



**NoIICO<sub>2</sub>**  
NETTONOLL KLIMATPÅVERKAN

# Ny Byggnad

remiss version 1.0



SWEDEN  
GREEN BUILDING  
COUNCIL

*“SGBC är stolta över att kunna presentera certifieringssystemet NollCO<sub>2</sub> som ett kostnadseffektivt verktyg för bygg och fastighetsbranschen att nå nettonoll klimatpåverkan av nya byggnader”*

**Pia Stoll**

Chef och utvecklingsansvarig NollCO<sub>2</sub>, SGBC

# Innehåll

<b>1 INLEDNING.....</b>	<b>4</b>
Om NollCO <sub>2</sub> -manualen	5
Typer av byggnader som kan bedömas med NollCO <sub>2</sub> Nybyggnad	5
Affärsvärdet av NollCO <sub>2</sub>	5
Vem ska använda NollCO <sub>2</sub> manualen?	5
Översikt av manualen	5
Varumärket NollCO <sub>2</sub>	5
<b>2 NOLLCO<sub>2</sub> CERTIFIERINGSPROCESS .....</b>	<b>6</b>
Building Green Online (BGO) plattformen	6
Processer	6
Granskning	7
Publicerad certifiering	7
Poäng och betygssättning	7
Giltighetstid	7
Priser och hålltider	7
Frågor	7
<b>3 NOLLCO<sub>2</sub> GRUNDER.....</b>	<b>8</b>
Begrepp och förkortningar	9
Ramverk	12
Arbetsprocess	15
Omfattning	16
Nettonoll-modellen	21
Reducering av inbyggd klimatpåverkan	22
Beräkning av inbyggd klimatpåverkan	24
Beräkning av energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan	25
Klimatåtgärder för nettonoll balans	26
<b>4 NOLLCO<sub>2</sub> INDIKATORER .....</b>	<b>29</b>
Indikator 1: Bascertifiering	30
Indikator 2: Energianvändning	31
Indikator 3: Inbyggd klimatpåverkan	32
Indikator 4: Energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan	33
Indikator 5: Balanserande klimatåtgärder	34
<b>APPENDIX A ENERGIANVÄNDNINGENS KLIMATPÅVERKAN .....</b>	<b>37</b>
<b>APPENDIX B KLIMATÅTGÄRDERS KLIMATVÄRDE.....</b>	<b>40</b>
Produktion av förnybar el	40
Energieffektivisering	43
Klimatkompensering	44
<b>REFERENSER .....</b>	<b>49</b>
<b>BIDRAGANDE I UTVECKLINGEN AV NOLLCO<sub>2</sub> .....</b>	<b>52</b>

# 1 Inledning



**Klimatförändringarna är ett faktum** - de senaste två decennierna inkluderade arton av de varmaste åren någonsin. Världen upplever nu växande utmaningar kopplade till extremtemperaturer, minskade flöden i vattendrag, ökad riska för torka, förlust i biologisk mångfald, ökad risk för skogsbränder, fler tillfällen med extrem nederbörd, ökad skadedjursangrepp i skogar, och värre vinterstormar med åtföljande skador. Om de globala utsläppen av växthusgaser inte minskar radikalt under de närmaste decennierna förväntas klimatförändringarna få allvarliga konsekvenser, såsom utbredd extremväder och minskad tillgång på mat, vilket kan leda till humanitära katastrofer som svält, krig och flykt.

Som ett svar på dessa utmaningar har EU tagit fram **The European Green Deal** (europeiska gröna given), som deklarerar att **EU ska vara klimatneutralt år 2050**. EU-kommissionen har lagt fram ett förslag på en ny klimatlag, **The European Climate Law**, som ska lagstifta om de europeiska klimatmålen och föreslå strategier för att nå dessa mål. Den svenska regeringen har tidigare deklarerat att Sverige ska **ha nettonoll utsläpp av växthusgaser** år 2045 och ligger därför i linje med EU:s vision. Det innebär att alla byggnader i Sverige ska byggas med nettonoll utsläpp senast år 2045. Även omfattande renoveringar och utbyggnationer måste ske med nettonoll klimatpåverkan.

Intresset för klimatåtgärder inom byggsektorn har aldrig varit så starkt i som i dag. Kunder, finansinstitut, utländska kapitalfonder, media, banker och hyresgäster vill bidra och ta ett långsiktigt samhällsansvar. EU har tagit fram en taxanomi för hållbara investeringar som beskriver miljömässiga, sociala och ekonomiska krav för att en investering ska ses som hållbara och vara aktuell för gröna lån.

Som ett led i denna positiva trend utvecklades NollCO<sub>2</sub>-certifieringen av Sweden Green Building Council och dess medlemmar för att möta efterfrågan på stöd i det klimatneutrala byggandet. NollCO<sub>2</sub> är ett certifieringssystem för att uppnå nettonoll klimatpåverkan av en ny byggnad eller utbyggnad för byggnadens hela livscykel. Certifieringen utgår från att varje skede i livscykeln direkt eller indirekt bidrar till byggnadens klimatpåverkan. NollCO<sub>2</sub> arbetar med två huvudspår, där det ena spåret är att **sätta gränsvärden för klimatpåverkan av byggnadens byggvaruprodukter, byggprocesser och energianvändning**; gränser som nås genom design, materialval, återanvändning av byggmaterial och fossilfria energiprocesser. Det andra spåret är att **minska klimatpåverkan utanför projektets systemgräns** för att kompensera för den klimatpåverkan som kvarstår efter att gränsvärden uppnåtts. Idag går det inte att bygga utan klimatpåverkan då energisystemen som används för att producera byggmaterial ännu har stora fossila inslag.

## Om NollCO<sub>2</sub>-manualen

NollCO<sub>2</sub>-manualen tillhandahåller en metod, samt guidning och krav för organisationer som vill bygga med nettonoll klimatpåverkan under byggnadens livscykel. Manualen är utformad enligt följande tre mål:

- Certifieringen ska vara så enkel att tillämpa och så kostnadseffektiv som möjligt för organisationer så att certifieringen blir en klok investering för framtiden
- Certifieringen ska vara ambitiös i sitt klimatmål men samtidigt transparent och utgå från standarder, antagna strategier, regleringar, myndighetskrav, riktlinjer och praxis
- Certifieringen ska vara anpassad till SGBCs verksamhet för en så enkel drift och uppföljning av certifieringen som möjligt

Manualen kan tillämpas för två typer av projekt

1. Ny byggnad
2. Större tillbyggnad där tillbyggnaden tydligt kan särskiljas från den befintliga byggnaden

Med "Ny Byggnad" avses ett byggprojekt som resulterar i en ny fristående byggnadsstruktur, eller en ny tillbyggnad till en befintlig byggnadsstruktur, som kommer att tas i drift eller börja användas för första gången när arbetet slutförts.

Om projektet avser en tillbyggnad ska tillbyggnaden tydligt uppfattas som en tillbyggnad och inte missuppfattas till att omfatta hela byggnadskroppen. Det ska vara möjligt att beräkna (och mäta) inbyggd klimatpåverkan och energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan enbart för tillbyggnaden.

## Typer av byggnader som kan bedömas med NollCO<sub>2</sub> Nybyggnad

De byggnadstyper som kan bedömas och betygsättas med denna version av systemet är de byggnadstyper som kan bedömas och betygsättas i certifieringssystemen: BREEAM-SE, Miljöbyggnad, LEED och Svanen.

## Affärsvärdet av NollCO<sub>2</sub>

Att NollCO<sub>2</sub>-märka sitt byggprojekt är att gå i täten för byggbranschens klimatarbete. NollCO<sub>2</sub> driver utvecklingen framåt genom två huvudspår:

- NollCO<sub>2</sub>-projekt reducerar växthusgasutsläppen när de pressas att klara en procentuell reduktion mot en byggnadstypisk baseline
- NollCO<sub>2</sub>-projekt balanserar kvarvarande utsläpp genom klimatåtgärder i form av investering i förnybar elproduktion, energieffektivisering och – om detta inte räcker, eller är möjligt – genom ett

fåtal utvalda klimatkompenseringsprogram som lever upp till NollCO<sub>2</sub>:s miljökriterier

- Reduktion av växthusgasutsläpp uppnås genom att:
- **leverantörer** väljs utifrån deras byggvaruprodukters klimatpåverkan. På så sätt förändras branschen en leverantör i taget
- **entreprenörer** som handlas upp för att bygga klimatsmart får en marknad för arbetsmaskiner utformade för lägre klimatpåverkan. Den nyttan sprids till nästa byggprojekt där entreprenören deltar
- **en klimatsmart materialstrategi** bidrar till att resurserna räcker längre. Ökad efterfrågan på återanvänt byggmaterial skapar en bättre marknad för återanvändning och driver på en positiv marknadsutveckling för återanvänt byggmaterial.
- **möjligheterna att sänka kostnaderna** ökar i takt med att fler NollCO<sub>2</sub>-projekt genomförs och erfarenheter från tidigare NollCO<sub>2</sub>-projekt återanvänds

## Vem ska använda NollCO<sub>2</sub> manualen?

Manualen är utformad främst för de projekt som ska certifiera en nybyggnation eller utbyggnad med NollCO<sub>2</sub>. Men den kan också läsas av olika intressenter inom bygg- och fastighetsindustrin som är intresserade av hur de kan minska sitt växthusgasutsläpp för nybyggnation.

## Översikt av manualen

För den som vill ha en övergripande beskrivning av NollCO<sub>2</sub> återfinns denna i inledningen. Vill man läsa mer om själva certifieringsprocessen så redovisas den i avsnitt "2 NollCO<sub>2</sub> Certifieringsprocess". För en djupare förståelse av varför vi räknar som vi gör i NollCO<sub>2</sub>, kan man läsa "3 NollCO<sub>2</sub> Grunder" som beskriver begrepp, ramverk, systemgränser och beräkningmetoder. Avsnittet "4 NollCO<sub>2</sub> Indikatorer" specificerar de krav som gäller för en NollCO<sub>2</sub> certifiering. Appendix A och B beskriver i detalj NollCO<sub>2</sub>:s beräkning av klimatpåverkan och värdet av klimatåtgärder.

## Varumärket NollCO<sub>2</sub>

SGBC har förvärvat ensamrätt till det registrerade och varumärkesskyddade namnet "NollCO<sub>2</sub>". Det betyder att SGBC har ensamrätt att använda kännetecknet (varumärket) i näringsverksamhet. Ensamrätten innebär att ingen annan än SGBC, utan SGBC:s tillstånd, får använda kännetecknet "NollCO<sub>2</sub>". Användning anses vara t.ex. att föra ut varor på marknaden eller bjuda ut eller tillhandahålla tjänster under kännetecknet, eller att använda kännetecknet i affärshandlingar och reklam.

## 2 NollCO<sub>2</sub> certifieringsprocess



En certifiering med NollCO<sub>2</sub> består av flera olika delar, från registrering till verifiering av färdig byggnad och efterföljande åiterrapportering under byggnadens funktionella livstid. Nedan beskrivs stegen i certifieringsprocessen.

### Building Green Online (BGO) plattformen

SGBC använder den digitala plattformen "Building Green Online" för certifieringsprocessens dokumentation.

Det finns ett antal beräkningsverktyg för NollCO<sub>2</sub> som registrerade projekt hittar i BGO.

### Processer

#### Registrering

En certifiering i NollCO<sub>2</sub> består av flera olika steg som sker vid olika tidpunkter. En byggnad som ska NollCO<sub>2</sub>-certifieras ska först *registreras* i SGBC:s digitala verktyg Building Green Online (BGO). Vid detta tillfälle bestäms vilka kriterier som byggnaden kommer att jämföras med vid granskning, samt vilken bascertifiering som projektet ämnar att använda. Observera att en registrering gäller för *en* byggnad.

