hus, samt öka och sprida kunskapen om vilka klimatbeslut i byggprocessen som ger störst påverkan på totala klimatbelastningen i ett p-hus. Resultatet sammanfattas i en enkel handbok för entreprenörer som vill lämna anbud i upphandling av klimatneutrala p-hus. Handboken, som bygger vidare på SBUF-projekt 13699, syftar till att höja kunskapen och förenkla processen när det gäller såväl kravställande som utförande av klimatberäkningar och reduktionskrav och riktar sig även till byggherrar, materialleverantörer och underentreprenörer.

Målgrupp och intressenter:

Lagkrav klimatdeklaration av p-hus/m-hus gäller samtliga aktörer som ska uppföra/bygga nya p-hus/m-hus med bygglov från 1 januari 2022. Under hösten 2021 kommer Boverket ut med en lathund hur arbetet ska gå till. Denna SBUF-rapport hjälper dessa aktörer att förbereda sig inför ny lagstiftning, men även för de aktörer som vill mer. Rapporten beskriver hur upphandlingskrav och anbudsutvärdering kan genomföras. Detta bör intressera hela kedjan av branschorganisation, p-bolag, entreprenör, konsult (arkitekt, konstruktör, övrig teknikkonsult), och materialleverantör. Men även finansiella aktörer berörs utifrån förändringar avseende förflyttningar inom finanssektorn till ex gröna obligationslån och investeringar i verksamheter med låg CO₂e påverkan.

Nyttan av att klimatberäkna och klimatförbättra enskilda p-hus är bl a att ge tillförlitliga referensvärden till företagsledningens målprocess på företagsnivå, och för löpande målstyrning. Det finns olika nyttor:

- Ränta: Att för det enskilda nya projektet, samt generellt skapa sig en ny förhandlingsaspekt i dialog med finansiella aktörer, ex inom området gröna obligationslån, för att om möjligt möjliggöra lägre ränta – och därigenom ge ett värde tillbaka på investeringar i mer klimatsmarta p-hus.
- Fastighetsvärdering: Att ge värde tillbaka utifrån att kunna kommunicera till brukare / fastighetsägare / potentiella köpare av fastigheten, att den kan bli mer attraktiv med påföljande positiv fastighetsvärdering
- Nöjdhet hos brukare/grannfastighetsägare: Att ge värde tillbaka vid intern / extern kommunikation med brukare och grann fastighetsägare.

- Varumärkesbyggande: Att ge värde tillbaka vid intern / extern kommunikation, varumärkesbyggande
- Attraktiv arbetsplats: Att ge värde tillbaka till nuvarande och potentiella nya medarbetare, en attraktiv arbetsplats som arbetar i enlighet med Agenda 2030 och Parisavtalet.
- Utveckling och långsiktig ekonomi – i enlighet med olika styrdokument: Att hitta nya arbetssätt och/eller material som bidrar till ett hållbart byggande ur såväl miljömässig men även ekonomiskt och socialt hållbarhetsperspektiv

Utifrån dessa exempel kan en byggherre/fastighetsägare/p-bolag välja att ställa krav utöver att beräkna, i enlighet med LFM30:s metod för Klimatbudgets steg 1-5. För alla aktörer som åberopar att arbeta i enlighet med Agenda 2030, Parisavtalet, klimatlagen då är denna metod den som behöver användas – då de ej finns någon annan metod idag på marknaden.

P-hus/mobilitetshus är speciella byggnader, och ex SGBC:s Miljöbyggnad eller NollCO2e är ej applicerbara på dessa.

Utvecklingsarbete, fortsättning från: SBUF, Allmännyttan, Vinnova/LFM30

Under 2019-2021 har tre parallella klimatberäkningsprojekt genomförts, SBUF-projektet "Kostnadseffektiva klimatkrav vid nybyggnation", Allmännyttans "Klimatkrav i upphandling till rimlig kostnad", och Vinnova-projektet "Klimatberäknings- affärs- och kompetensplattform för en klimatneutral bygg- & anläggningssektor i Malmö 2030" via LFM30. Erfarenhetsutbyte sker mellan samtliga projekt, exempelvis deltar Otto Magnusson och IVL i alla tre. Resultat från SBUF-projektet och Allmännyttans projekt var bl. a. varsin lathund/handbok och en användaranvisning för nyproduktion av bostäder.

Det pågående Vinnova-projektet via LFM30 innehåller bl. a. framtagande av Metod för Klimatbudget steg 1-5) med ett antal olika dokument: Metoddokument; Huvuddokument som beskriver kriterier vad som ingår i klimatlöfte; Anvisningsdokument företagsnivå och anvisningsdokument projektnivå, samt hjälpmedel. Metoden testas och utvärderas under 2020-2021, bl a via deltagande och samråd mötesforum / remisser, workshops, seminarier, hearing samt en klimatberäkningsstuga med 3 st löparteams som visar vägen och ca 15 st följarteams som gör motsvarande beräkningar för sina projekt.

Detta SBUF-projekt har löpt parallellt med en rad andra LFM30-projekt inom 7 olika arbetsgrupper. Eftersom flera av SBUF-projektets parter aktivt deltar i dessa möjliggörs diskussioner och erfarenhetsspridning på bred front. Parkering Malmö, Fojab och Byggnadsfirman Otto Magnusson (via det egna P-bolaget HubPark) bidrar också med varsitt p-hus som följare i LFM30:S klimatberäkningsstuga (Kv Ask och Kv Fabriken Mobilitetshus).

Samtliga projekt rör småhus, kontor, flerbostadshus eller p-hus (Kv Fabriken Mobilitetshus; Kv Ask). Under kvartal 1-2 2021 ska anslutna förenklat på företagsnivå redovisa sitt nuläge 2020 och målvärde 2025, i syfte uppvisa en trovärdighet att man har påbörjat resan till 2030/2035.

Det finns även andra utvecklingsprojekt som pågår parallellt: SBUF 13903 (ett antal löpare projekt i LFM30:s klimatberäkningsstuga); SBUF 13865 (ett antal LFM30 aktörer ingår i detta projekt om referensbyggnader, nuläge).

Ingen av de ovan beskrivna projekten har fokuserat på anläggning eller p-hus/mobilitetshus. Med tanke på den kommande efterfrågan på byggbranschen att framöver kunna leverera klimatpositiva

parkeringshus till upphandlande kommuner, kommunala p-bolag och privata p-bolag behöver möjliga klimatkrav för byggnation av klimatpositiva p-hus identifieras.

Förenklat kan man säga att det finns fyra typiska metoder för byggnation av p-hus: spännbalkssystem, prefabricerade betongsystem (TT-kassetter eller HD/F), träkonstruktioner samt betongpågjutna stålkonstruktioner. Därtill finns två typer av markparkering, hårdgjord vs icke hårdgjord platta på markplan. Det saknas information om klimatbelastning för de olika konstruktionstyperna samt kunskap om hur de olika konstruktionstyperna kan klimat-förbättras. Det finns även behov av omvärldsbevakning och dialog med bl. a. branschorganisationer och leverantörer för att kartlägga möjliga vägar för att minska klimatpåverkan vid byggnation av p-hus.

För bostäder finns idag ett antal referensprojekt i Sverige, samt tillhörande generella schablonvärden och gränsvärden. Denna typ av information saknas för p-hus. Vidare saknas resonemang kring cirkulära möjligheter, exempelvis klimatpåverkan från att flytta ett p-hus istället för att riva och bygga nytt.

När det gäller klimatberäkning finns både CAD och kalkylverktyg med egen klimatmodul. Vissa av dem kan kopplas ihop med Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg, BM, det verktyg som har varit i fokus för referensprojekten nämnda ovan. Det är viktigt att "kalibrera" verktygen, för att främja systematik, riskhantering, verifiering och validering mellan dem – och på så sätt bättre möjliggöra för exempelvis offentlig upphandling på lika villkor, oberoende av verktyg. I detta projekt har därför klimatberäkning med båda kombinationerna Bidcon-BM och Sektionsdata-Vico-BM använts.

2. METOD ANVÄND I PROJEKTET

Detta kapitel består av åtta avsnitt:

- Metod, gränssnitt, redovisning och avgränsningar:
- SBUF projektprocess
- Roller – SBUF projektpartners
- Fyra pilotprojekt
- Arbetspaket I: Kunskapslyft, klimatberäkning av byggnader
- Arbetspaket II
- Arbetspaket III
- Resultat från detta SBUF projektet. Läsanvisning

Metod, gränssnitt, redovisning och avgränsningar:

Klimatdeklaration skiljer sig mellan lagkrav och LFM30. LFM30 klimatdeklarerar alla fem steg i sin metod, medan lagkravet endast berör steg 1.

Utgångspunkten för LFM30 är att metoden ska vara kompatibel med lagkraven, och ej komplettera med onödiga delar. Men för LFM30 är det centralt med principen om jämförbarhet och trovärdighet i klimatberäkningar – det vill säga systematiskt förebygga risker per delsteg. Därför har de kompletterat med enkla rimliga tillägg, som ej ska skapa onödiga hinder eller kostnader. Om LFM30 ej hade gjort det, då hade nästa steg Klimatbudget steg 2-5 ej varit möjliga – ex för utvärdering vid upphandling. Genom att komplettera med LFM30s kriterier blir resultat mer jämförbara. I SBUF-projektet har vissa kompletteringar/justeringar/ förslag på förtydliganden behövt göras till LFM30-kriterierna. Se bilaga X, korsreferens mellan lagkrav och LFM30, samt mellan SBUF-projekt och LFM30

Redovisning av LCA-resultat och kvalitetsrapport görs i en sk klimatdeklaration per projekt, som innehåller de två delarna. Del 1 är en sammanfattning av LCA resultat och validerat intyg att klimatdeklarationen är utförd i enlighet med gällande krav – ex LFM30:s Metod för klimatbudget steg 1-5. Del 2 består av en kvalitetsrapport av olika bilagor – i enlighet med LFM30:s Metod för Klimatbudget steg 1-5.

LCA resultat	Kvalitetsrapport
LCA resultat från aktuellt projekt (första sidan)	Bilaga 0. Introduktion till LFM30:s Klimatberäkningsmetod steg 1-5 och innehåll i klimatdeklaration Bilaga 1-5. Innehåll klimatberäkningsdeklaration i enlighet med Metod Klimatbudget steg 1-5)
<i>Syfte:</i> • <i>Enkelt kunna förstå och relatera resultat</i>	<i>Syfte:</i> • <i>Förstå sammanhang som ansluten aktör redovisat klimatdeklaration (LFM30). Korsreferens mellan lagkrav och LFM30. LFM30 gränssnitt möjliggör jämförelse mellan byggnader, byggaktörer, Klimatbudget steg 1-5 (inkluderat förbättringar, målgränsvärde, återbetalning, kontrollsysteem).</i> • <i>Förstå sammanhang där LCA resultat tagits fram,</i> • <i>Förstå innehåll per delsteg i Klimatbudgeten, dess resultaträkning och kunna tolka resultat</i>

Tabell 5: En klimatdeklaration består av LCA resultat och kvalitetsrapport

Nedan beskrivs kort vad de olika bilagorna 1-5 innehåller.