### Preliminär certifiering

Inom tre år efter registrering ska ansökan om *preliminär certifiering* göras online i BGO, i de fall då bascertifieringar erbjuder preliminär certifiering. Om bascertifieringen inte erbjuder preliminär certifiering så kan inte en preliminär certifiering i NollCO<sub>2</sub> utfärdas.

Ansökan om preliminär certifiering ska undertecknas av den sökande organisationen som därigenom bekräftar ett åtagande att genomföra planering, byggnation, användning och avveckling i huvudsak enligt ansökan och att åiterrapportera till SGBC vid angivna tidsintervall.

Om ansökan behöver förtydligas, korrigeras eller kompletteras skickas den tillbaka till sökanden för revidering. För hålltider runt detta se SGBC.se.

Certifieringsintyg gäller fram till tidpunkten för verifiering och innehåller därför uppgift om giltighetstid.

## Verifiering av färdig byggnad

Nyproduktion och ombyggnationer ska *verifieras* inom tre år från det att byggnaden tagits i bruk. Byggnaden måste ha varit i drift ett år för att kunna verifieras. För bascertifieringssystem som inte erbjuder preliminär certifiering sker ansökan om certifiering och verifiering i samma skede. *Verifieringsansökan* görs online, precis som vid den preliminära certifieringen. Kontakta gärna SGBC för att meddela datum för brukstagning för respektive projekt så att tiderna blir rätt och påminnelser kan skickas ut i god tid.

Certifieringsintyg gäller fram till tidpunkten för nästa återrapportering och innehåller därför uppgift om giltighetstid.

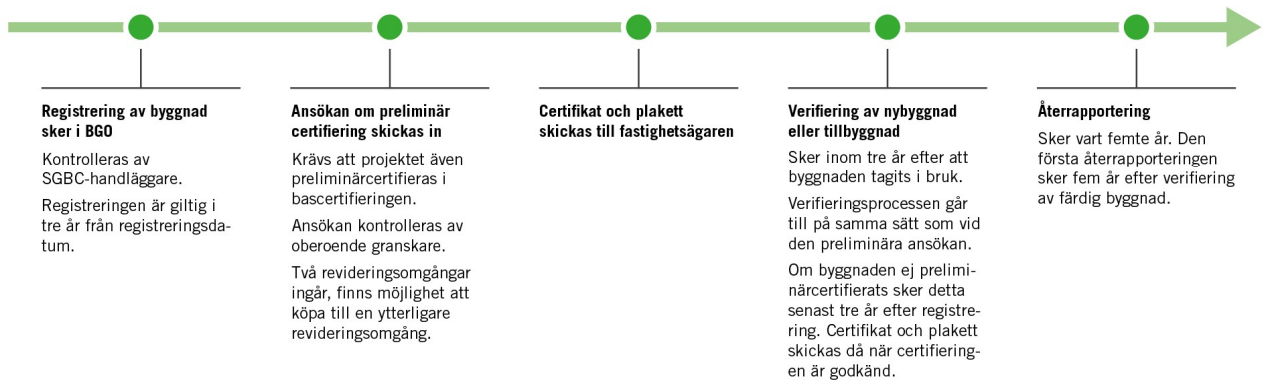
## Återrapportering

Oavsett om projektet blir preliminärt certifierat eller direkt verifierat vid färdig byggnad krävs en återrapportering vart femte år efter verifierat projekt för att behålla NollCO<sub>2</sub>-certifieringen.

Den första återrapporteringen sker 5 år efter verifiering av den färdiga byggnaden, och följs sedan av ny återrapportering vart femte år.

Återrapportering görs innan 30 april i SGBC:s system BGO och granskas av SGBC. Om byggnaden inte uppfyller certifieringskraven vid granskningstillfällena eller om redovisningen inte sker inom angiven tidsram och efter påminnelse från SGBC upphör certifikatet att gälla och plaketten ska återsändas till SGBC.

## Certifieringsprocess



## Granskning

En oberoende granskare bedömer, vid ansökan om certifiering, om betygskriterierna är uppfyllda genom att gå igenom och säkerställa att de inskickade bevisen uppfyller NollCO<sub>2</sub>-indikatorernas kriterier.

## Publicerad certifiering

Det ingår två revideringsomgångar i en ansökningsomgång, och behöver man ytterligare revidering kan man köpa till det för en extra kostnad.

Intyg om preliminär certifiering utfärdas och plakett att sätta på byggnaden erhålles vid verifiering då insända redovisnings- och beräkningsverktyg har granskats och godkänts för färdig byggnad. Certifikat och om det gäller verifiering, plakett, skickas till fastighetsägaren.

## Poäng och betygssättning

Poäng tillämpas inte i NollCO<sub>2</sub> utan alla indikatorer 1-5 ska klaras för NollCO<sub>2</sub> certifiering och betygsnivåer för NollCO<sub>2</sub> projekt finns inte.

## Giltighetstid

En NollCO<sub>2</sub> certifiering är giltig så länge verifieringens och återrapporteringens krav klaras. Läs mer om regler för återkallande av NollCO<sub>2</sub> certifikat på SGBC.se

För regler runt återkallande av certifikat, se SGBC.se

## Priser och hålltider

Uppgifter om priser och hålltider finns på SGBC.se och SGBC förbehåller sig rätten att justera dessa på årsbasis. Om ändringar sker meddelas detta i god tid innan de träder i kraft.

## Frågor

Om du har några frågor, kontakta SGBC:s NollCO<sub>2</sub>-support på [nollCO2@sgbc.se](mailto:nollCO2@sgbc.se)



### 3 NollCO<sub>2</sub> grunder



NollCO<sub>2</sub> används allmänt accepterade och kommunicerade standarder, regleringar, myndighetskrav och praxis för att säkerställa att beräkningar ger en ärlig, sann och rättvis bild av projektets klimatpåverkan och balansering av klimatpåverkan med klimatåtgärder för att uppnå nettonoll balans.

Med detta sagt, så utvecklas ständigt dessa beräkningsmodeller och rapporteringspraxis och NollCO<sub>2</sub> kommer att behöva uppdateras i takt med dem. Sweden Green Building Council (SGBC) deltar i Boverkets arbete med utveckling av klimatdeklarationer och World Green Building Council's Advancing Net Zero nätverk. Därutöver har vi en aktiv dialog med våra medlemmar och tongivande aktörer i samhället för att dela med oss och få information om hur NollCO<sub>2</sub> kan och ska utvecklas.

NollCO<sub>2</sub>s certifieringssystem bidrar främst till EU:s och Sveriges klimatmål och visionen om nettonoll utsläpp till år 2045. Det finns ett antal ramverk och statistikkällor som ligger till grund för NollCO<sub>2</sub>s beräkningsmodeller, såsom:

- Boverkets förslag till klimatdeklaration av byggnader
- Sveriges och EU:s scenarier för framtidens energisystem
- SCB:s, Energimyndighetens och Naturvårdverkets statistik
- Statistik från ENTSO-E rörande produktionskällor för elproduktion och import/export i det europeiska elnätet
- World Resources Institute:s GreenHouse Gas (GHG) Protocol riktlinjer för redovisning av växthusgaser (<https://www.wri.org/our-work/project/greenhouse-gas-protocol>)
- IEAs (Annex 57/72) rekommendationer för beräkning av inbyggda växthusgasutsläpp (<http://annex72.iea-ebc.org/about>)
- SEI:s kriterier för klimatkompensation (offset policies).



## Begrepp och förkortningar

I NollCO<sub>2</sub> använder vi en hel del begrepp och förkortningar, varför det kan vara bra att läsa igenom dessa innan man läser övriga delar av manualen.

### Begrepp

Begrepp	Förklaring
<b>Klimatpåverkan</b>	Påverkan på jordens klimat orsakad av utsläpp av klimatpåverkande fossila växthusgaser.
<b>Klimatneutral</b>	Likställs av NollCO <sub>2</sub> med nettonoll klimatpåverkan.
<b>Nettonoll klimatpåverkan</b>	Hänvisar till en byggnad vars reducerade klimatpåverkan blir balanserad med reduceringar eller upptag av växthusgasutsläpp utanför NollCO <sub>2</sub> projektets systemgräns.  Kräver att alla växthusgasutsläpp från alla steg i byggnadens livscykel, som beskrivs enligt standarden ISO 15978, har blivit reducerade, borttagna eller kompenserade för.  Kräver en redovisning av vilka delar av byggnadens livscykel som blivit kompenserade.
<b>Koldioxidekvivalenter</b>	Växthusgasutsläpp summeras i en enhet som kallas koldioxidekvivalenter, CO <sub>2</sub> e. Enheten samlar klimatpåverkan från utsläppen av växthusgaserna koldioxid, metan, dikväveoxid och fluorerade gaser till ett mått som räknat i motsvarande koldioxidutsläpp. För att få alla växthusgaser jämförbara multipliceras alla utsläpp, förutom koldioxid, med en global uppvärmningspotential (Global Warming Potential – GWP - 100 års värde). Denna faktor är olika för respektive gas och ger totala bidraget till den globala uppvärmningen för den aktuella gasen. (Naturvårdsverket, 2019)
<b>Klimatåtgärd</b>	Samlingsnamn för, inom ramen för NollCO <sub>2</sub> , godkända åtgärder som minskar, undviker eller binder växthusgaser.
<b>Fossila växthusgaser</b>	Växthusgasutsläpp som sker vid förbränning av fossila bränslen. Fossila bränslen energi är i grunden kemisk bunden solenergi, men fossila bränslen behöver miljontals år för nybildning.
<b>Biogent koldioxidutsläpp</b>	Koldioxidutsläpp som sker vid förbränning eller förmultning av biomassa. Energin i biomassa kallas bioenergi och är kemisk lagrad solenergi som bundits med hjälp av fotosyntes. De största beståndsdelarna i biomassan utgörs av cellulosa, lignin, stärkelse och socker. Biomassa nybildas relativt snabbt i naturen.
<b>Förnybara energikällor</b>	Förnybara icke-fossila energikällor (vindkraft, solenergi, jordvärme, våg- och tidvattenenergi, vattenkraft, biomassa, deponigas, gas från avloppsreningsanläggningar och biogas) (EU, 2001).
<b>El producerad från förnybara energikällor</b>	Elektricitet producerad i kraftverk där enbart förnybara energikällor används, liksom den andel av elektriciteten som produceras från förnybara energikällor i hybridkraftverk som också använder konventionella energikällor, samt den el producerad från förnybara källor som används för att fylla lagringssystemen, undantaget den el som produceras som ett resultat av lagringssystem (EU, 2001).
<b>SS-EN 15978</b>	Svensk standard SS-EN 15978:2011 Hållbarhet hos byggnadsverk – Värdering av byggnaders miljöprestanda – Beräkningsmetod.

<b>SS-EN 15804:2012+A1:2013</b>	Svensk standard SS-EN 15804:2012 <i>Hållbarhet hos Byggnadsverk – Miljödeklarationer – Produktspecifika regler</i> som definierar vilka skeden en byggnads livscykel inkluderar och hur en miljödeklaration (Environmental Product Declaration – EPD) för dessa kan/ska beräknas.
<b>Klimatkompensation</b>	Åtgärder som kompenserar en produkts eller verksamhets klimatfotatvtryck genom minskande, undvikande eller bindande av motsvarande mängd växthusgasutsläpp utanför produkten eller verksamhetens systemgränser i certifierade projekt.
<b>Miljömässig integritet</b>	För att en klimatåtgärd skall ha "miljömässig integritet" ska miljön och samhället gynnas <i>minst</i> lika mycket som om köparen hade minskat sina egna utsläpp med samma mängd CO <sub>2</sub> e.
<b>Klimatkredit ("Carbon credit")</b>	Klimatkompensation köps genom klimatkrediter, motsvarande ett ton koldioxidekvivalent.
<b>Ex-post</b>	Syftar på att klimatnyttan har skett innan klimatkreditens utställande.
<b>Ex-ante</b>	Syftar på att klimatnyttan kommer att ske efter klimatkreditens utställande.
<b>Vintage</b>	Benämning på när klimatkrediten skapats av projektet.
<b>Klimatkompensationsstandarder</b>	Det finns olika organisationer på den frivilliga marknaden som har utvecklat standarder som projektutvecklare kan välja att certifiera sitt projekt enligt.
<b>Additionalitet</b>	En klimatåtgärd är additionell om utsläppsreduktionen inte skulle skett om det inte fanns en specifik klimatfinansiering.
<b>Permanens/beständighet</b>	En klimatåtgärd är beständig om utsläppsreduktionen inte omvänds över tid.
<b>Läckage</b>	Utsläpp som sker utanför projektets eller aktivitetens systemgränser som ett resultat av att aktiviteten genomförs.
<b>VCS, CDM, GS, PV</b>	Standarder för certifiering av klimatkompensation: Verified Carbon Standard Clean Development Mechanism Gold Standard Plan Vivo
<b>Energiprojekt</b>	Avser klimatkompensationsprojekt som i regel använder ny teknik för att minska utsläppen jämfört med ett referensscenario.
<b>Referensscenario</b>	En modell eller beskrivning av ett nuläge.
<b>Skogsprojekt, markprojekt</b>	Avser klimatkompensationsprojekt som undviker eller binder utsläpp genom att bevara områden, förbättra markanvändning eller t.ex. plantering av träd.
<b>Annullering</b>	Klimatkrediter från certifierade klimatkompensationsprojekt annulleras, dvs bokförs permanent, i register vid köp av klimatkompensation.
<b>Annulleringsbevis</b>	Intyg eller utdrag från register som bevisar köpare, volym, projektnamn och standard med en tidsstämpel för klimatkrediten (vintage) och annulleringen.
<b>Digital tvilling</b>	En digital tvilling är en kopia i datormiljö av något som finns i verkligheten, t.ex. en byggnad.

## Förkortningar

Förkortning	Förklaring
<b>BTA</b>	Bruttoarea för en byggnad
<b>Ljus BTA</b>	Bruttoarea ovan mark
<b>Mörk BTA</b>	Bruttoarea under mark
<b>RECs, GOOs</b>	Förkortningar för certifikat som bevisar ursprunget av producerad el: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Renewable Energy Certificate</li> <li>• Guarantee of Origin (sv. ursprungsmärkning)</li> </ul>
<b>EU ETS, "Cap-and-trade"</b>	Hänvisar till EU:s "Emission Trading System" som portionerar ut s.k "utsläppsrätter" till specifika industrier i samtliga EU-länder.
<b>CO<sub>2</sub> och CO<sub>2e</sub></b>	CO <sub>2</sub> är växthusgasen koldioxid. CO <sub>2e</sub> avser en eller flera växthusgaser (t.ex. CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O) omräknade till s.k "koldioxidekvivalenter". Det finns fler gaser än koldioxid som har en uppvärmda effekt på klimatet om de släpps ut i atmosfären.
<b>EPD</b>	Environmental Product Declaration, miljödeklaration av vara eller tjänst, se Environdec.com
<b>PCR</b>	Product Category Rules, redovisningsregler för en EPD, se Environdec.com

## Ramverk

Följande standarder, guidelines, direktiv, lagar, praxis och data används som grund i NollCO<sub>2</sub>.

## Standarder för miljödeklarationer

Det finns flera standarder för miljödeklarationer av produkter och tjänster. Begreppet klimatneutral definieras i standarden SS EN ISO 14021:2017 "Miljömärkning och miljödeklarationer – Egna miljöuttalanden" (SIS, 2017). För byggnader finns standarden SS EN 15978 (Swedish Standards Institute, 2013) och för byggnadsdelar finns SS EN 15804 (Swedish Standards Institute, 2011).

### *Klimatneutralitet och nettonoll*

Standarden SS EN ISO 14021:2017 föreskriver hur påståenden, symboler, utvärdering och verifiering ska vara utformade i miljömärkning och miljödeklarationer. Nedan följer en sammanfattning av hur NollCO<sub>2</sub> implementerar standarden:

Påståenden i NollCO<sub>2</sub> ska vara:

- korrekta och inte missvisande
- väl underbyggda och verifierade
- relevanta för NollCO<sub>2</sub> projektet och användas i dess kontext
- presenterade så att det framgår om hela byggprojektet omfattas eller om det bara gäller en del eller tjänst
- kopplade till reduktion av växthusgaser
- inte kunna missförstås
- livscykelbaserade, dvs ta hänsyn till NollCO<sub>2</sub> projektets hela livscykel

Symbolen för NollCO<sub>2</sub> är:

- enkel, reproducerbar och möjlig att anpassa till den NollCO<sub>2</sub> certifierade byggnaden
- enkel att särskilja från andra symboler för miljödeklarationer
- inte ett objekt hämtat från naturen

Utvärdering och verifiering av NollCO<sub>2</sub>:

- SGBC tillhandahåller beräkningsmodeller och verktyg för att verifiera nettonoll klimatpåverkan av projektet
- Beräkningarna följs upp med åiterrapportering av uppmätta värden vart femte år
- SGBC publicerar i denna manual all information om hur beräkningsmodeller är framtagna så att den som så önskar kan reproducera resultaten
- Alla analyser, allt underlag och alla beräkningar finns samlade hos SGBC så länge certifieringen erbjuds och fem år därefter. Dessa kan delas mot

en licenskostnad som bestäms av SGBC och publiceras på SGBC:s hemsida

Begreppet klimatneutral

- Likställs av NollCO<sub>2</sub> med nettonoll klimatpåverkan

Nettonoll klimatpåverkan

- Hänvisar till en byggnad vars reducerade klimatpåverkan blir balanserad med reduktioner eller upptag av växthusgasutsläpp utanför NollCO<sub>2</sub> projektets systemgräns
- Kräver att alla växthusgasutsläpp från alla steg i byggnadens livscykel har blivit reducerade, borttagna eller kompenserade för
- Kräver en redovisning av vilka delar av byggnadens livscykel som blivit kompenserade

NollCO<sub>2</sub> använder inte vaga begrepp som "miljövänlig", "icke-utsläppande", "grön", "naturens vän" eller "hållbar".

### *Livscykelanalys (LCA)*

Det finns ett antal standarder för hur en livscykelanalys ska göras, tillsammans kallas de ISO 14040-serien:

- ISO 14040 Miljöledning - Livscykelanalys - Principer och struktur
- ISO 14044 Miljöledning - Livscykelanalys - Krav och vägledning
- ISO/TR 14047 Environmental management
- ISO/TS 14048/49 Miljöledning – Livscykelanalys

En LCA utgår från en funktionell enhet till vilken miljöpåverkan tillskrivs, i NollCO<sub>2</sub>:s fall "kvadratmeter bruttoarea".

När en LCA görs blir resultatet en redovisning av ett antal kvantiteter av olika naturresurser som förbrukas och av ämnen som släpps ut till luft, mark och vatten. Utsläppen översätts till miljöindikatorer med omräkningsfaktorer. I NollCO<sub>2</sub> tittar vi enbart på miljöindikatorn "klimatpåverkan", som beräknas ur växthusgaserna koldioxid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), ozon(O<sub>3</sub>) och vattenånga (H<sub>2</sub>O) och mäts i mängd koldioxidekvivalenter, CO<sub>2</sub>e.

### *Byggnad och byggnadsdelar*

#### EPD

I miljövarudeklarationen EPD redovisas miljöindikatorer från en produkt – antingen en vara eller en tjänst – över hela eller valda delar av dess livscykel (minimum är A1-A3). Miljöindikatorn "Global Warming Potential" (GWP) redovisar klimatpåverkan av varan eller tjänsten. För byggvaruprodukter gäller beräkningsstandarderna SS-EN 15804 som används tillsammans med redovisningsregler "Product Category Rules" (PCR) för respektive kategori av

byggvaruprodukt (Swedish Standards Institute, 2013). EPD:er publiceras på olika plattformar där de i Sverige mest använda är: "The International EPD system" som drivs av svenska IVL (Environdec, 2020) och EPD-Norge som drivs av "The Norwegian EPD Foundation" (EPD-norge.no, 2020).

För en byggnads EPD används beräkningsstandarden SS EN 15978 tillsammans med en PCR för byggnader (Swedish Standards Institute, 2011).

NollCO<sub>2</sub> är ingen EPD, men använder sig av SS EN 15978 systemgränser för att beräkna klimatpåverkan av en ny byggnad.

## PEF

Miljöavtryck för produkter (Product Environmental Footprint, PEF) är en föreslagen gemensam metod inom EU för att beräkna produkters miljöavtryck i ett livscykelperspektiv. PEF ingår i EU kommissionens initiativ "Single Market for Green products" (European Commission, 2020).

Under perioden mellan slutet av pilotfasen för PEF och eventuellt antagande av policyer för genomförande av PEF inrättar EU en övergångsfas. Huvudmålet för övergångsfasen är att skapa en ram för att övervaka genomförandet av befintliga Product Category Rules för PEF, som kallas PEFCR, och utveckla nya PEFCR:er.

Installationssystemens produkter har till viss del ingått i EU:s pilottestning och det finns därför ett antal PEF:s för installationsprodukter.

## Generiska data

Generiska data för byggmaterial är data som representerar klimatpåverkan av ett visst byggmaterial. Generiska data tas fram baserat på vilken produktionsprocess som är den vanligaste för det byggmaterial som används på en viss marknad. Om vi i Sverige till exempel använder en viss typ av stål, tillverkningsprocess av stål eller energikällor så kan svenska generiska data för stål skilja sig från motsvarande tyska generiska data för stål. Det finns generiska data för klimatpåverkan av olika byggmaterial i ett antal databaser. I Sverige finns svenska generiska data fritt tillgängligt i databasen IVL BM, i Tyskland finns fritt tillgänglig generiskt data i Ökobaudat baserat på det tyska företaget ThinkSteps "Gabi" databas. Därutöver finns det en uppsjö kommersiella databaser för generiskt data, där en av de vanligaste är det schweiziska företaget Ecoinvent databas.

## GreenHouseGas (GHG) Protocol

GHG-protokollet uppstod när World Resource Institute och World Business Council for Sustainable Development såg behovet av en internationell standard

för företagens GHG-redovisning och rapportering i slutet av 1990-talet (GHG Protocol, 2020). GHG-protokollet utvecklar standarder, verktyg och online-utbildning och även beräkningsverktyg för att hjälpa företag att beräkna sina utsläpp av växthusgaser och klimatvärdet av klimatåtgärdsprojekt. Den första utgåvan av Corporate Standard publicerades 2001. Därefter har GHG Protocol även släppt "GHG Protocol Mitigation Goal Standard" för nationell och regional redovisning, "GHG Protocol for Cities" för städers redovisning och "GHG Guidelines for Quantifying GHG Reductions from Grid-Connected Electricity Projects" för energiproduktions- och effektiviseringsprojekt som är nätanslutna.

NollCO<sub>2</sub> använder GHG protocol för att beräkna klimatvärdet av nätanslutna förnybar elproduktions- och energieffektiviseringsprojekt.