Kvalitetsrapport, per Klimatbudget steg 1-5	Kort beskrivning av olika oråden
1	- Kortfattad beskrivning av projektet: - Ort, Kort beskrivning av ev olika verksamheter i byggnaden. Byggnadstyp. Antal våningar. Antal lägenheter, p-platser eller andra funktionsindikatorer. Atemp. BTA. Ljus BTA. Mörk BTA. Årtal för slutbesked. Kortfattad kommentar kring resultatet - LCA-resultat - Byggdelar - Klimatberäkningsverktyg - Dataluckor och kompensation - Transporter - Cirkuläritet (inkl spill) - Beräknad vs verklig - Särredovisning garage/källare - Godkända LCA data, EPD:er - B6
2	Vilka CO₂e reducerande åtgärder som gjorts. Med fördel beskrivs dessa i enlighet med LFM30:s olika delstrategier
3	Jämförelse med resultat och målgränsvärde för aktuell byggnadstyp (småhus, flerbostadshus eller lokal), alternativt målvärde utifrån principen BATNEEC. Om målgränsvärde ej nås, får ej nästa Klimatbudget steg 4 återbetalning åberopas.
4	Beskriv den återbetalning (som hypotetiskt planerats alternativt konkret genomförts utifrån ev upphandlingskrav), som kan påvisa om byggnaden blivit klimatneutral eller klimatpositiv under byggprocessen.
5	- Signerat intyg från behörig, att lämnade uppgifter är korrekta, som överlämnas till beställare. - Beskrivning hur löpande kontrollsystem ser ut.
Syfte:	<i>Förstå sammanhang som LCA-resultat tagits fram, beskrivning per Klimatbudget del 1-5, och kunna tolka resultat.</i> <i>Byggnadsfirman Otto Magnusson arbetar med Bidcons klimatmodul och IVL:s BM klimatberäkningsverktyg. Rapport från BM per projekt används och biläggs redovisningen å lämpliga ställen (till dess att digital automatik möjliggör annan typ av klimatdeklaration).</i>

Tabell 6: Förslag på vad en klimatdeklaration i enlighet med LFM30 innehåller (remiss vt 2021).

En avgränsning för detta SBUF-projekt är att LFM30 har målgränsvärde både för A1-A5 och för B6, men detta SBUF-projekt fokuserar endast på A1-A5.

SBUF projektprocess:

Idag är kunskapsbristen hos byggbranschens aktörer det avgörande hindret för att ställa klimatkrav vid upphandling. Detta riskerar att klimatkraven antingen tar onödigt lång tid att införa eller att de blir kostnadsdrivande. Inom detta projekt har det således varit väsentligt att höja kompetensen och sprida erhållen kunskapen till andra. Detta görs genom att Byggnadsfirman Otto Magnusson, Parkering Malmö, LKP, Fojab och Svepark samarbetar för att gemensamt utveckla kravställningen.

Totalt har 5 klimatberäkningar på 4 uppförda och projekterade byggnader genomförts i Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg, BM. Parallellt gjordes kartläggning via kontaktnät regionalt, och nationellt om ev andra p-hus som klimatberäknats, med erfarenhetsutbyte. Med en höjd kunskapsnivå som bas, utvecklade aktörerna gemensamt klimatkrav. Kraven skall kunna inkluderas i förfrågningsunderlag och kunna ställas på marknaden till rimlig kostnad för fastighetsägaren. Avslutningsvis sammanfattas projektets råd och erfarenheter i en enkel handbok (som kompletterar lathund SBUF 13699) som syftar till att inspirera de aktörer som inte tidigare kommit i kontakt med den här typen av arbete. Projektets resultat presenterade för branschen vid två av Svepark initierade events under projektperioden, samt ytterligare två events efter projektperioden. Därtill kommer LFM30 genomföra ett event kv 2 2021. Projektperioden var maj 2020 till mars 2021, och innehöll 3 olika arbetspaket. Nedan följer mer ingående information

Roller – projektpartners

Arbetsmöten genomfördes och dokumenterades under projektet i form av startmöte, per moment, samt ett avslutande möte. Referensgruppen genomfördes och dokumenterades, där referenspersoner bjöds in att dela resultat och ge synpunkter vid lämpliga tillfällen, vid start, halvvägs genom projektet samt vid avslut. Projektgruppens resultat har granskats av den personal i respektive organisation som i sin yrkesutövning arbetar med att formulera respektive tolka krav.

IVLs roll i SBUF-projektet har varit att coacha / stötta / kvalitetssäkra klimatberäkningar. Övriga delar i projektet har projektorganisationen gjort tillsammans, men att de rent klimatberäkningsmässiga delarna har legat hos Otto, Fojab och Parkering Malmö. Känslighetsanalys/risikanalyser görs inom ramen för alla tre arbetspaketen. Vid behov har vi stämt av med branschorganisation.

Avstämning internt gjordes efter varje arbetspaket (AP1-3), där inläring bl a handlar om hastighet/resursinsats. Finslipning av process har gjorts.

Fyra pilotprojekt

Följande fyra byggprojekt valdes ut att ingå i SBUF-projektet, som pilotprojekt:

P-huset Hyllie Allé	 Beskrivning: Nybyggnad av parkeringshus 5 våningar i Hyllie, Malmö Beställare: Parkering Malmö Adress Atles Gata 10, 215 35 Malmö Entreprenör Byggnadsfirman Otto Magnusson Arkitekt Jonas Lloyd, Lloyds Arkitektkontor
-----------------------------------	--

	Entreprenadform Totalentreprenad Byggmetod: Spännbalk betong Färdigställande Maj 2016 Antal BTA Beräkning I (10260 BTA); Beräkning II (8550 BTA) Antal p-platser 373 Andra funktioner Plan 0 gym och förråd (1710 BTA) SBUF partners Parkering Malmö och Otto Magnusson
P-huset Svane (fd Gasverket)	 Beskrivning: Om- och påbyggnad av befintligt p-hus, där de första tre våningsplanen återbrukades, och ett nytt p-hus byggdes igenom det gamla med ytterligare tre våningar. Taket försågs med solcellspaneler. Även en ny fasad av cortenplåt monterades. Beställare: Lund Kommunala Parkeringsbolag (LKP) Adress Gasverksgatan, Lund Entreprenör Byggnadsfirman Otto Magnusson Arkitekt Kamikaze Entreprenadform Totalentreprenad Stomme och UtfEnt grundläggning (Otto har båda) Byggmetod: Spännbalk betong Färdigställande December 2019 Antal BTA Beräkning I (15470); Beräkning II (7866) Antal p-platser Beräkning I (575); Beräkning II (350) Andra funktioner Inga SBUF partners LKP och Otto Magnusson
Mobilitetshus Fabriken	 Beskrivning: Mobilitetshus Beställare: HUB Park Adress Bures gata 29, Malmö

	Entreprenör Byggnadsfirman Otto Magnusson Arkitekt Fojab Entreprenadform Totalentreprenad Byggmetod: Prefab betong Färdigställande Juli 2021 Antal BTA Beräkning I (13548), Beräkning II (11852) Antal p-platser Beräkning I (436), Beräkning II (411) Andra funktioner Lokal, cykelverkstad/dusch, ehandle/omkläd, solcellsfasad. SBUF partners Otto Magnusson (inkl HUB Park) och Fojab
P-huset Sege Park	 Beställare: Parkering Malmö Adress Simrisbanvägen 10, Malmö Entreprenör Delat utförande, 13 entreprenader Arkitekt Jonas Loyds Arkitektkontor Entreprenadform Utförandeentreprenad Byggmetod: KL-trä Färdigställande Q2 2022 Antal BTA 19003 Antal p-platser 622 Andra funktioner Cykelparkering, cykelverkstad samt lokal för handel i bottenplan SBUF partners Parkering Malmö
Övriga byggnadstyper och återanvändning av byggnadselement : P-huset Annestad, P-huset Cyklopet	 P-huset Annestad: Parkeringshuset består av en stomme av TT-kassetter som flyttats från annan geografisk plats. Anläggningen har 120 p-platser.

	  P-huset Cyklopet: Cyklopet. 310 p-platser. Byggstart juni 2021. Fasad av återbrukat material.
--	---

Tabell 7: Piltbyggnader i detta SBUF projekt

Arbetspaket I: Kunskapslyft, klimatberäkning av byggnader

I detta arbetspaket har beräkningskrav identifierats och fastställts, klimatförbättringsmöjligheter kartlagts och klimatberäkning i enlighet med LFM30 Metod Klimatbudget steg 1-2 genomförts. Minst 3 klimatförbättringar per projekt identifierades.

- Identifiera beräkningskrav. De grundläggande kraven på en beräkning definierades utifrån en i LFM30 framtagna definition på klimatpositivt byggande.
- Kartläggning av klimatförbättringsmöjligheter. Projektgruppen genomförde en enkel kartläggning/förstudie inklusive dialog med referensgrupp om möjliga metoder/material för att uppnå CO₂e-minskningar.
- Klimatberäkning LCA steg 1-2. Projektgruppen genomförde klimatberäkning på varsitt pilotprojekt i IVL:S klimatberäkningsverktyg BM, under handledning av konsult från IVL.
- Definiera krav, förbättringar. Fokus läggs på informationskrav (steg 1) och reduktionskrav (steg 2), där minst ett prestandakrav skall definieras per pilotprojekt som medför klimatreduktion. Alla krav skall syfta till att ge en så tidig påverkan på utformningen av byggnaden som möjligt. Totalt skall minst 3 klimatkrav definieras per pilotprojekt.

Arbetspaket II: Gränsvärde, compensation (LCA steg 3-4) och handlingsplan

I detta arbetspaket gjordes analys och reflektioner kring vad som kan vara ett rimligt referensvärde och målgränsvärde, samt rimlig riktnivå vid framtida upphandlingar, i enlighet med steg 3. Därtill gjordes reflektioner kring klimatkompensation, i enlighet med steg 4. Avslutningsvis gjordes reflektioner på företagsnivå, hur ett företag, med utgångspunkt i projekterfarenheter skulle kunna sätta företagsmål. Resultat återfinns också i klimatdeklaration per projekt.

- Vad är ett rimligt referensvärde och gränsvärde för denna typ av byggnad utifrån bäst möjliga teknik? Vad är ett rimligt framtida upphandlingskrav?
- Hur kan aktörer (och specifikt kommunala aktörer) klimatkompensera? Karbonatisering, kolinlagring? Beräkna möjlig kompensation för pilotprojekt. LCA steg 4.
- Vad är gapet mellan nuvärde och gränsvärde? Summering av möjliga reduktionsåtgärder. Vad är en rimlig handlingsplan för att nå klimatneutralt byggande?