## EU

### EU:s Green Deal (gröna giv) och klimatlag

EU:s gröna giv och klimatlag lanseras under 2019–2020 (European Commission, 2019) (European Commission, 2020). I förslaget till klimatlag kan vi läsa att den europiska gröna giv ska säkerställa att det inte finns några nettoutsläpp av växthusgaser år 2050 och att Europa ska vara klimatneutralt år 2050. I resolutionen P8\_TA (2019)0217 om Klimatförändringar, som ligger till underlag för den gröna giv, diskuteras hur nettoutsläppen kan bli noll år 2050 och hur Europa kan få en klimatneutral ekonomi (Europaparlamentet, 2019). Resolutionen tar upp behovet av att minska nettoutsläppen till nära noll och trycker *speciellt på åtgärder för att nå ren energi baserat på förnybar energi och energieffektivitet* i Europas energisystem:

*"Parlamentet anser vidare att uppnåendet av lågenergibyggnader, som fullt ut försörjs med förnybar energi, är ett oeftergivligt krav för Parisavtalet... medborgarnas aktiva deltagande i energisystemet genom decentraliserad egenproduktion av förnybar energi, lagring av el och medverkan i system för efterfrågerespons och energieffektivitet kommer att vara avgörande för omställningen till nettonollutsläpp av växthusgaser."*

Kommissionen och parlamentet tar inte upp någon enskild definition av klimatneutralitet eller nettonoll, utan räknar utsläpp och "sänkor" och strävar efter att få dem i balans. Så kallade koldioxidsänkor absorberar koldioxid från atmosfären och de största naturliga sänkorna är jorden, skogarna och haven. Eftersom sänkorna är svåra att öka i stor omfattning och inom de kommande 10–20 åren måste utsläppen ner.

NollCO<sub>2</sub> har i linje med EU:s gröna giv valt att fokusera NollCO<sub>2</sub>:s klimatåtgärder på just förnybar elproduktion och energieffektivisering.

Därutöver använder NollCO<sub>2</sub> EU:s klimatmål för 2050 och Sveriges klimatmål för 2045 för att utforma scenarier för hur klimatvärdet av klimatåtgärder utvecklas mot 2045 och 2050 och hur klimatpåverkan av energianvändning och sluthantering ser ut år 2045 och 2050.

### *EU:s taxonomi för hållbar finansiering*

För att ge underlag till arbetet med handlingsplanen "Finansiering av hållbar tillväxt" (publicerad i mars 2018) inrättade Europeiska kommissionen en teknisk expertgrupp (TEG) för hållbar finansiering i juli 2018 (EU, 2019). Ett resultat är EU-taxonomin. Taxonomin är ett klassificeringsverktyg som hjälper investerare och företag att göra välgrundade investeringsbeslut om miljövänlig ekonomisk verksamhet (Finansdepartementet, 2020). Syftet är att säkerställa att finanssektorn får gemensamma riktlinjer för vilka investeringar som ska få kallas gröna. Taxonomin spelar en central roll för EU-kommissionens nya gröna giv.

För att en åtgärd ska få vara med ska den bidra väsentligt positivt till ett miljömål utan att bidra negativt till de övriga fem miljömålen. De sex miljömålen är:

- Begränsning av klimatförändringar
- Anpassning till klimatförändringar
- Hållbar användning och skydd av vatten och marina resurser
- Övergång till cirkulär ekonomi, förebyggande av avfall och återvinning
- Förebyggande och kontroll av föroreningar
- Skydd av hälsosamma ekosystem.

NollCO<sub>2</sub> har valt att replikera taxonomins krav på klimatåtgärden energieffektivisering, för att energieffektiviseringsåtgärderna ska vara berättigade till finansiellt stöd framöver.

### *EU Joint Research Center (JRC)*

EU JRC är EU kommissionens gemensamma forskningscentrum och stöder EU:s beslutsfattande genom oberoende och evidensbaserad vetenskaplig rådgivning (Europeiska kommissionen, 2020). En av dess uppgifter är att utveckla nya metoder, verktyg och standarder.

För att EU:s länder ska räkna på samma sätt rörande elanvändningens klimatpåverkan så har EU JRC tagit fram en beräkningsmetod (EU JRC, 2017). Beräkningsmetoden använder livscykelbaserade utsläppsfaktorer för produktionsslag och tar hänsyn till inhemsk produktion, import/export och

ledningsförluster. Metoden ger ett lägre värde på Sveriges elmix än den tidigare för Sverige använda Nordiska elmixen.

Energimyndigheten har meddelat att det är EU JRC:s metod de kommer använda framöver för att beräkna en utsläppsfaktor för Sveriges elmix men att de tillsvidare använder EU JRC:s beräkning av svensk elmix för 2013. Inom LCA-beräkningar vill man helst inte att data är äldre än fem år och NollCO<sub>2</sub> har därför använt EU JRC-metoden för att beräkna en utsläppsfaktor för Sveriges elmix 2018.

### *ENTSO-E*

ENTSO-E är det europeiska nätverket för överföringssystemoperatörer för el och representerar 42 transmissionsnätoperatörer (Transmission System operators – TSO) från 35 länder i Europa (ENTSO-E, 2020). ENTSO-E inrättades och fick juridiska mandat av EU:s tredje lagstiftningspaket för den inre energimarknaden 2009, och syftar till att ytterligare liberalisera gas- och elmarknaderna i EU.

Öppenheten har förbättrats markant i Europa under de senaste åren tack vare förordning (EU) nr 543/2013 om inlämnande och publicering av uppgifter på elmarknaderna. Genom denna förordning har det nu blivit obligatoriskt för europeiska medlemsländernas dataleverantörer och ägare att lämna in grundläggande information relaterad till elproduktion, belastning, överföring och balansering för publicering genom ENTSO-E Transparency Platform (ENTSO-E Transparency Platform, 2020).

NollCO<sub>2</sub> använder ENTSO-E:s statistik från 2018 över elproduktionsdata med timvis upplösning från de länder som Sverige har direkt elnätförbindelse med. Detta som en del i arbetet med att ta fram en utsläppsfaktor för svensk elmix för beräkningar av klimatpåverkan av byggnadens energianvändning.

### **Svenska myndigheter**

#### *Naturvårdsverket*

Naturvårdsverket publicerar statistik över Sveriges växthusgasutsläpp under rubriken "Så mår miljön" (Naturvårdsverket, 2020).

NollCO<sub>2</sub> använder sig av statistiken för växthusgasutsläpp från el- och fjärrvärmeproduktion, där, enligt Naturvårdsverket, 83% av de redovisade växthusgasutsläppen kommer från kraftvärme, 16% från fjärrvärmeproduktion och 0,5% från elproduktion.

#### *SCB och Energimyndigheten*

SCB och Energimyndigheten publicerar årligen "El, gas- och fjärrvärmeförsörjningen" för föregående år (SCB, 2019). Ur den rapporten kan man extrahera årets



förluster i elnätet, och hur stor årets produktion av el, kraftvärme, och fjärrvärme var.

Med hjälp av:

- naturvårdsverkets statistik över utsläpp från el och fjärrvärmeproduktion för 2018,
- statistik om kraftvärme och fjärrvärmeproduktion för 2018 redovisad av SCB och Energimyndigheten, och
- GHG Protocols verktyg för att räkna ut elens resp. värmens del av växthusgasutsläpp från kraftvärme

har NollCO<sub>2</sub> räknat ut en svensk fjärrvärmemix och vilken utsläppsfaktor elproduktion i kraftvärmeverk har för 2018. Utsläppsfaktorerna används för att beräkna klimatpåverkan av energianvändning i byggnaden och i byggprocesser när märkningen "Bra Miljöval" eller en EPD för energiavtalet inte kan uppvisas.

### Svenska kraftnät

Svenska kraftnät är den myndighet som ansvarar för kvaliteten hos Sveriges elöverföringssystem (SvK, 2020). De ansvarar för att handeln med el sker på ett så bra sätt som möjligt i Sverige och med andra länder i Europa. De övervakar och styr kraftsystemet dygnet runt och bygger ut transmissionsnätet för att möta samhällets behov av el.

NollCO<sub>2</sub> använder sig av SvK:s statistik över svensk elproduktion med timvis upplösning för 2018 för att beräkna en utsläppsfaktor för Sveriges elmix 2018 enligt EU JRC:s metod.

### Boverket

Regeringen avser att införa krav på att byggherren ska upprätta och lämna in en klimatdeklaration vid uppförande av ny byggnad från den 1 januari 2022 (Finansdepartementet, 2020). Införandet av ett krav på redovisning av en klimatdeklaration är ett steg i statens styrning mot en minskad klimatpåverkan från byggnader vid uppförande (Boverket, 2020). Boverket har i uppdrag att arbeta för att underlätta införandet av ett krav på redovisning av en klimatdeklaration vid uppförande av byggnader. Under våren 2020 ligger Boverkets förslag till klimatdeklaration ute på remiss.

NollCO<sub>2</sub> linjerar sig med klimatdeklaration vad avser funktionell enhet, användandet av standarder och generiskt data, men har utökat systemgränserna för redovisningen. NollCO<sub>2</sub> har även balansering av klimatpåverkan med klimatåtgärder vilket klimatdeklarationen inte har. Detta för att NollCO<sub>2</sub>-projekt ska kunna kalla sig nettonoll eller klimatneutrala projekt.

## Arbetsprocess

För att certifiera en nybyggnad med NollCO<sub>2</sub> ska en process enligt listan nedan följas. Detta ska säkerställa att alla krav som ställs i NollCO<sub>2</sub> indikatorerna uppfylls.

<u>Vad</u>	<u>Informations- och beräkningsunderlag</u>
• Beslut om NollCO <sub>2</sub> certifiering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NollCO<sub>2</sub> manual</li> <li>• NollCO<sub>2</sub> webinarium</li> <li>• NollCO<sub>2</sub> grundkurs</li> </ul>
↓ Beslut om bascertifiering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SGBC:s hemsida för BREEAM-SE, MiljöByggnad och LEED certifiering</li> <li>• Svanens hemsida</li> </ul>
↓ Registrering hos SGBC av NollCO <sub>2</sub> projekt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SGBC:s BuildingGreenOnline (BGO) system</li> </ul>
↓ Beräkning av baseline och gränsvärde för NollCO <sub>2</sub> projektets klimatpåverkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NollCO<sub>2</sub> Excel-verktyg för baseline och gränsvärdesberäkning för olika byggnadstyper</li> </ul>
↓ Utformning, materialval, och byggprocessval för att säkerställa att gränsvärde för klimatpåverkan ej överskrids	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NollCO<sub>2</sub> manual</li> <li>• NollCO<sub>2</sub> Excel-verktyg "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning"</li> <li>• "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" mall</li> <li>• Godkända LCA/LCE verktyg</li> <li>• LCA/LCE beräkningsexpert</li> </ul>
↓ Energiberäkning av fastighetens och verksamhetens energianvändning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiberäkningsverktyg</li> <li>• Energiberäkningsexpert</li> <li>• Svebys riktlinjer</li> </ul>
↓ Diskussion, beslut och beräkning av klimatpåverkan av byggnadens användning av energi, vatten och material under byggnadens användningsskede	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" mall</li> <li>• NollCO<sub>2</sub> manual</li> <li>• Godkända LCA/LCE verktyg</li> <li>• LCA/LCE beräkningsexpert</li> </ul>
↓ Diskussion och beslut av klimatåtgärder för nettonoll balans	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beräkningsverktyg för produktion av förnybar el</li> <li>• Beräkningsverktyg för energieffektivisering</li> <li>• "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" Excel-verktyg för nettonoll balansberäkning</li> <li>• NollCO<sub>2</sub> manual</li> </ul>
↓ NollCO <sub>2</sub> preliminär certifiering av byggnad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SGBC:s BGO system</li> <li>• Bevis enligt Indikator-avsnittet i NollCO<sub>2</sub> manualen</li> </ul>
↓ Insamling av information om transporter av	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPD:er/LCE:er</li> </ul>

	byggmaterial, byggprocessers energi- och material-användning och faktisk materialanvändning i byggnaden och dess miljöpåverkan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NollCO<sub>2</sub> Excel-verktyg "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning"</li> <li>• Byggprocessers energi- och vattenanvändnings-redovisning – fakturor el. annat bevis</li> <li>• "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" mall</li> <li>• Fotografering</li> </ul>
↓	NollCO <sub>2</sub> verifiering av färdig byggnad, inom 2 år efter registrering	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SGBC:S BGO system</li> <li>• Bevis enligt Indikator-avsnittet i NollCO<sub>2</sub> manualen</li> </ul>
•	Insamling av information om byggnadens årliga användning av energi, vatten, och material (reparationer, utbyten, ombyggnationer) för återrapportering vart 5:e år efter verifiering. Upphör 50 år efter verifiering.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SGBC:S BGO system</li> <li>• "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" mall</li> <li>• "NollCO<sub>2</sub> balansberäkning" Excelverktyg</li> <li>• NollCO<sub>2</sub> Excel-verktyg "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning"</li> </ul>

## Omfattning

### Funktionell enhet

Klimatpåverkan brukar normaliseras över bruttoarea och ibland även över byggnadens funktionella livstid i antal år. Om livstiden används så skulle den funktionella enheten för byggnadens klimatpåverkan vara "m<sup>2</sup> BTA \* år" och om enbart BTA används så blir den funktionella enheten "m<sup>2</sup> BTA". Detta är den enhet för byggnaders klimatpåverkan som återfinns i Boverkets förslag till klimatdeklaration för byggnader (Finansdepartementet, 2020).