Arbetspaket III: Upphandlingsprocess

I detta arbetspaket beskrivs förslag på tekniska upphandlingskrav, i enlighet med LFM30:S Metod för Klimatbudgets steg 1-4, om en aktör endast vill gå på första steget, fler steg, eller hela vägen.

- Likheter/olikheter avseende p-hus och de olika anvisningar, lathundar mm som finns från SBUF, IVL, Boverket. Byggprocessens aktörer för ett resonemang för att se om behov finns att förtydliga, komplettera de förslag/beskrivningar som finns på upphandlingsprocess, i enlighet med LFM30:s Metod för klimatbudget steg 1-4.

3. RESULTAT OCH RESONEMANG PER PILOTPROJEKT (STEG 1-2)

Detta kapitel består av sex avsnitt:

- Översikt alla delresultat
- Hyllie Alle (2016): Spännbalk
- Svane (påbyggnad): Spännbalk
- Sege Park: Trästomme
- Fabriken Mobilitetshus: Prefab
- Cirkularitet / återbruk

Översikt – resultat

Nedan beskrivs en översikt över resultat från pilotprojekten i detta SBUF-projekt. Se ovan kapitel för beskrivning av pilotbyggnaderna. Se bilagor för mer detaljerad info / klimatdeklaration per byggnad. En sammanfattning följer i tabellen nedan.

Kg CO ₂ e/m ² ljus BTA (per p-plats)	Vem utförde beräkningen	Kalkyl	Verkligt	Potential	% förbättring (Nuläge, Kv Ask: 277)
Kv Ask (p-hus)	Otto Magnusson / Parkering Malmö	272 (6224)	277 (6348)	170 (3889)	39%
Gasverket/ Svane (p-hus)	Otto Magnusson /LKP	172 (3858)	192 (4314)	165 (3714)	40%
Fabriken Mobilitetshus (p-hus)	Otto Magnusson / HUB Park	194 (5598)	198 (5709)	165 (4772)	40%
	Fojab	195 (5627)	EA	154 (4441)	44%
Sege Park (mobilitets-hus)	Parkering Malmö	140 (4299)	EA	120 (3660)	57%

Tabell 8: LCA resultat från detta SBUF projekt

Övergripande för alla är att rättvis jämförelse görs när vi har justerat beräkningar som p-hus yta (det blir en jämförelse mellan äpple och päron annars). Inom parentes visas per p-plats. I en framtid skulle man också kunnat jämföra utifrån mobilitetsyta, då andra mobilitetslösningar kan uppfylla samma funktion i en stadskärna.

I arbetet att ta fram ett referensvärde och målgränsvärde rekommenderar vi att vissa delar ej inkluderas och andra inkluderas. I ovan värden ingår ej (särredovisning på) solceller och åtgärder som avser främja grönytefaktor som ex blomsterlådor.

Baserat på resultatet föreslår vi ett preliminärt referensvärde på ett nuläge baserat på Kv Ask:s resultat. Urval bygger på att det är ett p-hus (färdigställt 2016) som byggdes utan någon tanke på klimatpåverkan och klimatförbättring. De andra tre p-husen/m-husen har haft klimat i åtanke. Därför känns det mer representativt för ett "nuläge" på: **277**

Det finns idag inget etablerat målgränsvärde för p-hus (eller mobilitetshus). Baserat på delresultat i detta SBUF-projekt vill vi göra vår bedömning av preliminärt målgränsvärde. Med tiden, när fler jämförbara klimatberäkningar (i enlighet med samma klimatberäkningskriterier) finns framme, ger målgränsvärdet en ökad träffsäkerhet. Förslag på preliminärt målgränsvärde är: **170**

- Det ska vara utmanande men rimligt och möjligt. Nivån är levande, men med långsiktighet, dvs nivån kan komma att ändras om empiri eller ny teknik/metod/material till rimlig kostnad möjliggör lägre nivå.
- SBUF-projektet har endast klimatberäknat fyra p-hus – med tiden blir värdet för målgränsvärde mer träffsäkert.
- Per p-plats: X kg CO₂e/antal p-platser, där ett lägre tal eftersträvas. Här ser vi att det skiljer sig en hel del mellan p-husen, där byggmetod spännbalk och KL-trä har lättare få ner denna indikator.
- Utifrån ovan referensvärde på 277 beskrivs % förbättring per projekt i (minimumkrav är 20% bättre).

P-huset Hyllie Allé (2016): Spännbalk:

Se separat SBUF bilaga till huvudrapporten för projektets klimatdeklaration. Nedan beskrivs kort nedlagt arbete och vad som gjordes, samt beskrivning av beräkningar, resonemang och resultat (steg 1-2).

Nedlagt arbete. En klimatberäkning genomfördes, som i sig består av två delar: I) en på hela p-huset och alla p-platser, och II) en på hela p-huset men utan gym och plan 0. Allt i enlighet med LFM30:s Metod för klimatbudget steg 1-5. Utmanande med ett gammalt projekt som färdigställdes 2016 (idag 2021). Utgick från gammal Bidcon-version, som gjordes om i ny Bidcon-version där klimatmodul möjliggjorde koppling till BM-verktyget.

Beskrivning av beräkningar. Det är en lärande process. Viktigt att göra rätt funktionell indelning helhet / avgränsat nyproduktionsdel beräkning I och II) och mäta rätt ytor då det slår mycket. Det noterades att det var väsentliga besparingsmöjligheter på armering och betong, jämfört med övriga beräknade pilotbyggnader i SBUF projektet. Datatäckningsgrad är av betydelse för resultatet, där det är mer utmanande för en entreprenör med nettokalkyl vs offertkalkyl, där man av tradition ej begär in mängder för offertkalkyl utan behöver göra det nu och en nettokalkyl är kanske liten i proportion till offertkalkyldelen. I detta projekt var det utmanande då flera konkurser och annat gjorde att datatäckningen var bara 85%. Kompensationstal gjorde ca 18% ökad total klimatpåverkan. Osäkerheter finns kring ev extra klimatpåverkan från datagap av enskilda byggmaterial – om kompensation totalt är tillräcklig eller ej. Förbättringar. Vi har gjort rena kostnadsjämförelser på steg 2 klimatförbättrad betong, även om det ej var varit del av SBUF-projektet.

Resultat och resonemang. Väsentliga klimatbesparade åtgärder är t.ex. att använda rätt mängd betong/armering. Spännbalk som metod möjliggör steg 3 klimatförbättrad fabriksbetong, vilket ej prefab gör (mer än plattan). Det är alltså lättare att minska klimatpåverkan med spännbalk jämfört prefab. Det är viktigt att väga arkitektoniska värden mot möjligheter att minska CO₂e i en byggnad.

Det rekommenderas att kollegial granskning, samt genomgång av beräkningar och moment genomförs. Det är lätt att bli hemmablind. Se tips LFM30:s Anvisningsdokument projektnivå, hur egen validering kan göras.

Svane (påbyggnad): Spännbalk:

Se separat SBUF bilaga till huvudrapporten för projektets klimatdeklaration. Nedan beskrivs kort nedlagt arbete och vad som gjordes, samt beskrivning av beräkningar, resonemang och resultat (steg 1-2).

Nedlagt arbete. En klimatberäkning genomfördes, som i sig består av två delar: I) en på hela p-huset och alla p-platser, och II) en endast på ny produktionsdel med nya p-platser. Allt i enlighet med LFM30:s Metod för klimatbudget steg 1-5. Utgick från gammal Bidcon-version, som gjordes om i ny Bidcon-version där klimatmodul möjliggjorde koppling till BM-verktyget.

Beskrivning av beräkningar. Beräkning I inkluderar återbruk av 3 gamla p-våningar och alla dess p-platser – då p-huset är påbyggt igenom nuvarande gamla p-huset istället för att ha rivits. Det är en lärande process. Viktigt att göra rätt funktionell indelning påbyggd helhet / avgränsat nyproduktionsdel (inkl rätt ingående material) och mäta rätt ytor (ljus BTA) då det slår mycket. Datatäckningsgrad är av betydelse för resultatet, där det är mer utmanande för en entreprenör med nettokalkyl vs offertkalkyl, där man av tradition ej begär in mängder för offertkalkyl utan behöver göra det nu och en nettokalkyl är kanske liten i proportion till offertkalkyldelen. Tänk även på att justera anbuds-kalkylens kostnadsdelar då kalkyl och verklighet skiljer sig. Särredovisning av vissa funktioner ex solceller är lämpliga för jämförbarhet mellan byggnader. Förbättringar. Vi har ej gjort rena kostnadsjämförelser mellan steg 2 och steg 3 klimatförbättrad betong, då det ej varit del av SBUF projektet.

Resultat och resonemang. Väsentliga klimatbesparade åtgärder av att återbruka gammalt p-hus och per p-plats. Spännbalk som metod möjliggör steg 3 klimatförbättrad fabriksbetong, vilket ej prefab gör (mer än plattan). Det är lättare att minska CO₂e med spännbalk jämfört prefab. Det rekommenderas att kollegial granskning, samt genomgång av beräkningar och moment genomförs. Det är lätt att bli hemmablind. Se tips LFM30:s Anvisningsdokument projektnivå, hur egen validering kan göras.

P-huset Sege Park: Trästomme

Se separat SBUF bilaga till huvudrapporten för projektets klimatdeklaration. Nedan beskrivs kort nedlagt arbete och vad som gjordes, samt beskrivning av beräkningar, resonemang och resultat (steg 1-2).

Nedlagt arbete. En klimatberäkning av projektet har genomförts, endast enligt beräkningssätt I) Mobilitetshus, som inkluderar alla våningsplan, även cykelparkering, cykelverkstad samt lokal för handel. Beräkningen är gjord i enlighet med LFM30:s Metod för klimatbudget steg 1-5. Byggnationen av parkeringshuset sker i 13 delentreprenader, varav endast en är påbörjad, vilket har inneburit stora utmaningar i att få tillgång till kalkylfiler eller ens uppskattade mängder.

Beskrivning av beräkningar. Beräkningen är endast delvis gjord i BM på grund av svårigheter med att få verktyget att läsa in vissa EPDer. Merparten av beräkningen är därför gjord manuellt i excel, med kvalitetssäkring mot BM. Beräkningen har relativt lite datagap men erhållen data är av varierande kvalitet och inkluderar en del grova uppskattningar varför resultatet inte är helt tillförlitligt. I beräkningen särredovisas solceller och körraster för att resultatet ska vara jämförbart med övriga p-hus i projektet. Installationer som fastighetsbatterier och laddinfrastruktur kan förväntas ha högre klimatpåverkan än den uppskattade schablonen för installationer.