NollCO<sub>2</sub> normaliserar klimatpåverkan över enbart bruttoarea, inte över år, och *NollCO<sub>2</sub>:s funktionella enheten är därför "m<sup>2</sup> BTA"*. Bruttoarea förkortas BTA och kan, enligt Boverkets beskrivning, förenklat beskrivas som den sammanlagda ytan av alla våningsplan. Bruttoarea definieras av svensk standard, SS 21054:2009, Area och volym för husbyggnader – Terminologi och mätregler (SIS, 2009). Bruttoarea är summan av bruksarea och omslutande konstruktionsarea. Bruksarean i sin tur är summan av boarea alt. lokalarea, biarea och övrig area. Öppenarea under carports och dylika överskjutande delar ingår inte vid beräkning av bruttoarea.

### Funktionell livslängd

I Boverkets förslag för klimatdeklarationer av byggnader är den funktionell livslängden av byggnader 50 år för alla byggnadstyper. Även den PCR som finns

för byggnader har en funktionell livslängd av 50 år för byggnader (Environdec, 2019).

*Ett NollCO<sub>2</sub>-projektet ska därför räkna med en funktionell livstid av 50 år för byggnader.*

Den funktionella livstiden påverkar en livscykelanalys då modulerna B1-B7 får en större påverkan ju längre livstid byggnaden har. Samtidigt är det resurseffektivt att byggnader kan renoveras och fungera en längre tid. I en dansk LCA studie av konstateras att av 20 999 danska byggnader som revs var medianlivslängden för en byggnad runt 59 år och genomsnittliga livslängden 70 år (Zimmermann, Andersen, Kanafani, & Birgisdóttir, 2020).

### Systemgränser

NollCO<sub>2</sub> följer beräkningsstandarderna SS EN 15978 för klimatpåverkan av en byggnad.

Enligt EN 15978 ska den som refererar till och använder denna standard ange och motivera eventuella avsteg, När NollCO<sub>2</sub> gör avsteg så beskrivs det i följande avsnitt tillsammans med förklaringar av skedena och deras moduler.

#### Livscykelns systemgränser

EN 15978 delar upp byggnadens livscykel i livscykelkedan och dessa i sin tur i moduler, se Figur 1. De fyra skedena är:

- Produktionskedet, uppdelat i A1-A3 produktskede och A4-A5 byggskede
- Användningskedet
- Sluthanteringskedet
- Påverkan utanför byggnadens livscykel

Eftersom NollCO<sub>2</sub> använder begrepp som nettonoll och klimatneutralitet så inkluderar NollCO<sub>2</sub> klimatpåverkan från byggnadens hela livscykel. Klimatpåverkan utanför byggnadens livscykel, som betecknas som D i SS EN 15978, inkluderas inte i NollCO<sub>2</sub>.

#### A1-A3 Produktskedet

Det är standarden EN 15804 som beskriver hur A1 till A3 beräknas för en byggvaruprodukt. Denna beräkning redovisas en miljödeklaration i form av EPD eller PEF. Produktskedet A1-A3 inkluderar alla processer för att:

- utvinna råvaror (modul A1),
- transportera råvaror till industrier för tillverkning av material och produkter redovisas (modul A2), och
- tillverka byggvaruprodukten från råvaran (modul A3).

#### A4 Transporter till och från byggarbetsplats

Modulen A4 inkluderar transport av material, produkter och system från tillverkningens fabriksport

till byggarbetsplatsen. A4 inkludera även transport av byggutrustning, maskiner, byggbodar o. dyl., *till och från* byggarbetsplatsen.

#### A5 Bygg- och installationsprocesser

I systemgränsen för modulen A5 ingår klimatpåverkan av:

- materialspillets tillverkning, transport och avfallshantering (A5.1)
- material som enbart används under byggprocessen inkl. deras tillverkning, transport och avfallshantering (A5.2)
- Energianvändning på byggarbetsplats (A5.3), och
- vattenanvändning på byggarbetsplatsen (A5.4)

SS EN 15978 delar inte upp A5 i A5.1, A5.2, A5.3, och A5.4 utan det har NollCO<sub>2</sub> gjort för att förenkla beskrivning och rapportering av dessa.

#### B1-B7 Användningskedet

Användningskedet B1-B7 täcker in perioden från det att byggnaden är färdigställd till dess att byggnadens funktionella livstid uppnåtts och byggnaden sluthanteras. Systemgränsen för användningskedet

innefattar användandet av byggmateriel, resurser och tjänster för underhåll, reparationer, utbyten, energi- och vattenförsörjning och ombyggnationer. Systemgränsen innefattar inte lösa inventarier, men vill man rapportera dessa ska det ske separat. I lösa inventarier ingår bl.a. icke fast monterade möbler, datorer, skrivare, tvättmaskiner, kyl och rys.

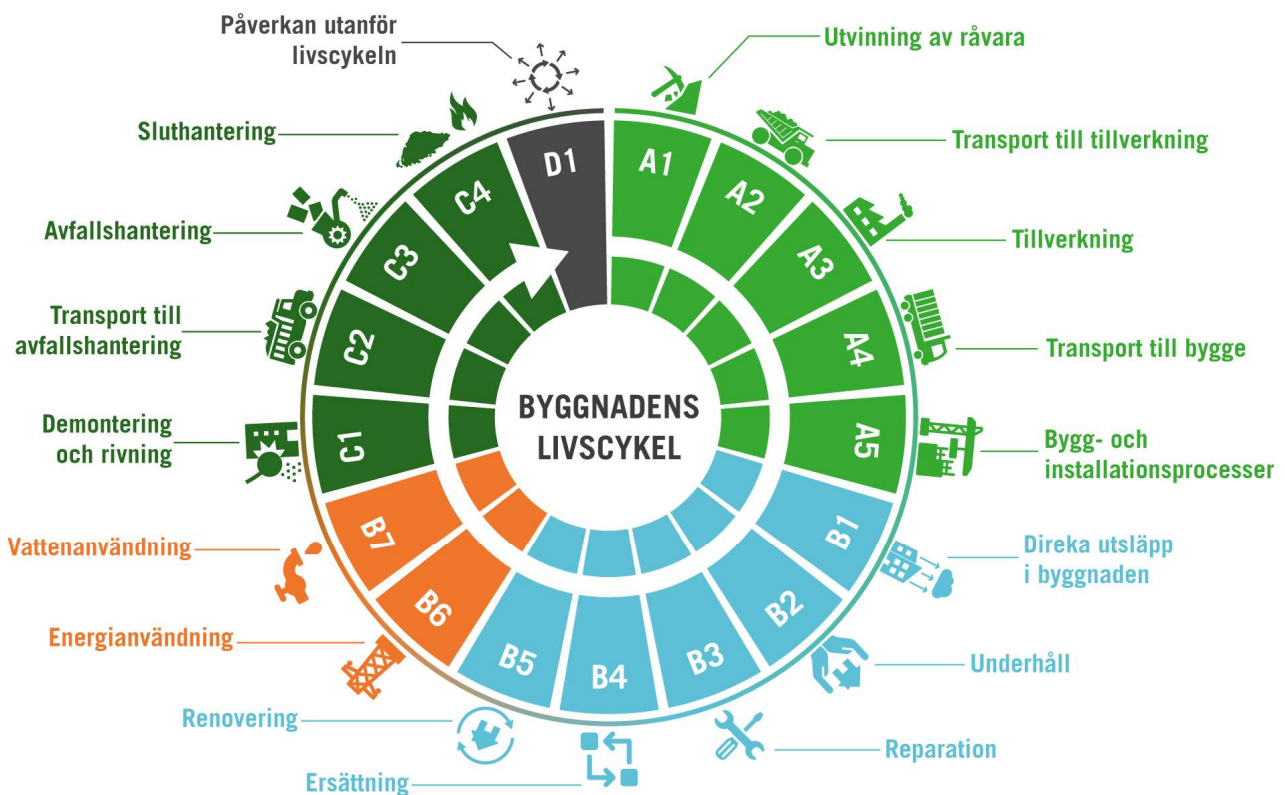
NollCO<sub>2</sub> innefattar inte lösa inventarier i B1-B7.

#### B1 Emissioner från användning

I B1 ingår emissioner, inklusive eventuella växthusgaser, som frisläpps från material vid användandet av byggnaden. Det skulle eventuellt kunna finnas utsläpp av växthusgaser från trämaterial i byggnaden när och om detta material bryts ned. Men NollCO<sub>2</sub> räknar inte med biogena växthusgasutsläpp och NollCO<sub>2</sub> sätter därför klimatpåverkan av B1 till noll.

#### B2 Skötsel och Underhåll

Systemgränsen för skötsel och underhåll inkluderar skötsel- och underhållstjänster för att upprätthålla funktionell och teknisk prestanda hos byggnaden, till exempel städning av golv eller målning enligt ett specificerat underhållsschema.



Figur 1 SS EN 15978 livscykelkedan A-C och deras moduler för en byggnad är inkluderade i NollCO<sub>2</sub>. D är inte inkluderat.

### B3 Reparation

Här ingår arbetet som utförs för att laga en byggnadsdel med syfte att återställa dess funktion, till exempel lagning av ett trasigt fönster. Om till exempel, ett fönster byts ut så ingår klimatpåverkan av fönstrets tillverkning, transport och installation av det nya fönstret i redovisningen av B3.

### B4 Ersättning

Rapportering i B4 inkluderar klimatpåverkan av ersättning och sluthantering av byggvaruprodukter som har en livstid kortare än byggnadens funktionella livslängd. Klimatpåverkan av material och produkter som byts ut vid hyresgästbyten ingår också i B4. Klimatpåverkan av reparation av skador på stora delar av byggnaden rapporteras i B4 medan planlagd renovering och ombyggnation rapporteras i B5.

### B5 Renovering och ombyggnation

Denna del täcker in renovering och ombyggnationer som görs under byggnadens funktionella livstid. I B5 rapporteras klimatpåverkan av ombyggnadens nya byggvaruprodukters tillverkning, transport och installation. Här rapportera också klimatpåverkan av avfallshantering av uttjänta byggvaruprodukter.

### B6 Energianvändning

I B6 ska klimatpåverkan av byggnadens tekniska systems energianvändning beräknas, det som BBR betecknar som fastighetens energianvändning. Om verksamhetens energianvändning inkluderas ska den enligt SS EN 15978 rapporteras separat.

Hela klimatpåverkan av on-site installerad förnybar energiproduktion ska redovisas i B6 oavsett om produktionsteknologin fyller ytterligare en funktion, som väderskydd på fasad eller tak, och oavsett om energi exporteras till mottagare utanför byggnadens systemgräns.