Resultat och resonemang. P-huset Sege Park landar i beräkningen på ett relativt lågt resultat, framförallt tack vare trästommen och den minimerade mängden betong i grundkonstruktionen. Det kan noteras att det körraster som ska monteras i ramperna och i körytan på plan 1 och 2 har en hög klimatpåverkan och att projektet därmed har potential att komma ner i ett ännu lägre värde utan dessa. Det blir dock intressant att i framtiden utvärdera hur körrastren kan minska klimatpåverkan från driftsskedet genom förenkling av städning. Även solcellerna bidrar med relativt stor klimatpåverkan, men även dessa kan förhoppningsvis återbetala en del av klimatskulden under

driftsskedet. I projektet har klimatförbättrad betong steg 2 valts för den andel av betongen som är av typ husbyggnadsbetong. Denna minskning är ej kvantifierad men gör uppskattningsvis relativt liten skillnad på den totala klimatpåverkan. Det vore intressant att som fortsatt arbete kvantifiera effekten samt undersöka om klimatförbättrad betong steg 3 för samtlig betong gör någon väsentlig skillnad i ett projekt som detta med förhållandevis små totala mängder av betong. Sammanfattningsvis kan konstateras att SBUF-projektet har skapat goda förutsättningar för att kunna utföra en fullständig klimatdeklaration när p-huset är färdigställt Q2 2022.

Fabriken Mobilitetshus: Prefab:

Se separat SBUF bilaga till huvudrapporten för projektets klimatdeklaration. Kort beskrivning av arbetet och vad som gjordes, samt av beskrivning av beräkningar, resonemang och resultat (steg 1-2).

Nedlagt arbete. Två olika klimatberäkningar, en via Byggnadsfirman Otto Magnusson, och en via Fojab, med två olika klimatdeklarationer, i enlighet med LFM30:s Metod för klimatbudget steg 1-5. Byggnadsfirman Otto Magnusson utgick ifrån nya bidcon till IVL:s BM verktyg. Fojab utgick ifrån Vico till IVL:S BM verktyg.

Beskrivning av beräkningar. Av naturliga skäl har arkitekten ett fokus på tidiga skeden i sin klimatberäkning, medan en entreprenör både kan vara där men också i slutet – utifrån lättillgänglighet underlag verkliga värden i produktionen (ex faktiskt använd armering, betong). Det är möjligt att komplettera för en arkitekt, men utifrån vardagliga verktyg / arbetssätt är det mer naturligt utgå ifrån sina CAD-verktyg vid mängdning (det blir då en klimatkalkyl beräkning). Det är en lärande process, det finns riskmoment i kvalitetssäkring som gör att det finns risk för variationer i klimatberäkningar ex: recept/data underlag, olika verktyg Bidcon och Vico, risk välja olika vid mappning i BM/Vico/Bidcon. Viktigt att göra rätt funktionell indelning mobilitetshus/p-hus (inkl rätt ingående material) och mäta rätt ytor (ljus BTA) då det slår mycket. Datatäckningsgrad är av betydelse för resultatet, där det är mer utmanande för en entreprenör med nettokalkyl vs offertkalkyl, där man av tradition ej begär in mängder för offertkalkyl utan behöver göra det nu och en nettokalkyl är kanske liten i proportion till offertkalkyldelen. Tänk även på att justera anbudskalkylens kostnadsdelar då kalkyl och verklighet skiljer sig. Särredovisning av vissa funktioner ex solceller är lämpliga för jämförbarhet mellan byggnader. Vi har ej gjort rena kostnadsjämförelser mellan steg 2 och steg 3 klimatförbättrad betong, då det ej varit del av SBUF projektet.

Resultat och resonemang. Vi har olika resultat, men skiljer sig inte allt för mycket ändå (< 5%). Väsentliga orsaker är kalkyl vs verkliga värden ex väsentliga skillnader i armering och betong, samt att olika verktyg ex väsentliga skillnader i armering och betong. Det rekommenderas att kollegial granskning, samt genomgång av beräkningar och moment genomförs. Det är lätt att bli hemmablind. Se tips LFM30:S Anvisningsdokument projektnivå, hur egen validering kan göras. Det är en läroprocess, där det rekommenderas, om flera aktörer är involverade i klimatberäkningar, att om möjligt samverka mellan aktörer i tidiga skeden och under projektets gång som gör klimatberäkningar.

Cirkuläritet / återbruk;

För att belysa förutsättningarna kring återbrukade och återvunna byggdelar valde vi ut ett par objekt att resonera kring. Inga beräkningar har utförts på dem.

P-huset Annestad: Anläggningen, som ägs av Parkering Malmö, är en modulkonstruktion bestående av TT-kassetter som stått på en annan geografisk position i Malmö tidigare. I en föränderlig parkeringsbransch så är det önskvärt att kunna bygga flexibelt och då kan modulkonstruktioner som kan flyttas vara ett alternativ. Att klimatberäkna återbrukade komponenter är inte helt enkelt då det är av vikt att förstå materialets hela livscykel och klimatbelastning. Men en enkel tumregel är att om materialet skulle gått till destruktion om det inte återanvändes så blir klimatbelastningen av själva materialet noll vid en ny användning. Däremot är det viktigt att ta med klimatbelastning för transporter och eventuell bearbetning för att möjliggöra en ny användning. Men observera att om materialet eller komponenten är tillverkad för att vara modulär/flyttbar och möjlig att använda flera gånger så bör klimatskulden för materialet fördelas på hela livscykeln. Dvs om stommen för P-huset Annestad var dimensionerad för att klara en livslängd på 20 år så kan man inte som beställare nolla klimatpåverkan av stommen bara för att den flyttas, om det sker inom dessa 20 år.

P-huset Cyklopet: Beställaren Parkering Malmö har som ambition att denna anläggning, som ska byggstarta i juni 2022, ska ha en fasad av återbrukat material. Precis som i resonemanget kring Annestad är det ur ett klimatberäkningsperspektiv viktigt att fundera på vad som hade hänt med materialet om det inte skulle återbrukas som fasadkomponent. Projektet har identifierat ett fasadglas som ska rivas i Malmö och om det inte omhändertas så kommer det destrueras. Parkering Malmö har som ambition att kunna använda glaset till projektet Cyklopet. Inträffat med just detta glasmaterial ur ett klimatbelastningsperspektiv är att det var felmonterat vilket resulterade i att glaset sprack och det är därför det byts ut/rivs. Dvs materialet kasseras innan den egentliga livslängdens utgång pga inbyggda fel. Vårt förslag är att klimatskulden ska belasta ursprungsbyggnaden som glaset satt på och inte parkeringshuset som ger glaset ett andra liv. Men frågorna kring klimatbelastning kopplat till återbruk och återvinning bör utredas vidare och det är därför vi i denna rapport inte redovisar några siffror.

4. RESULTAT – HANDBOK MÅLSTYRNING PÅ FÖRETAGSNIVÅ

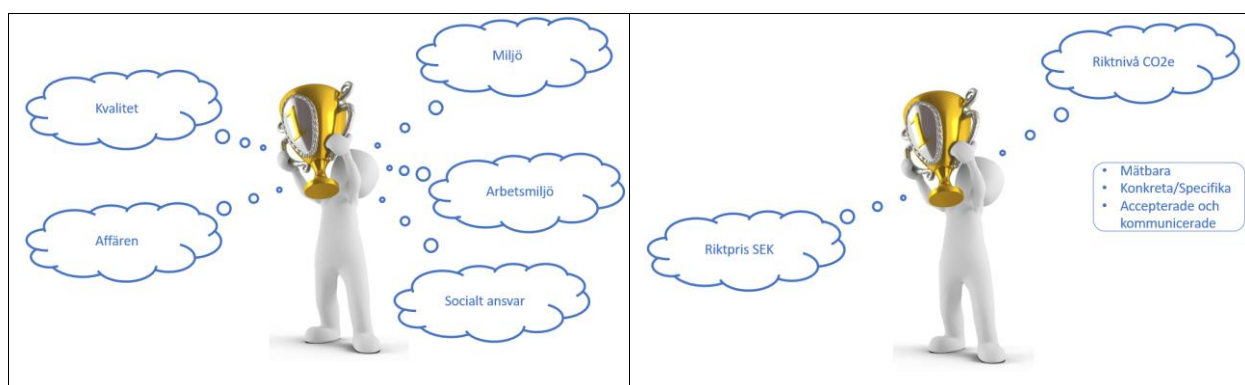
Detta kapitel består av sex avsnitt:

- Målstyrning att göra förflyttning i enlighet med LFM30:s Metod Klimatbudget steg 1-5
- Steg 1: Att klimatberäkna
- Steg 2: Att förbättra
- Steg 3: Att komma under ett målgränsvärde
- Steg 4: Att klimatkompensera
- Steg 5: Att löpande kontrollera

Målstyrning i enlighet med LFM30:s Metod Klimatbudget steg 1-5

Ett p-bolag kan välja att på företagsnivå och i sina projekt stegvis arbeta i en verksamhetsutvecklingsprocess där de gradvis, i sin egen takt, inför en klimatbudget i sin målstyrning och verksamhetsstyrning. Den skulle kunna beskrivas i enlighet med LFM30:s Metod för Klimatbudget steg 1-5.

Ett företag har en rad olika överväganden och möjliga målområden, två exempel på målområden är affären och miljö. Inom dess målområden, skulle ett företag kunna målstyra sina nyproduktionsprojekt. Vanligt idag är ekonomiska mål typ riktpreis SEK, i kombination med olika miljökrav enligt FFU/avtalet. Det nya är att kombinera dessa mål med riktnivå CO₂e, dvs den riktnivå maxutsläpp utsläpp av växthusgaser (CO₂e) som företaget sätter för det nya byggprojektet för byggprocessens LCA skede A1-A5. Första tre stegen är att klimatberäkna, förbättra nuläge och förhålla sig till målgränsvärde och den av företaget fastställd riktnivå CO₂e för det enskilda projektet. Har man kommit under målgränsvärde kan man ta nästa steg. Fjärde steget är att klimatkompensera för utsläpp vid uppförande, och därefter löpande för byggnadens årliga utsläpp från driften gör företaget det. När man har alla fem steg på plats, och man löpande klimatkompenserar signifikant för mer än man släpper ut, då är p-huset / m-huset klimatpositivt.



Tabell 9: Ett modernt projekt kompletterar riktpreis SEK med fler hållbarhetsmål, ex riktnivå CO₂e

Steg 1: Att klimatberäkna

Om drygt ett halvår påverkas all svenska p-bolag, privata som offentliga av klimatdeklarationslagen, som börjar gälla från 1 januari 2022. Alla behöver klimatberäkna (om nyproduktion, och > 100 m²). Om företaget i sina nyproduktionsprojekt vill få en komplett klimatberäkning, som är rättvis och jämförbar med andra, då finns det brister i lagförslaget. Då rekommenderas det att företaget fastställer en policy att klimatberäkningar görs i enlighet med "LFM30:s Checklista anvisningar: LFM30 Metod för klimatbudget, projektnivå, nya byggnader". Merarbetet uppskattas som ca 5 % mertid, vilket är rimligt utifrån nyttan. Utifrån denna grund utvecklar företaget sin egna färdplan avseende områden som exempelvis: kompetensutveckling, rutiner, verktyg, upphandling, kommunikation-, mark-, och säljprocess.