NollCO<sub>2</sub> inkluderar både fastighetens energianvändning och verksamhetens energianvändning. Fastighetens energianvändning särredovisas i NollCO<sub>2</sub>:s Indikator 2 Energianvändning.

I NollCO<sub>2</sub> redovisas, i linje med SS EN 15978:s riktlinjer, solcellers och annan teknisk produktionsutrustnings klimatpåverkan i modul B6 och inte i A1-A3, oavsett om solpaneler utgör del av fasad eller tak.

### B7 vattenanvändning

Här ingår klimatpåverkan av fastighetens vattenanvändning som inkluderar:

- dricksvattenanvändning
- vatten för sanitära ändamål
- varmvatten
- bevattning

- vatten för värme, kyla, ventilation
- vatten för övrigt som t.ex. fontäner, pooler och ångbastu

Klimatpåverkan av vattenanvändning som sker i byggnadens icke-fast monterade utrustning, som tvätt- och diskmaskiner, ska enligt SS EN 15978, om den rapporteras, rapporteras separat.

NollCO<sub>2</sub> inkluderar både fast och icke-fast utrustnings vattenanvändning för vattenanvändning enligt ovan, och särredovisar dem inte, då det komplicerar projektets återrapportering utan att ge någon större klimatnytta.

### C1-C4 slutskedet

När byggnaden inte avses ha någon vidare användning så har slutskedet för byggnaden nåtts.

### C1 Rivning och demontering

C1 inkluderar klimatpåverkan av de processer on-site som krävs för rivning och demontering av byggnaden.

### C2 Transport

C2 inkluderar klimatpåverkan av de transporter av rivningsavfall och demonterade byggvaruprodukter som sker innan dessa är slutbehandlade.

### C3 Avfallshantering för återvinning, energiutvinning och återanvändande

I C3 ingår den avfallshantering som krävs innan avfallet kan sluthanteras i modul C4. Det kan vara klimatpåverkan av en process för att flisa ned virkesavfall till mindre bitar innan avfallet förbränns i en bioenergianläggning. Det kan också vara klimatpåverkan av en plastsorteringsprocess innan plasten återvinns eller förbränns i C4.

### C4 Sluthantering

Modul C4 inkluderar klimatpåverkan av sluthantering av avfall. Det kan vara utsläpp vid förbränning eller utsläpp från deponering av avfall.

Eventuella utsläppsminskningar som sker i och med att energi produceras vid avfallsförbränning, och då minskar utsläpp av annan energiproduktion, rapporteras i modul D. Modul D beskriver påverkan utanför byggnadens livscykel. NollCO<sub>2</sub> inkluderar inte modul D då NollCO<sub>2</sub> strävar efter nettonoll klimatpåverkan inom byggnadens livscykel.

### Fysisk systemgräns

Den yttre fysiska systemgräns som gäller för beräkning av byggnadens klimatpåverkan i NollCO<sub>2</sub> är enligt SS EN 15978 byggnadens yttre gräns mot omgivningen. Det betyder att anläggnings- och landskapsarbete utanför byggnadens periferi inte ingår i NollCO<sub>2</sub>:s



klimatberäkning. Och det betyder att balkonger och andra utskjutande delar ingår.

Infrastruktur för energi- vatten- och kommunikationsförsörjning utanför byggnadens periferi ingår inte i beräkning av byggnadens klimatpåverkan i modul A1-A5 enligt SS EN 15978. Klimatpåverkan av tillförd/köpt energi redovisas i B6. Klimatpåverkan av system för elproduktion (BSAB kod 63) monterade på eller intill byggnaden (on-site) ska även den redovisas i modul B6, inte i A1-A5.

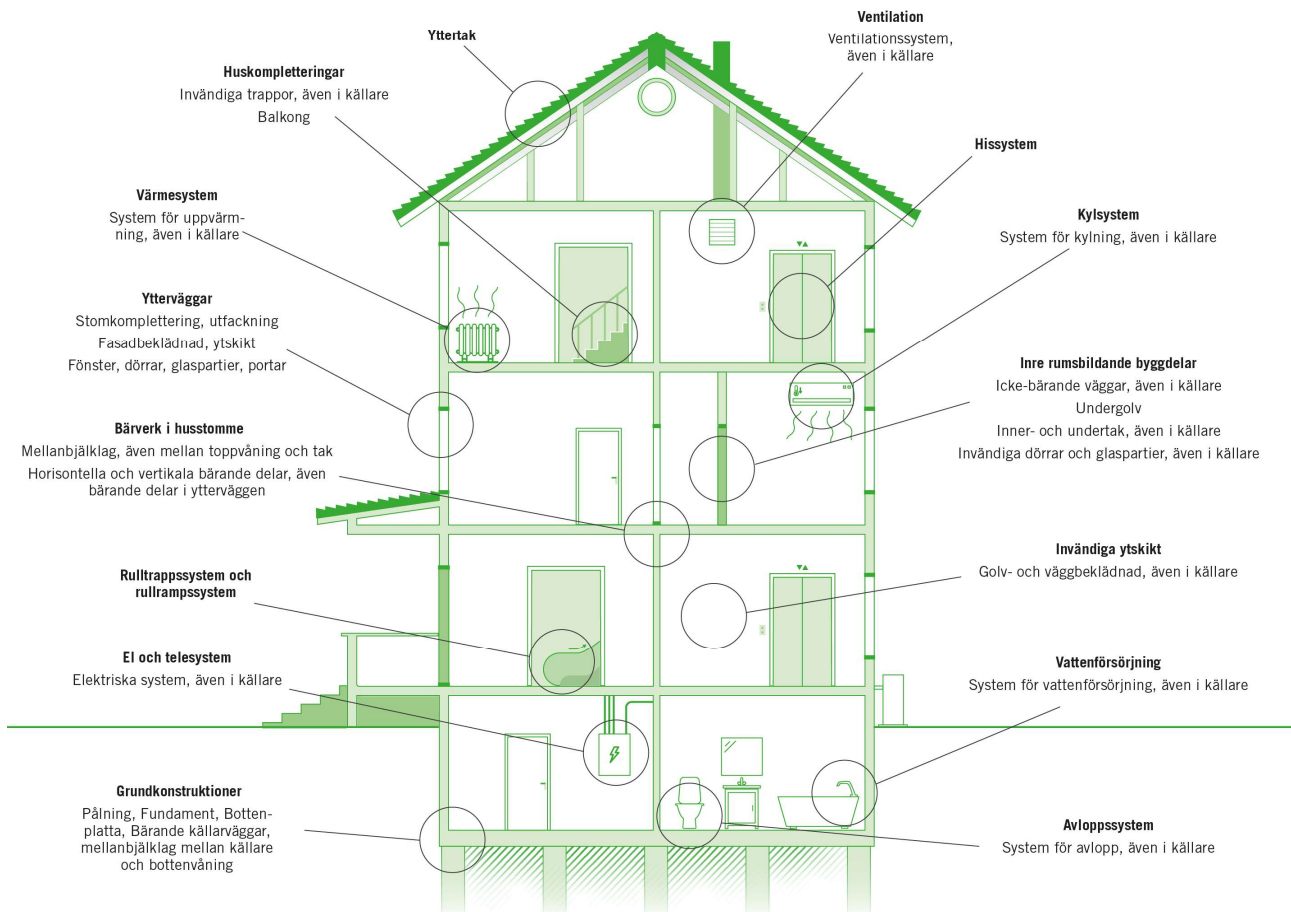
Klimatpåverkan av vattenanvändningens infrastruktur utanför byggnadens periferi redovisas med enheten  $\text{kgCO}_2\text{e}/\text{m}^3$  vatten i modulen B7 men de system och den infrastruktur för dricksvattenförsörjning som finns i byggnaden redovisas i A1-A3 enligt SS EN 15978.

De byggdelar som ingår i beräkningen av  $\text{NollCO}_2$  byggnadens klimatpåverkan redovisas i Tabell 1 med tillhörande BSAB 96 kod och illustreras i Figur 2.

## Biogent kol

**$\text{NollCO}_2$  räknar enbart med fossila växthusgasutsläpp i beräkningen av klimatpåverkan av byggnadens livscykel.** Detta påverkar inte den totala växthusgasbalansen för byggnaden då upptag av biogena växthusgasutsläpp, t.ex. lagring i stomme i A1, balanseras av utsläpp av biogena växthusgasutsläpp vid förbränning av samma stomme i C4. Modul C4 beskriver sluthanteringsprocessen, och den vanligaste sluthantering av uttjänta träprodukter idag är förbränning eller deponi som släpper ut den lagrade mängden biogen koldioxid. Skulle detta ändra sig, till exempel att den vanligaste sluthantering av uttjänta träprodukter i Sverige är förbränning med Carbon Capture Storage (CCS) kommer  $\text{NollCO}_2$  se över beräkningsmodellen för byggmaterial i trä.

## $\text{NollCO}_2$ :s ingående byggnadsdelar



Figur 2 Illustration som visar systemgränser för byggnadsdelar som ingår i A1-A3 för i klimatberäkning av en byggnad enligt  $\text{NollCO}_2$

Tabell 1 Systemgränser för byggnadsdelar som ingår i A1-A3 för i klimatberäkning av en byggnad enligt NollCO<sub>2</sub>

Byggnadsdel med BSAB 96 kod	Delkomponent
<b>BSAB 15 Grundkonstruktioner</b>	Pålning, Fundament, Bottenplatta, Bärande källarväggar, mellanbjälklag mellan källare och bottenvåning
<b>BSAB 27 Bärverk i husstomme</b>	Mellanbjälklag, även mellan toppvåning och tak
	Horisontella och vertikala bärande delar, även bärande delar i ytterväggen
<b>BSAB 41 Yttertak</b>	Yttertak
<b>BSAB 42. Ytterväggar</b>	Stomkomplettering, utfackning
	Fasadbeklädnad, ytskikt
	Fönster, dörrar, glaspartier, portar
<b>BSAB 43 Inre rumsbildande byggdelar</b>	Icke-bärande väggar, även i källare
	Undergol
	Inner- och undertak, även i källare
	Invändiga dörrar och glaspartier, även i källare
<b>BSAB 44. Invändiga ytskikt</b>	Golvbeläggning, även i källare
	Väggbeklädnad, även i källare
<b>BSAB 45 Huskompletteringar</b>	Invändiga trappor, även i källare
	Balkong
<b>BSAB 52 Vattenförsörjning</b>	System för vattenförsörjning, även i källare
<b>BSAB 53 Avloppssystem</b>	System för avlopp, även i källare
<b>BSAB 55 Kylsystem</b>	System för kylning, även i källare
<b>BSAB 56 Värmesystem</b>	System för uppvärmning, även i källare
<b>BSAB 57 Ventilation</b>	Ventilationssystem, även i källare
<b>BSAB 63 El och telesystem</b>	Elektriska system, även i källare
<b>BSAB 71 Hissystem</b>	Hissystem
<b>BSAB 73 Rulltrappssystem och rullrampssystem</b>	Rulltrappssystem och rullrampssystem



## Nettonoll-modellen

### Nettonoll balans

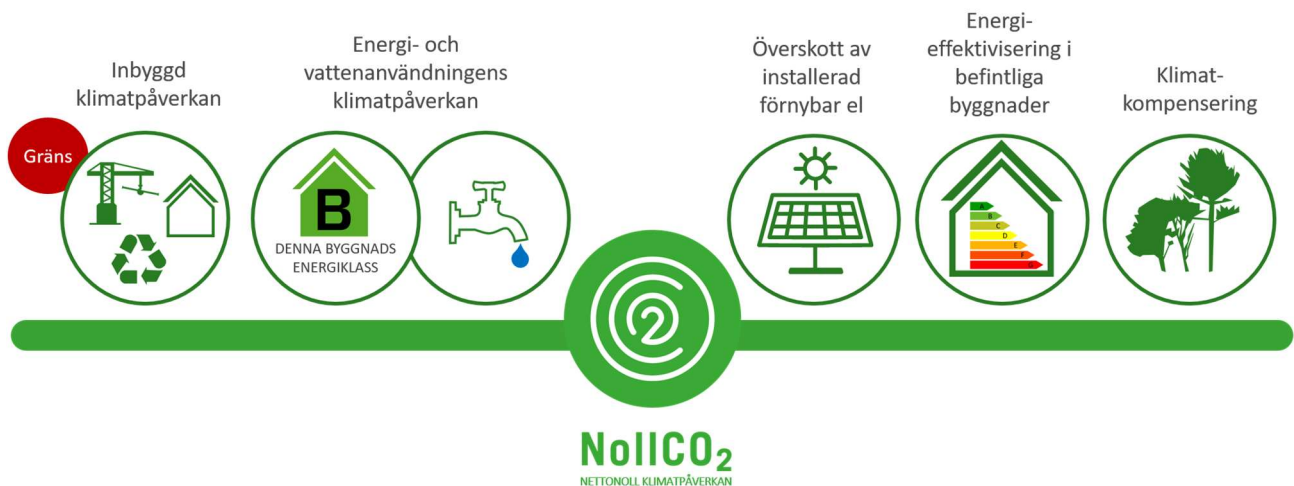
I NollCO<sub>2</sub> definieras modulerna A1-A3, A4-A5, B1-B5 och C1-C4 som den **inbyggda klimatpåverkan eller inbyggd klimatpåverkan**.