När ett företag kan förhålla sig till olika genomförda klimatberäkningar, egna som andras, som är rättvisa och jämförbara, ex utifrån byggmetod, då får företaget referensvärden att förhålla sig till. I förra kapitlet beskrivs referensvärden från SBUF projektet som alla p-bolag kan förhålla sig till, innan man har egna referensvärden på plats. Er företagsresa med målstyrning kan med andra ord börja redan nu, ni behöver ej invänta egna beräknade p-hus projekt först.

Steg 2: Att förbättra

Utifrån referensvärden kan företaget sätta egna företagsmål att gradvis komma under dessa referensvärden. De gör det genom att göra klimatförbättringar i de enskilda projekten, och följa upp genomsnitt klimatpåverkan i sin portfölj av nyproduktionsprojekt. I det enskilda projektet görs detta alltså via riktnivå CO₂e. I klimatdeklarationen för ett projekt, anges LCA resultatet (X kg CO₂e/m² p-funktions yta) och vilka faktiska klimatförbättringar och potentiella klimatförbättringar som har /

skulle kunna ha genomförts. Utifrån detta löpande kunskapslyft erhålls information till företagets handlingsplan vilka åtgärder de avser arbeta med för att i framtida projekt kunna komma steget vidare att minska sina växthusgaser och nå uppsatt företagsmål.

Förslag på riktnivå CO₂e för framtida projekt kan sättas av företaget själv eller tillsammans med projektpartners om entreprenadform tillåter fler involverade aktörer i tidiga skeden. Det kan vara exempelvis var en konstruktör, arkitekt, annan teknikkonsult, en stomentreprenör/ materialleverantör och/eller en entreprenör som stöttar p-bolaget med att ta fram riktpreis / riktnivå CO₂e i fas 0 av ett projekt. Byggaktörerna kan lämpligen göra det genom att klimatberäkna en tidig kalkyl med ett antal olika antaganden på vägen, och utifrån ett utredningsarbete med urval jämförelsekalkyler för klimatförbättrade åtgärder. Då rådighet över klimatförbättrande åtgärder oftast beslutas i tidiga skeden, är det lämpligt att känslighetsanalys riktpreis/riiktnivå CO₂e görs i tidiga skeden och lämplig styrning vidtas under hela projektet – som möjliggör att även verkligt värde understiger riktpreis SEK och riktnivå CO₂e.

Steg 3: Att komma under ett målgränsvärde

När ett företag känner sig mogen att kvantifiera sina förbättringsambitioner och förhålla dem till branschgemensam överenskommen målgränsvärde, då tar företaget nästa steg. Företagsmålet handlar då om att, utifrån ett långsiktigt målarbete över tiden, dels i sin genomsnittliga portfölj av nyproduktions projekt, samt i enskilda spetsprojekt komma närmre och under målgränsvärdet. Det kan handla om att utifrån sitt nuläge, säg 2020, sätta ett målvärde till ex 2025 att komma halvvägs till det långsiktiga målvärdet att 2030 bygga och förvalta sina p-hus/mobilitetshus klimatneutralt och till 2035 klimatpositivt. För andra byggaktörer, som ej är byggherre gäller det att möta kunders ambitioner på vägen.

För SBUF-projektets ingående partners har Parkering Malmö, Byggnadsfirman Otto Magnusson och Fojab antagit dessa löften som anslutna i LFM30. Kv 1 -2 2021 har dessa och alla andra anslutna i LFM30 att konkretisera sina klimatlöften genom att mäta och redovisa just detta.

Steg 4: Att klimatkompensera

Nästa steg mot en klimatbudgets resultaträkning i balans, är att klimatkompensera. Det är ett ungt område i utveckling. Enligt LFM30:s kriterier för klimatkompensation kan detta steg först göras när målgränsvärdet CO₂e utsläpp understigs. Under 2021 utvecklas kriterier vidare för den av LFM30 framtagna återbetalningsplan, som ett företag har att ta fram som visar hur en trovärdig klimatkompensation genomförs. I klimatdeklaration per pilotprojekt i SBUF beskrivs detta steg närmre. I ett projekt med byggmetod KL-trä, finns en hel del inbyggd kolsänka, jämfört med ett p-hus som i stort är byggt med betong och armering. Det finns dock en mindre grad karbonatisering som sker i ett p-hus av betong, som ej på samma nivå sker i ett p-hus av KL-trä. Båda p-husen är beroende av biokol eller att köpa högkvalitativa kolsänkor via agenter (se LFM30s hemsida och respektive klimatdeklaration för att läsa mer). Det är ett område, som är i utveckling de närmsta åren.

Endast ett av pilotprojekten (Parkering Malmö P-huset Sege Park med trästomme) kommer, enligt kalkyl, under möjligt målgränsvärde. Parkering -Malmö har via detta projekt, om verkligt värde även understiger målgränsvärde, möjlighet att upprätta en återbetalningsplan för att klimatkompensera utsläpp av växthusgaser A1-A5 från upprättandet. Under 2021 avses ett förenklat verktyg finnas tillgängligt för LFM30 anslutna, ex Parkering Malmö att ta detta steg. För projekt som byggs innan 2025 är det enligt LFM30 möjligt att kalla projektet klimatneutralt, om

man bara upprättar detta dokument. Först efter 2025 sätts krav på faktisk kompensation i verkligheten. Anledningen är att 2020-2025 är fokus på att minska utsläpp så mycket som möjligt, i kombination med teknisk utveckling och affärsmodeller som rimligen möjliggör lämplig klimatkompensation. Parkering -Malmö har med andra ord möjlighet att bli först i Sverige med ett klimatneutralt p-hus/mobilitetshus. Om de därtill avser bli först med ett klimatpositivt p-hus/m-hus, då krävs, enligt LFM30, att faktisk klimatkompensation görs.

Steg 5: Att löpande kontrollera

Under ett p-hus/mobilitetshus totala livslängd sker klimatutsläpp från drift (främst energi), utbyte, underhåll, ev ombyggnad/tillbyggnad. För att ett p-hus ska kunna kalla sig för klimatneutralt eller klimatpositivt behöver p-bolaget ha en trovärdig löpande kontroll av utsläpp och löpande kompensera på ett trovärdigt sätt.

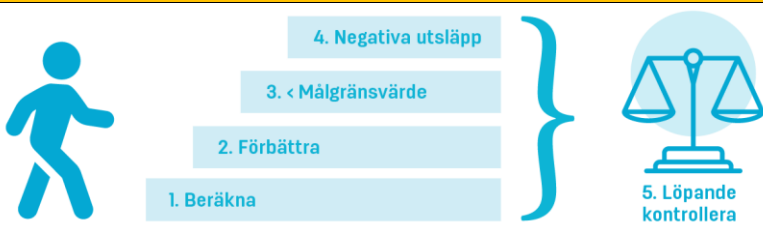
Om Parkering -Malmö avser få P-huset Sege Park LFM30 klassat som klimatneutralt (eller klimatpositivt), då behöver de även ha en plan för hur de löpande kontrollerar och klimatkompenserar P-huset Sege Park projektet under dess livslängd.

5. HANDBOK. FÖRSLAG UPPHANDLINGSKRAV (STEG 1-3)

Detta kapitel beskriver hur tekniska upphandlingskrav kan ställas i en AF-del, per steg i Klimatbudgeten, och kan nyttjas som legobitar för ett företags verksamhetsprocess att gradvis närma sig en klimatbudget för sin portfölj av nyproduktions p-hus/m-hus.

- Förankrings- och kunskapsprocess i LFM30, upphandlingsskrivarstuga
- Steg 1: Att handla upp klimatberäkning
- Steg 2: Att handla upp klimatförbättringar
- Steg 3: Att handla upp ett projekt i förhållande till målgränsvärde
- Steg 4-5: Detta SBUF-projekt beskriver ej dessa steg
- Reflektioner kring anbudsutvärdering, bonus och vite

Beroende vad ni som läsare, brukare vill nyttja denna handbok, kan ni välja att kombinera texter i denna handbok i enlighet med nedan tabell. Om ni bara vill klimatberäkna, i enlighet med kommande lagkrav, då är det avsnitt/steg 1 avtalstexter ni använder. Annars kompletterar ni och lägger ihop fler texter.

Steg	Du som användare, kan plusa på vada delar	Utifrån ambitionsnivå i projektet, lägg in texter i AF utifrån rubriker nedan
4	1+2+3+4	
3	1+2+3	
2	1+2	
1	1	

Tabell 10: Läsanvisning – välj vilka metodsteg du vill upphandlingsstyra (nedan steg 1-3)

LFM30:s upphandlingsskrivarstuga

Nedan beskrivning bygger på tidigare arbete i Allmännyttans klimatinitiativ, SBUF projekt och Vinnova I och II projekt i LFM30. I LFM30 pågår sedan en tid en upphandlingsskrivarstuga, där representanter från byggkedjan tillsammans utformar och förankrar förslag på text på upphandlingskrav steg 1-3.

Processen kommer att pågå i flera månader till. Nedan är ett utdrag mitt i processen, och är ej komplett.

I detta SBUF-projekt har Parkering Malmö och LKP vidareutvecklat och anpassat texten så att den passar upphandlingar kopplat till parkerings- och mobilitetshus samt fört in information kopplat till LOU.

Steg 1: Beräkna

Byggherren kan välja att själva ombesörja en klimatberäkning alternativt lägga över beräkningen på entreprenören. Om beräkningen ska utföras i egen regi är det viktigt att kravställa i FFU att entreprenören ska överlämna mängdförteckningar och EDP-underlag på ingående byggkomponenter vid startmöte alternativt efter utförd detaljprojektering. Om beräkning ska utföras av entreprenör föreslås följande formuleringar:

AFD.21 (eller underkod; hänvisa till särskild FFU handling vid behov):

Kvalitetsangivelser.....

Entreprenören kan ha rätt att fråga i förfrågningsunderlaget föreskrivet material, vara eller teknisk lösning för det fall entreprenören har förslag på annat material, vara eller teknisk lösning som uppfyller föreskriven funktion eller krav i övrigt enligt förfrågningsunderlaget men som medför en förbättring avseende påverkan på klimatet.

- Önskar Entreprenören utnyttja denna rätt, ska denne i varje enskilt fall i så god tid underrätta Beställaren om förslaget att förslagets klimatpåverkan och innehåll hinner prövas av Beställaren. Entreprenören ska därvid tillhandahålla erforderligt underlag för prövningen.

Vid oenighet i frågan om utbyte har Beställaren beslutanderätt.