Modulerna B6-B7 definieras som **energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan**.

Tillsammans utgör den inbyggda klimatpåverkan och energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan byggnadens hela livscykelns klimatpåverkan, dvs livscykelns systemgräns. För att hela den fysiska byggnaden ska inkluderas har NollCO<sub>2</sub> definierat en ambitiös fysisk systemgräns, se tidigare avsnitt. Eftersom byggnadens hela livscykel och i princip hela fysiska omfattning inkluderas i beräkningen av klimatpåverkan, kan vi kalla det en netto-noll modell när denna klimatpåverkan balanseras med klimatåtgärder i samma storlek som klimatpåverkan.

I NollCO<sub>2</sub>:s nettonoll-modellen balanseras inbyggd klimatpåverkan och energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan för byggnadens fysiska systemgräns med klimatåtgärder i form av: installation av förnybar elproduktion, energieffektiviseringsåtgärder i befintliga byggnader och klimatkompensering som klarar NollCO<sub>2</sub>:s kriterier för miljömässig integritet, se Figur 2.

En NollCO<sub>2</sub>-certifierad byggnad har därför nettonoll klimatpåverkan.



Figur 3 NollCO<sub>2</sub> nettonoll-modell

### Baseline

En baseline för en byggnad är en beräkning av klimatpåverkan av en byggnadsmodell för en viss byggnadstyp. Modellen baseras på byggnadsdelar och dess delkomponenter som är desamma som ingår i NollCO<sub>2</sub>:s fysiska systemgräns, redovisad i Tabell 1. Byggnadsdelars utformning är vald så att de uppfyller krav enligt branschpraxis och lagar och regler för byggnadstypen. De baselinemodeller SGBC utgår från är av formen "skolåda med fot". Foten är källarplanet som tillåts ha en annan area än byggnadens bottenplan. Byggnadsmodellen har rektangulär planlösning och samma planlösning upprepas för alla våningsplan ovan mark.

Projektet anger vid baseline-beräkning parametrarna: mörk BTA, ljus BTA, antal våningar inklusive källare,

antal trapphus, bottenplattans tjocklek, andel bärande innervägg i källare i förhållande till yttervägg i källare, och källarens ytterväggs tjocklek. Mörk BTA är andel BTA under mark och ljus BTA är andel BTA ovan mark.

NollCO<sub>2</sub> tar fram baselinemodeller för ett antal byggnadstyper för att kunna ge projekten en projektspecifik baseline och ett gränsvärde att jobba mot. Baselinemodellerna kommer uppdateras allteftersom branschen bidrar med mer kunskap om typiska mängder och utformning för byggnadstyper.

Byggnadsmaterialens klimatpåverkan i baselinemodellerna räknas med generiska data från verktyget IVL BM. Undantagsvis används Ökobaudat ThinkStep (Gabi) data eller EPD:er när byggmaterialet eller installationsprodukten bedöms som viktig att ta med men det saknas öppet tillgängligt generiskt data.

Beräkningen av projektspecifik baseline och gränsvärde för A1-A3 görs av SGBC i SGBC:s ”NollCO<sub>2</sub> Baseline”-verktyg.

## Gränsvärden

### A1-A3

NollCO<sub>2</sub> sätter ett gränsvärde för klimatpåverkan av skedet A1-A3, som baseras på att baselineberäkningen delas upp i baseline för mörk BTA och baseline för ljus BTA. Det är svårare att påverka baseline för mörk BTA då det under mark inte går att bygga med ytterväggar i trä eller bottenplatta av trä, men det är inte omöjligt. Tillsvidare är dock NollCO<sub>2</sub>:s gränsvärdet för A1-A3 definierat som:

$$\text{Gränsvärde} = \text{baseline}_{\text{mörk BTA}} + 0,7 \cdot \text{baseline}_{\text{ljus BTA}}$$

Gränsvärdet betyder att projektet minskar sin klimatpåverkan med en storlek motsvarande minst 30% av baseline för ljus BTA. Skulle projektet kunna minska sin klimatpåverkan av mörk BTA så behöver projektet inte minska klimatpåverkan av ljus BTA lika mycket. Det är gränsvärdet som inte får överskridas – det spelar ingen roll om minskningen sker för mörk eller ljus BTA.

### A4-A5

NollCO<sub>2</sub> har satt en gräns för A4-A5 som 55 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA. Gränsvärdet kan komma att justeras i kommande uppdateringar av manualen när vi får mer kunskap om dessa skeden.

### B6 Energianvändning

NollCO<sub>2</sub> kräver att byggnaden är Energiklass B eller bättre. Detta krav ligger i linje med EU:s taxonomi för hållbara investeringar (EU, 2019).

## Reducering av inbyggd klimatpåverkan

Utvärderingen av inbyggd klimatpåverkan kan inte genomföras isolerat utan är en integrerad del i designprocessen, och resulterar i beslut som påverkar byggnadens övergripande prestanda. Att ta hänsyn till inbyggd klimatpåverkan redan i designprocessen innebär därför att välja rätt material och system utan att försumma andra nödvändiga funktionella krav.

Under byggprocessen fattas en mängd beslut som påverkar underhåll, byggnadens flexibilitet och anpassningsförmåga samt förutsättningarna för en effektiv rivning och demontering för återvinning av byggnadens delar.

Användningsskedets material-, energi- och vattenanvändning skapar detta skedets klimatpåverkan. Att hålla nere energi- och

vattenanvändningen och att vårda och underhålla byggnadens material minskar klimatpåverkan.

Slutskedets klimatpåverkan för NollCO<sub>2</sub> projekt inträffar år 2070 och därefter. Vid den tiden ska EU och Sverige vara klimatneutrala och alla eventuella fossila växthusgasutsläpp balanseras av motsvarande upptag eller lagring. Slutskedets klimatpåverkan minskas något av att energin som behövs för sluthantering är klimatneutral. Samtidigt måste de fossila växthusgasutsläpp som förbränning av fossila material, till exempel plastmattor, står för balanseras med klimatåtgärder. Dessa klimatåtgärder kommer troligtvis betalas av den som lämnar in fossila material för förbränning enligt principen ”polluter-pays”. Det är därför värt att fundera över vilka material som byggs in i byggnaden och som måste sluthanteras i ett klimatneutralt Sverige.

## Plan- och programskede

Beslut som fattats i det tidiga skedet har oftast störst inverkan på byggnadens slutliga övergripande prestanda. Projekt som funderar på NollCO<sub>2</sub> certifiering behöver tidigt fundera på hur de kan uppnå nettonoll klimatpåverkan av den årliga energi- och vattenanvändningen och hur de kan hålla sig under gränsvärden för skeden A1-A3, A4-A5 och B6.

Frågor som ställs i detta skede är:

- Om det finns befintliga byggnader på fastigheten, är det klimatmässigt bäst att bygga om, eller att riva och bygga nytt? Vid rivning, kan något byggmaterial återanvändas? Återanvänt byggmaterial, som till exempel återvunnet tegel, kan ha en klimatpåverkan som är hundra gånger lägre än nytillverkat
- Finns det projekt inom organisationen som går att använda som referens för att uppnå låg klimatpåverkan?
- Vilken grundcertifiering vill projektet välja (LEED, BREEAM-SE, Miljöbyggnad eller Svanen) och hur kan det arbetet koordineras med NollCO<sub>2</sub>?
- Vilka är prioriteringarna? Finns det strategier inom organisationen för att använda återvunna produkter, bygga i trä etc. och/eller finns det inom organisationen gränsvärden för inbyggd klimatpåverkan?
- Har detaljplanen specificerat byggnaders orientering och höjd? Hur är möjligheterna för installation av solceller utifrån rådande förhållanden?
- Hur är möjligheterna för energileveranser? Måste energileverantörer ta fram EPD:er eller där det inte är möjligt, göra en LCE, för att påvisa en låg klimatpåverkan?

- Hur påverkas utformning av stomme och skal av omgivande bebyggelse och klimat? Behövs extra förstärkning, extra fuktskydd, extra ljudisolering etc.? Om det är fallet, går det att klara NollCO<sub>2</sub>-kraven?
- Vilken grundläggning kan projektet använda? Hur är dess klimatpåverkan?
- Vilken verksamhet planeras i byggnaden? Om verksamheten är extra energiintensiv: går det att klara NollCO<sub>2</sub> kraven ändå?
- Finns det leverantörer av Prefab-delar och övriga byggvaruprodukter med låg klimatpåverkan eller leverantörer som kan arbeta med att sänka sin klimatpåverkan? Kan de engageras redan i projekteringskedet? Kan produkt- och systemleverantörer ta fram EPD:er eller PEF:ar för sina produkter? Om inte, kan de göra en LCE-beräkning?

## Projekteringskedet

I projekteringskedet specificerar projekteringsgruppen byggvaruprodukter och system. Design gjord i programskedet detaljeras och det är nu som jämförelsen av olika typer av byggvaruprodukter och system ska göras, till exempel val av betongtyp eller val av trästommeleverantör. I detta skede görs även energiberäkning och beräkning av termisk komfort, vilka ligger till grund för en preliminär beräkning av energianvändningens klimatpåverkan. De val av ytskikt som görs i projekteringen kan öka eller minska den inbyggda klimatpåverkan, om än inte lika mycket som val av stomme och fasadmaterial.

Frågor som ställs i detta skede är:

- Vilka produkter passar bäst för programhandlingen och gestaltningsprogrammet? Hur bidrar de valda produkternas och systemens tillverkning och livslängd till den inbyggda klimatpåverkan?
- Vilka tekniska system ska specificeras för att uppfylla krav på energieffektivitet satta i det tidiga skedet och av det certifieringssystem projektet valt som bas för NollCO<sub>2</sub>? Hur bidrar val av tekniska system till den inbyggda klimatpåverkan?
- Hur kan bygg- och transportprocesserna optimeras för lägsta klimatpåverkan?

Projekteringsgruppen som vill välja byggvaruprodukter och system med så låg klimatpåverkan som möjligt är beroende av tillgången på data och öppenhet från leverantörer och tillverkare. Allt eftersom produkter och system specificeras kan generiska data ersättas med produktspecifika data i form av EPD, PEF eller LCE.