Entreprenören svarar för de merkostnader som kan uppstå för Beställaren genom utbytet, såvida inte parterna kommer överens om annat.

AFD.242 (eller underkod; hänvisa till särskild FFU handling vid behov):

Tillhandahållande av handlingar och uppgifter från entreprenören under entreprenadtiden

- Entreprenör skall utföra klimatberäkning för projektet, enligt LFM30:s Metod för Klimatbudget steg 1, aktuell version på LFM30:s hemsida (2021-02-28 är aktuell version 1.4, se www.lfm30.se för aktuell version).
- Klimatberäkningen skall sammanfattas i en klimatdeklaration med bilagor, i enlighet med LFM30:s mall på LFM30:s hemsida, och läggas in i på gemensam projektdokumentationsportal senast 2 veckor före slutbesiktning.
- Beställaren skall ha full insyn entreprenörens klimatberäkning under entreprenadtiden.
- (Klimataspekten avseende) Klimatberäkningar/klimatbudgeten ska vara en stående punkt vid startmöte samt vid varje projekterings- respektive byggmöte. Entreprenören ska kunna styrka att denne arbetar efter uppsatta mål och att målen kommer att hållas. Beställaren ska ha möjlighet att granska aktuellt underlag från Entreprenören.

AFD.331 och AFD.333(TE).

- (Klimataspekten avseende) Klimatberäkningar/klimatbudgeten ska vara en stående punkt vid startmöte samt vid varje byggmöte. Entreprenören ska kunna styrka att denne arbetar efter uppsatta mål och att målen kommer att hållas. Beställaren ska ha möjlighet att granska aktuellt underlag från Entreprenören.

Steg 2: Förbättra

Om krav eller kriterier ska kopplas till förbättringsförslag från entreprenören så är det viktigt att vara tydlig med vad utgångsläget är. Vår bedömning är att det i dagsläget är svårt att säkerställa att beräkningar är så korrekta att de kan användas som utvärderingskriterier i LOU-upphandlingar. Däremot kan krav ställas på att entreprenören redovisar vad som är möjliga klimatpåverkande vägval utifrån FFU och därtill koppla kostnader för att ge beställaren en bättre bild av vad som är möjligt. Även detta har sina utmaningar inom LOU och lägsta prisprincipen. Entreprenören kan dumpa den billigaste klimatbelastande lösningen och salta klimatförbättringsförslagen.

Icke angiven ambitionsnivå (oavsett entreprenadform)

- Till anbud ska entreprenör ange, i enlighet med FFU och utifrån sin rådighet i FFU hur vissa klimatförbättringar ska utföras, samt klimatberäkna och redovisa dessa klimatvinster, i enlighet med LFM30:s **6 olika delstrategier** (se LFM30:s Metod för Klimatbudget steg 1-5, Huvuddokument, på www.lfm30.se)
- Entreprenör kan också inkomma med alternativa förslag till föreskrivna åtgärder i FFU som medför förbättrat klimat – med rimlig bibehållen kvalitet i övrigt. Entreprenör anger ev förbehåll / reservation utifrån möjlig påverkan på andra kvalitativa funktionskrav.
- Ev jämförelse nuläge / förbättring kan göras med hjälp av ett etablerat klimatberäkningssystem generiska värden, eller EPD:er

Angiven ambitionsnivå (om TE eller Samverkansentreprenad)

- Projektets riktnivå klimatutsläpp för projektet är max X kg CO₂e/ljus BTA högre klimatpåverkan än byggnadens LFM30 målgränsvärde (se nedan tabell; ex 20 kg). Entreprenör ska ange klimatförbättringar som entreprenören ska utföra i enlighet med FFU.
- Till anbud ska entreprenör ange, i enlighet med FFU och utifrån sin rådighet i FFU, vilka åtgärder som entreprenören ska utföra för att komma under projektets riktnivå (se tabell nedan), samt klimatberäkna och redovisa dessa klimatvinster, i enlighet med LFM30:s **6 olika delstrategier** (se LFM30:s Metod för Klimatbudget steg 1-5, Huvuddokument, på www.lfm30.se; Om GE räcker det med delstrategi nr 6).
- Entreprenör kan därtill också inkomma med alternativa förslag till föreskrivna åtgärder i FFU som medför förbättrat klimat, med rimlig bibehållen kvalitet i övrigt. Entreprenör anger ev förbehåll / reservation utifrån möjlig påverkan på andra kvalitativa funktionskrav.

Kg CO ₂ e/m ² p-yta funktion i p-hus	P-hus
Målgränsvärde	170
Projektets riktnivå max X kg CO ₂ e/ ljus BTA över målgränsvärde	<i>Ange riktnivå värdet (X) här i siffror</i>

Ev komplement:

- Entreprenör kan lämna grönt sidoanbud, som kan innebära avsteg från FFU, där entreprenör föreslå och redovisa kostnadsprissatta klimatförbättringar, för möjligt avrop. (vid LOU är detta inte möjligt. Be där istället entreprenören lämna option på förbättringen.)

Steg 3: <Målgränsvärde

- **Riktnivå projektmål klimatutsläpp för projektet skall signifikant understiga LFM30:s målgränsvärde för projektet (se nedan tabell).** Ange även total klimatpåverkan i kg CO₂e för hela byggnaden
- Till anbud ska entreprenör ange, i enlighet med FFU och utifrån sin rådighet i FFU, vilka åtgärder som entreprenören ska utföra för att komma under projektets riktnivå (se tabell nedan), samt klimatberäkna och redovisa dessa klimatvinster, i enlighet med LFM30:s **6 olika delstrategier** (se LFM30:s Metod för Klimatbudget steg 1-5, Huvuddokument, på www.lfm30.se).

- Entreprenör kan därtill också inkomma med alternativa förslag till föreskrivna åtgärder i FFU som medför förbättrat klimat, med rimlig bibehållen kvalitet i övrigt. Entreprenör anger ev förbehåll / reservation utifrån möjlig påverkan på andra kvalitativa funktionskrav.

Kg CO ₂ e/m ² p-yta funktion i p-hus	P-hus
Målgränsvärde	170

Bonus / Vite samt modell för anbudsutvärdering

I första hand endast bonus (vi är alla nybörjare; men beroende på upphandling / tävlingsform och risk för icke ansvar vid anbudsgivning överväg vite):

- Beräkning bonus/vite, se bilaga i FFU
- **Bonus:** Om projektets klimatpåverkan i slutligt utförande är lägre än angivet prestandakrav utgår bonus:
 - ≤5 % lägre än prestandakrav: ### kr
 - >5 % - ≤ 10 % lägre än prestandakrav: ### kr
 - >10 % - ≤ 15 % lägre än prestandakrav: ### kr
 - >15 % lägre än prestandakrav: ### kr
- **Vite:** Om prestanda krav i slutligt utförande överstigs:
 - Alt A. Om projektets klimatpåverkan i slutligt utförande överstiger angivet prestandakrav är B berättigad till att erhålla vite motsvarande X% av kontraktssumman per kilo som prestandakravet överskrider.
 - Alt B. Om projektets klimatpåverkan i slutligt utförande är högre än angivet prestandakrav utgår vite enligt följande:
 - ≤5 % högre än prestandakrav: +++ kr
 - >5 % - ≤ 10 % högre än prestandakrav: +++ kr
 - >10 % - ≤ 15 % högre än prestandakrav: +++ kr
 - >15 % högre än prestandakrav: +++ kr
 - Alt C. Koldioxidkompensera, i enlighet med anvisning Y, som klimatkompensation per kg som prestandakravet överstigs, intyg på klimatkompensation skall uppvisas.

Anbudsutvärdering:

- Begär in genomförandebeskrivning, där entreprenör beskriver hur LFM30:s Metod för Klimatbudgets steg 1-5 ämnas tillämpas i projektet.
- Utforma anbudsformulär – som internt möjliggör enkel och tydlig hantering vid utvärdering
- Begär vid behov in underlag så att stickprov / granskning blir möjlig, enkel och tydlig
 - Har ni kompetens/resurs att själv göra det eller anlita konsult? Överväg dialog med konsult om vad för stickprov/granskning som är lämpliga.
 - Begär in en klimatdelARATION (kalkyl), i enlighet med FFU och mall LFM30.
 - Ex inlogg till BM projektet att granska: mappning; omräkning; jämförelse & bedömning BM rapport/ systemfil/ anbudskalkyl inlämnad; datagap/kompensation; byggdelar/schabloner; klimatberäkningsverktyg/kompensationer.
 - Känslighetsanalys "klimat"-anbudskriteriet viktning i förhållande till pris, och ev

6. DOKUMENTATION AV GENOMFÖRD INFORMATIONSSPRIDNING

Se bilaga avseende event och underlag från september 2020 och mars 2021. Båda evenen arrangerades av Svepark och riktades till dess medlemmar. I juni avses också ett lunchevent genomföras, ett event riktat mot LFM30 – där innehållet är en sammanfattning på denna SBUF-rapport.

7. KORTVERSION – INFORMATIONSBROSCHYR LÄTTLÄST SAMMANFATTNING

Se bilaga för lättläst informationsbroschyr med sammanfattning från denna SBUF rapport.

Referenser

- Allmännyttan (2020). Pilotprojekt – Klimatkrav i upphandling till rimlig kostnad. <https://www.sverigesallmannnytta.se/allmannyttans-klimatinitiativ/fokusomrade-2-krav-pa-leverantorer/pilotprojekt-klimatkrav-i-upphandling-till-rimlig-kostnad/>
- Allmännyttan (2019). Konferens: Energi och klimatkick, Lund. Kostnadseffektiva klimatkrav vid nyproduktion. Holmgren A (Byggnadsfirman Otto Magnusson), Nordenbro L (LKF). Allmännyttans Klimatinitiativ.
- Andersson R (2020). Kostnadseffektiva klimatkrav. Omvärldsbild kring LCA och klimatkrav. IVL (2020). Delrapport till SBUF rapport 13699.
- Boverket (2020). Vägledning om LCA för byggnader. <https://www.boverket.se>. Karlskrona: Boverket.
- Boverket (2019). Dokument från konferens ”Bygg hållbara samhällen med plats för alla”. Boverket (2019-11-19), Clarion Sign i Stockholm.
- Boverket. (2018). Klimatdeklaration av byggnader. Förslag på metod och regler. Slutrapport 2018:23. Karlskrona: Boverket.
- Boverekt, 2015. *Byggnaders klimatpåverkan utifrån ett livscykelperspektiv - forsknings- och kunskapsläget. Rapport 2015:35*, Karlskrona: Boverket.
- Boverket, 2018. *Klimatdeklaration av byggnader - förslag på metod och regler, slutrapport. Rapport 2018:23*, Karlskrona: Boverekt.
- Henrik N, Thomson G R (2021), Så blir klimatpositiva byggnader och byggnadssystem hållbara . En studie inom Energisamverkan Blekinge (2021)
- Holmgren A 2020, Kostnadseffektiva klimatkrav i nybyggnation, SBUF 13699.
- Eriksson A E, Larm M S (2018). LCA och LCC på olika material till fasad och stomme i parkeringshus i Gävle. Höskolan i Gävle, Akademin för Teknik och miljö (2018).
- Erlandsson M (2020). Byggsektorns redovisningsprinciper för klimatdeklarationer” – version 1.0. LFM30 (Vinnova, 2020).
- Erlandsson M, (2019). Vägledning och råd hur olika aktörer kan bidra till klimatförbättrade byggnader – inklusive specifika aspekter för betong. Rapport B 2365, IVL Svenska Miljöinstitutet, i samarbete med Cementsa, Svensk betong, RISE, ELU Konsult, Abetong, Thomas Betong
- Erlandsson M (2018). Datakvalitet för en LCA-beräkning av ett byggnadsverk, Smart Build Environment. Rapport C 366, IVL Svenska Miljöinstitutet.
- Erlandsson M, Malmqvist T, Jelse K, Larsson M. (2018a). Livscykelanalysbaserade miljökrav för byggnadsverk - En verktygslåda för att ställa miljökrav. Rapport Nr B 2253. IVL Svenska Miljöinstitutet, Stockholm.

- Erlandsson M, Malmqvist T, Francart N, Kellner J (2018b). Minskad klimatpåverkan från flerbostadshus –LCA av fem byggsystem. Underlagsrapport. Stockholm: Sveriges Byggindustrier, IVL Svenska miljöinstitutet rapport C350, oktober 2018
- Erlandsson M (2018c). Byggsektorns Miljöberäkningsverktyg BM 1.0. Rapport 2018:04. Slutrapport till E2B2. Energimyndigheten och IQ Samhällsbyggnad.
- Erlandsson M, B. K. S. L. J., 2017. *Byggsektorns historiska klimatpåverkan och en projektion för nära noll*, Stockholm: Smart Build Environment.
- Erlandsson M, Holm D: Livslängdsdata samt återvinningsscenario för mer transparenta och jämförbara livscykelberäkningar för byggnader. Version 2015. IVL Svenska Miljöinstitutet, rapportnummer B2229, April 2015.
- IVL (2020a, vers 200110). Beräkningsregler. Omfattning och mappningsstandard. Utvärdering. IVL, Svenska Miljöinstitutet, 2020.
- IVL (2020b). Byggsektorns miljöberäkningsverktyg (BM). IVL Svenska Miljöinstitutet, <https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg.html>.
- IVL (2018). Byggsektorns miljöberäkningsverktyg BM 1.0. IVL rapport C 300, Rapport 2018:04. IVL Svenska Miljöinstitutet
- Lund och Helsingborg (2019). Konferens ” Klimatpåverkan från byggmaterial & byggprocess”. Holmgren A, Nordenbro L (2019-05-17, Lund).
- Lundin J S, Byfors K, Erlandsson M (2019). Digital livscykelanalys (LCA) – kunskap och erfarenhet. Fyra delprojekt. SBUF projekt 13381, maj 2019. Stockholm: SBUF.
- Malmqvist T (2020). Nästa steg i klimatdeklaration av byggnader. Boverket (2020-01-22): Hearing om klimatdeklarationer, Stockholm.
- Malmqvist T, Erlandsson M, Francart N, Kellner J (2018). Minskad klimatpåverkan från flerbostadshus: LCA av fem byggsystem. IVL C344, Svenska Miljöinstitutet, Sveriges Byggindustrier.
- Malmqvist T, Erlandsson M, Francart N, Kellner J (2018). Minskad klimatpåverkan från flerbostadshus: LCA av fem byggsystem, Underlagsrapport. IVL C344, Svenska Miljöinstitutet, Sveriges Byggindustrier.
- Scenarier över Sveriges energisystem 2016. Energimyndigheten ER 2017:6, 2017
- Regeringskansliet, 2017. *Det klimatpolitiska ramverket*. [Online]
Available at: <http://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/>
[Använd 03 05 2018].
- Regeringskansliet, 2018. *Sveriges nationella reformprogram 2018, Europa 2020 – EU:s strategi för smart och hållbar tillväxt för alla*, 2018: Regeringskansliet.

SBUF (2018). Färdplan för en klimatneutral värdekedja i bygg- och anläggningssektorn 2045. Stockholm (2018-09-25): SBUF.

SBUF (2017). Klimatoptimerat byggande av betongbroar. Råd och vägledning. SBUF-projekt 13207, maj 2017. Stockholm: SBUF

SGBC (2020). Utveckling av NollCO2. <https://www.sgbc.se/utveckling/utveckling-av-nollco2/>

Svensk Betong (2019). Klimatförbättrad betong. Stockholm: Svensk Betong

Svensk Betong (2017). Betong och klimat. EN rapport om arbetet för klimatneutral betong. Rapport Augusti 2018. Stockholm: Svensk Betong

Woldemariam N, Magnusson R (2020). LKF Klimatbesparande åtgärder. Studie av LKF projekten Bullerbyn och Gränden. En studie på uppdrag av LKF. Lund (20-01-28)

UN (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 70th Session.

Separata bilagor till denna huvudrapport

- Fem klimatdeklarationer för fyra pilotprojekt (Beställare / Utförare av klimatdeklaration):
 - Kv Allé: LKP / Byggnadsfirman Otto Magnusson
 - Kv Svane: P-Malmö / Byggnadsfirman Otto Magnusson
 - Kv Fabriken: HUB-Park / Byggnadsfirman Otto Magnusson
 - Kv Fabriken: HUB-Park / Fojab
 - Kv Sege Park: P-Malmö / P-Malmö
- Kortversion – informationsbroschyr lättläst sammanfattning.

Bilagor i denna huvudrapport

- Korsreferens lagkrav, LFM30 och SBUF
- Dokumentation av genomförd informationsspridning från september 2020, samt mars 2021

Korsreferens lagkrav, LFM30 och SBUF

Jämförelse lagkrav och LFM30

Grönt = Lika, Gult = Olika, Rött = Risk kvalitetsbrist/-er	Klimatdeklaration - lagkrav	Klimatdeklaration - LFM30
Klimatberäkning	Byggnader (EN 5978)	- Byggnader (EN 5978) - Anläggningar (EN 5978) - Version metoddokument
LCA resultat	- BTA eller Atemp - kg CO₂e per m² BTA - Per modul A1-A3, A4, A5.1, A5.2-A5.5 i kg CO₂e per m² BTA. - Per materialtyp/byggvara i kg CO₂e per m² BTA - Risk – ej jämförbara resultat.	- Ljus BTA eller ljus Atemp - kg CO₂e per m² BTA - kg CO₂e per m² ljus BTA, samt kg CO₂e per m² mörk BTA (källare/garage) - Per modul A1-A3, A4, A5.1, A5.2-A5.5 i kg CO₂e per m² ljus BTA. - Per materialtyp/byggvara i kg CO₂e per m² ljus BTA - LCA resultat relaterat till målgränsvärde
Kvalitetsrapport	LCA steg 1: - Kortfattad beskrivning av projektet - LCA resultat - Byggsdelar - Klimatberäkningsverktyg - Dataluckor - Transporter - Spill - Beräknad vs verklig - Godkända LCA data, EPD:er - Risk ej komplett Klimatbudget steg 1-5, ej komplett i enlighet med klimatlagen.	LCA steg 1: - Kortfattad beskrivning av projektet - LCA resultat - Byggsdelar - Klimatberäkningsverktyg - Dataluckor och kompensation - Transporter - Cirkuläritet (inkl spill) - Beräknad vs verklig - Särredovisning garage/källare - Godkända LCA data, EPD:er - B6 LCA steg 2-5 finns.
Byggsdelar	Byggnader: 20, 23-29, 3-6. Risk – icke jämförbara resultat om hel LCA.	- Byggnader: 20, 23-29, 3-6, 7-9. - Schabloner ok (2, 7, 8, 9) - Anläggningar: B-Z enligt AMA
Klimatberäkningsverktyg	Likvärdighet, Digitalt, Versionsnummer på databas	Likvärdighet, Digitalt, Versionsnummer på databas
Dataluckor & kompensation	- Dataluckor, villkor >80% - Oklart. Risk – icke jämförbara resultat då dataluckor alltid finns.	- Dataluckor, villkor >80%. Kompensation om <100% - Grad av digitaliserad datormodell - Schabloner används
Transporter	Oklart. Risk – icke jämförbara resultat då ej kompletta LCA (risk underskattat transporter).	- Minimum krav ej underskatta 5 klimatpåverkande transporter. - Km tom lastbil

Cirkuläritet	- Generiska LCA spill, eller projektspecifika - Oklart. Risk – icke jämförbara resultat om återbruk i LCA.	- Generiska LCA spill, eller projektspecifika - Återbruk, kriterium 0 CO2e
Beräknad vs verklig	- Krav på verkligt, men oklart krav. Risk – icke jämförbara resultat då beräknat och verklighet skiljer sig.	Krav på verifierat betong och armering, eller krav kompensera
Särredovisning garage/källare	- Inget krav på jämförbarhet. Risk – icke jämförbara resultat mellan olika typer av byggnader.	Generellt krav på jämförbarhet
Godkänd LCA data, EPD:er	Samma krav	Samma krav
B6	Saknas	Finns
Återbetalningsalternativ	Saknas	Finns

Jämförelse LFM30 projektet och LFM30

	Klimatdeklaration - SBUF	Klimatdeklaration - LFM30
Grönt = Lika, Gult = Olika, Rött = Risk kvalitetsbrist/-er		
Klimatberäkning	- Byggnader (EN 5978) - Version metoddokument	- Byggnader (EN 5978) - Version metoddokument
LCA resultat	- Ljus BTA och BTA - Inget lagkrav lagkrav (p-hus) - Ej bara BTA - P-hus: Ljus BTA: - kg CO2e per m2 ljus BTA. - kg CO2e per m2 mörk BTA (källare/garage) - per p-plats kg CO2e per m2 ljus BTA. - Mobilitets-hus: - Ljus BTA: kg CO2e per m2 ljus BTA - kg CO2e per m2 mörk BTA (källare/garage) - Stadskvarter: - Totalt mobilitets yta (olika former) över ett visst standardiserat stadskvarter område - Per modul A1-A3, A4, A5.1, A5.2-A5.5 i kg CO2e per m2 ljus BTA - Per materialtyp/byggvara i kg CO2e per m2 m2 ljus BTA - LCA resultat relaterat till målgränsvärde	- Ljus BTA - Lagkrav: kg CO2e per m2 BTA. - kg CO2e per m2 ljus BTA, samt kg CO2e per m2 mörk BTA (källare/garage) - Per modul A1-A3, A4, A5.1, A5.2-A5.5 i kg CO2e per m2 ljus BTA - Per materialtyp/byggvara i kg CO2e per m2 m2 ljus BTA - LCA resultat relaterat till målgränsvärde
Kvalitetsrapport	LCA steg 1: - Kortfattad beskrivning av projektet - LCA resultat - Bygghet - Klimatberäkningsverktyg - Dataluckor och kompensation - Transporter - Cirkuläritet (inkl spill) - Beräknad vs verklig - Särredovisning garage/källare/övrigt - Godkända LCA data, EPD:er LCA steg 2-5 finns	LCA steg 1: - Kortfattad beskrivning av projektet - LCA resultat - Bygghet - Klimatberäkningsverktyg - Dataluckor och kompensation - Transporter - Cirkuläritet (inkl spill) - Beräknad vs verklig - Särredovisning garage/källare - Godkända LCA data, EPD:er - B6 LCA steg 2-5 finns.
Bygghet	- Bygghet: 20, 23-29, 3-6, 7-9 - Schabloner antaganden gjorda tills bättre tagits fram (2, 7, 8, 9)	- Bygghet: 20, 23-29, 3-6, 7-9 - Schabloner ok (2, 7, 8, 9)
Klimatberäkningsverktyg	Likvärdighet. Digitalt. Versionsnummer på databas	Likvärdighet. Digitalt. Versionsnummer på databas
Dataluckor & kompensation	- Dataluckor, villkor >80%. Kompensation om <100% - Grad av digitaliserad datormodell - Schabloner används	- Dataluckor, villkor >80%. Kompensation om <100% - Grad av digitaliserad datormodell - Schabloner används

Transporter	- Minimum krav ej underskatta 5 klimatpåverkande transporter - Km tom lastbil	- Minimum krav ej underskatta 5 klimatpåverkande transporter - Km tom lastbil
Cirkuläritet	- Generiska LCA spill, eller projektspecifika - Återbruk, kriterium 0 CO₂e	- Generiska LCA spill, eller projektspecifika - Återbruk, kriterium 0 CO₂e
Beräknad vs verklig	- Krav på verifierat betong och armering, eller krav kompensera - Jämförbarhet	- Krav på verifierat betong och armering, eller krav kompensera - Jämförbarhet eftersträvas
Särredovisning garage/källare	Skillnad p-hus och mobilitetshus, Särberäkna "orena p-plats" delar.	Generellt krav på ljus/mörk BTA (byggnad)
Godkänd LCA data, EPD:er	Samma krav	Samma krav
B6	Saknas	Finns
Återbetalningsalternativ	Finns	Finns

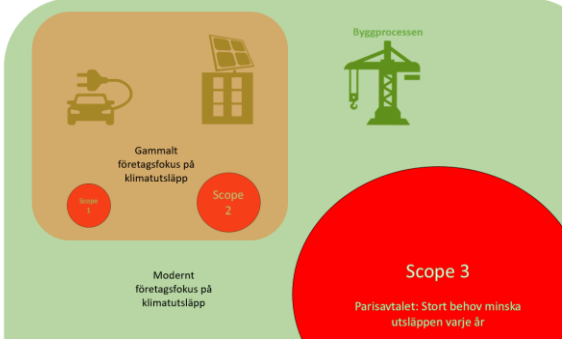
Informationsevent

I september 2020 och i mars 2021 genomförde Svepark events där SBUF partners deltog och presenterade delresultat.



Klimatpositiva P-hus
SBUF-projekt 13862

Svepark Konferens 200908
Andreas Holmgren (Projektleddare)
Bygg. Otto Magnusson
Anders Eriksson Modin
Foljab
Maja Johansson / Annika Fernlund
Parkering Malmö



Byggprocessen

Scope 1: Gammalt företagsfokus på klimatutsläpp

Scope 2: Modernt företagsfokus på klimatutsläpp

Scope 3: Parisavtalet: Stort behov minska utsläppen varje år

LCA steg 1
Klimatberäkna



LCA steg 2
Mobilitetshus Fabriken



LFM30 delstrategi	Exempel CO ₂ e förbättringar
Affärsmodeller, incitament, samverkan	Vad är kostnadseffektivt?
Cirkulär ekonomi & resurseffektivitet	Flexibel byggnad - ombyggnad
Design, process & klimatalkyl	Konstruktion
Klimatneutrala byggmaterial	Betongrecept (prefab, fabriksbetong)
Förvaltning, drift & underhåll	Solcellsfasad
Klimatneutrala byggarbetsplatser & transporter	Transporter

LCA steg 2
Mobilitetshus Svane



LFM30 delstrategi	Exempel CO ₂ e förbättringar
Affärsmodeller, incitament, samverkan	Vad är kostnadseffektivt?
Cirkulär ekonomi & resurseffektivitet	Flexibel byggnad - påbyggnad
Design, process & klimatalkyl	Konstruktion
Klimatneutrala byggmaterial	Betongrecept (prefab, fabriksbetong)
Förvaltning, drift & underhåll	
Klimatneutrala byggarbetsplatser & transporter	

LCA steg 2
P-huset Hyllie Allé



LFM30 delstrategi	Exempel CO ₂ e förbättringar
Affärsmodeller, incitament, samverkan	Vad är kostnadseffektivt?
Cirkulär ekonomi & resurseffektivitet	Alternativ - ingen platta
Design, process & klimatalkyl	Påkörningsskydd alt. "persie fasad". Bygghetod stomval
Klimatneutrala byggmaterial	Betongrecept (prefab, fabriksbetong)
Förvaltning, drift & underhåll	
Klimatneutrala byggarbetsplatser & transporter	

LFM30 delstrategi	Exempel CO2e förbättringar
Affärsmodeller, incitament, samverkan	Samverkan med träindustrin
Cirkulär ekonomi & resurseffektivitet	Återvinningsbara material, demonterbar konstruktion
Design, process & klimatalkyl	Plintgrund (ej platta), trä i stomstabilisering (trappa, hisschakt)
Klimatneutrala byggmaterial	KL-trä i hela stommen, krav i upphandlingsprocess
Forvaltning, drift & underhåll	Solceller och batterier, cirkulärt vattensystem
Klimatneutrala byggarbetsplatser & transporter	Klimatförbättrade transporter

Typ av projekt	LFM30 gränsvärde (X kg CO2e / ljust BTA)
Småhus	171
Flerbostadshus	216
Lokaler	270
Mobilitetshus - per p-plats	?

Typ av projekt	LFM30 gränsvärde (X kg CO2e / ljust BTA)
Småhus	171
Flerbostadshus	216
Lokaler	270
Mobilitetshus - per p-plats	?

Typ av projekt	LFM30 gränsvärde (X kg CO2e / ljust BTA)
Småhus	171
Flerbostadshus	216
Lokaler	270
Mobilitetshus - per p-plats	?

Typ av projekt	LFM30 gränsvärde (X kg CO2e / ljust BTA)
Småhus	171
Flerbostadshus	216
Lokaler	270
Mobilitetshus - per p-plats	?

Typ av projekt	LFM30 gränsvärde (X kg CO2e / ljust BTA)
Småhus	171
Flerbostadshus	216
Lokaler	270
Mobilitetshus - per p-plats	?

Typ av projekt	LFM30 gränsvärde (X kg CO2e / ljust BTA)
Småhus	171
Flerbostadshus	216
Lokaler	270
Mobilitetshus - per p-plats	?

Typ av projekt	LFM30 gränsvärde (X kg CO2e / ljust BTA)
Småhus	171
Flerbostadshus	216
Lokaler	270
Mobilitetshus - per p-plats	?

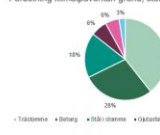
Typ av projekt	LFM30 gränsvärde (X kg CO2e / ljust BTA)
Småhus	171
Flerbostadshus	216
Lokaler	270
Mobilitetshus - per p-plats	?

Typ av projekt	LFM30 gränsvärde (X kg CO2e / ljust BTA)
Småhus	171
Flerbostadshus	216
Lokaler	270
Mobilitetshus - per p-plats	?

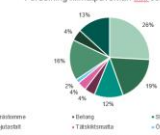



Beräkningsresultat

Fördelning klimatpåverkan grund, stomme, köryta, väggar



Fördelning klimatpåverkan inkl schabloner



Klimatpåverkan per kvadratmeter ljus BTA: 72 kg CO2
Klimatpåverkan per parkeringsplats: 2195 kg CO2

Klimatpåverkan per kvadratmeter ljus BTA: 109 kg CO2
Klimatpåverkan per parkeringsplats: 3343 kg CO2

Upphandlingstips

Ställ krav redan nu

- Lämna underlag
- Göra beräkning

Kompetenshöjning

- Provräkna
- Krävs för att ställa bra krav

Framtidsplanering

- Krav gränsvärde
- Utmaning LOU



Beräkningen...

P-hus, Svane	Kg CO2e per ljus BTA m² / (per p-plats)				
	A1-A5, Ej BE	Kalkyl	Verklig	Potential	Negativa utsläpp
I. P-hus Allt	118 (3181)	130 (3504)	114 (3060)	EA	
II. 3 vån	172 (3858)	192 (4314)	165 (3714)	EA	



Sammanfattningen...



Magnus Ericson
Bygg- och utvecklingschef
magnus.ericson@lkpab.se
0708 - 69 72 95
www.lkpab.se

- 3 plan är återanvända för att spara på klimatpåverkan – förmodligen billigare att riva
- Stadsbyggnadskontor vill gärna att man använder sig av en cortenfasad. Vi har dessutom en solcellsanläggning, energilagring och laddstolpar som har påverkan på klimat
- Hur stor del av anläggning är parkering i förhållande till lokaler, cykelparkering, teknikutrymme osv?
- Utvärdering ställer stora krav på beställare att göra ett bra underlag och att vi ställer "rätt" krav



Steg 3: Målgränsvärde och resultat

Verkligt:

- Kv Ask har högst per m2 och p-plats (2016)
- Svane och Fabriken är lika utifrån m2, men Svane bättre per p-plats
- Segepark ligger bäst till per m2 och p-plats

Potential:

- Endast trä p-huset klarade målgränsvärdet i verkligheten
- Alla klarade målgränsvärdet, men spännbalk och trä hade samtidigt också lägre per p-plats
- Om i betong, platsbyggt i spännbalk har idag möjlighet gå till steg 3 klimatförbättrad betong med fabriksbetong. Prefab kan steg 2.

Klimatberäkning som p-hus: Kv Ask (p-hus) (per p-plats)	Verkligt	Bäst möjlig teknik – till rimlig kostnad
Spännbalk (2016): Kv Ask (p-hus)	277 (6348)	170 (3889)
Spännbalk (påbyggt 2019): Svane (p-hus)	192 (4314)	165 (3714)
Prefab (2021): Fabriken Mobilitetshus (p-hus)	197 (5674)	164 (4737)
KL-trä (2021): Segepark (p-hus)	... (...)	... (...)