## Entreprenadupphandling

Entreprenadupphandlingen handlar om att hitta entreprenörer för teknisksystem, konstruktion och installation. Detta är ett känsligt skede då entreprenören ofta är fri att välja funktionsmässigt likvärdiga system och material vilket kan ändra den inbyggda klimatpåverkan. Vid dessa val tenderar ekonomiska preferenser att dominera. Projekteringsgruppen kan sällan påverka val som görs i byggskedet. Här måste därför fastighetsägaren spela en aktiv roll och se till att målen för bascertifieringen och NollCO<sub>2</sub> certifieringen inte äventyras. Detta görs ofta genom specifika krav rörande bascertifieringen och NollCO<sub>2</sub> certifieringen i förfrågningsunderlag och i de Administrativa Föreskrifterna.

Frågor som ställs i detta skede är:

- Vad ska projektet kräva i en upphandling? Vilka krav på begränsad inbyggd klimatpåverkan från tillverkning och återvinning av material och system kan formuleras i ett förfrågningsunderlag?
- Vilka krav på begränsad inbyggd klimatpåverkan av transporter till och från byggarbetsplatsen och på byggprocesser kan ställas i en entreprenadupphandling?
- Hur utvärderas leverantörer av byggvaruprodukter mot kraven på begränsad klimatpåverkan?

## Byggskede

I detta skede är ändringar i klimatpåverkan kopplade till val av byggvaruprodukter mindre troliga än ändringar som är relaterade till konstruktionsarbetet. Ändringar kan innebära ombyggnad av felaktigt byggda delar, byte av trasiga produkter eller liknande. Därför måste särskild uppmärksamhet ägnas åt tillsynen av byggarbetsplatsen. Eventuella materialförluster, överskott av material, mycket spill, misstag eller olyckor leder oundvikligen till större påverkan än planerat.

Andra nyckelfaktor som kan ändra klimatpåverkan i detta skede är a) hur byggprocesser utförs och b) valet av byggmaskiner.

En viktig parameter i det sammanhanget är att platsens energianvändning är beroende av årstider och klimat; kallt klimat och mörk årstid kräver större energianvändning i byggprocesserna, vilket leder till ökad klimatpåverkan.

Frågor som ställs i detta skede är:

- Hur påverkar man energianvändningen för byggprocesser genom val av teknik och tillverkningsprocesser (t.ex. bearbetning på plats kontra prefabricering)?

- Hur kan olika typer av förluster undvikas under transport och bearbetning av de olika produkterna på byggarbetsplatsen?
- Hur kan man hålla reda på och dokumentera de faktiska installerade byggvaruprodukterna på ett effektivt sätt? Kan loggboken och/eller den digitala tvillingen vara en bra hjälp?

## Förvaltning

I detta skede står byggnaden klar och har tagits i drift, och den inbyggda klimatpåverkan kopplas till drift, underhåll, reparationer och ombyggnation. Material med längre funktionell livstid ger en lägre klimatpåverkan då de inte byts lika ofta. Byggnader som byggts för flexibel användning ger lägre klimatpåverkan då dessa kan anpassa till nya verksamheter utan att större ombyggnationer krävs.

Energi- och vattenanvändning hålls nere genom mätning, uppföljning och intrimning av installationssystem.

## Slutskede

Även slutskedet av byggnaders livscykel har en klimatpåverkan. Här handlar det bland annat om klimatpåverkan av rivning, isärtagning och avfallshantering som förbränning eller deponi. Man bör tänka på att sluthantering av ett NollCO<sub>2</sub> projekt sker om 50 år eller mer, då vi ska vara klimatneutrala enligt EU och Sverige. Det kan leda till att det blir förknippat med dyra avgifter eller tom förbjudet att elda fossila material som plast. Fossila växthusgasutsläpp vid förbränning av plastmaterial måste då balanseras med klimatåtgärder för klimatneutralitet. Enligt principen "polluter-pays", dvs förorenaren betalar blir det då fastighetsägaren som får betala klimatåtgärderna. Det kan därför vara bra att tänka igenom vilka fossila material man bygger in i sin byggnad och som måste sluthanteras i ett klimatneutralt EU och Sverige.

## Beräkning av inbyggd klimatpåverkan

Den inbyggda klimatpåverkan av A1-A5, B1-B5 och C1-C4 beräknas med hjälp av verktyget "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning", och förs över i rapporteringsmallen "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" och i beräkningsverktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning".

## A1-A3 Produktskedet

För beräkning av klimatpåverkan av A1-A3 i NollCO<sub>2</sub> används data för "Global Warming Potential (GWP) i tillverkarens EPD/PEF. Om tillverkaren inte har en miljödeklaration eller om projektet inte valt tillverkare, används IVL BM:s generiska data för byggvaruprodukten.

Projektet använder verktyget "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning" och för in information om byggvaruprodukter och eventuell EPD/PEF/LCE (se nedan) data. Verktyget innehåller generiska data som används då EPD/PEF data saknas. Summeringen per BSAB byggdel för A1-A3 förs över i "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" mallen under mallens rubrik "A1-A3".

### Alternativ till EPD/PEF

NollCO<sub>2</sub> projekt kan hamna i situationen att leverantörer inte har processdata för ett kalenderår tillgängliga att användas som underlag för EPD framtagning.

SGBC tillåter därför en tredjepartsgranskad Life Cycle Emissions (LCE) beräkning för byggvaruprodukter gjord enligt ISO 14025/ISO14044/14067 och SS EN 15804. Granskaren ska ha dokumenterad flerårig erfarenhet av livscykelanalys för byggnader och/eller byggvaruprodukter.

## A4-A5

NollCO<sub>2</sub> delar in A5 i:

**A5.1** materialspillets tillverkning, transport och avfallshantering

**A5.2** material som enbart används under byggprocessen inkl. deras tillverkning, transport och avfallshantering

**A5.3** Energianvändning på byggarbetsplatsen

**A5.4** Vattenanvändning på byggarbetsplatsen

Projektet använder verktyget "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning" och information om byggvaruprodukter som lagts in för A1-A3. Den informationen och IVL BM:s schabloner för A4 och A5.1 beräknar klimatpåverkan av A4 och A5.1.

Projektet skattar mängder för A5.2 i den del av "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning" som heter BSAB 16 Stödkonstruktioner.

Summeringen per BSAB byggdel för A4, A5.1 och A5.2 förs över i "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" mallen under rubriken A4, A5.1 och A5.2

För verifiering av byggnaden ska verkliga data för A4 användas vilket betyder att projektet måste föra loggbok över transporter till byggarbetsplatsen i form av vikt transporterat per transportslag och avstånd. I "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport"-mallen visas hur redovisningen ska se ut.

Energi (A5.3) - och vattenanvändning (A5.4) uppskattas för preliminär certifiering med kunskap om tidigare projekts användning. För verifiering används uppmätt energi- och vattenanvändning.

## B1-B5

B1 sätts till noll för NollCO<sub>2</sub> projekt. För att beräkna klimatpåverkan av B2-B5 får projektet använda kvalificerade gissningar då det sällan finns bra data på hur mycket material och energi som används för underhåll (B2), reparation (B3), ersättning (B4) eller för större renoveringar (B5). I "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport"-mallen finns tabeller där projektet skattar dessa delar. Vid återrapportering följs skattade värden i tabellerna upp. **Det innebär att fastighetsägaren måste föra Loggbok över hur mycket energi, bränsle, material och byggvaruprodukter som går åt för B2-B5 under byggnadens funktionella livstid på 50 år.**

## C1-C4

Eftersom NollCO<sub>2</sub> använder EU:s och regeringens scenario om klimatneutralitet år 2050, uppstår inga fossila växthusgasutsläpp av energianvändning år 2050. Det betyder att de processer som används för sluthantering år 2050 har nettonoll klimatpåverkan och *klimatpåverkan av C1-C4 är därför noll* då alla NollCO<sub>2</sub> projekt som registreras nu och framöver sluthanteras år 2070 och därefter. Men det kan finnas dyra avgifter för fastighetsägare som skickar fossila material som plast till förbränning, för att förbränningsanläggningen ska kunna vidta klimatåtgärder för att redovisa klimatneutralitet.

## Beräkning av energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan

### B6

Klimatpåverkan av användning av förnybar energi beräknas med en livscykelbaserad utsläppsfaktor, och ska inte räknas som "undvikna" utsläpp enligt GHG Protocols riktlinjer. **Användning av förnybar energi i byggnaden är därför ingen klimatåtgärd i NollCO<sub>2</sub>.**

I B6 redovisas klimatpåverkan av all energi använd av byggnaden, både levererad och on-site producerad.

#### Köpt el

Med NollCO<sub>2</sub>:s systemgräns, metodval och data är utsläppsfaktorn för Svensk elmix **22 kgCO<sub>2</sub>e/MWh använd el**. Se Appendix B för ingående redovisning av beräkningar.

Denna utsläppsfaktor används när elavtalet inte är märkt med Naturskyddsföreningens "Bra Miljöval"-märkning eller inte har en EPD. Har avtalet Naturskyddsföreningens märkning "Bra Miljöval" så finns Naturskyddsföreningens rapporterade utsläppsfaktorer i Excel-verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning". Har avtalet en EPD/PEF hämtas utsläppsfaktorn som indikatorn GWP och, om

nödvändigt, räknas om till kgCO<sub>2</sub>e/MWh och förs in i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning"

Mängden köpt el på årsbasis och typ av elavtal förs in i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" och i rapportmallen "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport".

#### Köpt fjärrvärme och fjärrkyla

Med data från Naturvårdsverket och SCB/Energimyndigheten och GHG Protocol's CHP verktyg beräknas utsläppsfaktor för svensk fjärrvärmeproduktion som **60 kgCO<sub>2</sub>e/MWh producerad fjärrvärme/kyla**. Se Appendix B för ingående redovisning av beräkningar.

Denna utsläppsfaktor används när fjärrvärmeavtalet inte är märkt med Naturskyddsföreningens "Bra Miljöval" märkning eller inte har en EPD. Har avtalet märkningen "Bra Miljöval" så fås utsläppsfaktorn från fjärrvärmeleverantören. Har avtalet en EPD/PEF hämtas utsläppsfaktorn som indikatorn GWP och, om nödvändigt, räknas om till kgCO<sub>2</sub>e/MWh och förs in i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning". Fjärrkylan får i NollCO<sub>2</sub> samma utsläppsfaktor som fjärrvärme i avsaknad av bättre beräkningsmodeller.

Mängden köpt fjärrvärme/fjärrkyla på årsbasis och typ av avtal förs in i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" och i rapportmallen "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport".

#### Återvunnen energi

Klimatpåverkan av återvunnen värme räknas som klimatpåverkan av den ursprungliga el/energiproduktion som skapade värmen.

Om den ursprungliga energiproduktion är levererad energi så räknas den på samma sätt som till NollCO<sub>2</sub> projektet levererad energi avseende utsläppsfaktorer.

Om den ursprungliga energiproduktion är on-site producerad energi så används IPCC 2014 livscykelbaserade utsläppsfaktorer (IPCC, 2014).

**Den ursprungliga energiproduktionen får inte ha producerats med on-site fossila källor.**

#### On-site producerad energi

**Energiproduktion på fastigheten ska i NollCO<sub>2</sub> projekt använda förnybara källor.**

Den av byggnaden använda on-site producerade energin redovisas för byggnadens funktionella livstid i rapportmallen "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" och på årsbasis för byggnadens funktionella livstid i Excel-verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning". Excel-verktyget använder IPCC 2014:s livscykelbaserade utsläppsfaktorer för den förnybara energiproduktionen.



## B7

I NollCO<sub>2</sub> används en schablonsiffra uttryckt i kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>3</sup> använt dricksvatten per m<sup>2</sup> BTA boende/kontorsyta som fås från EU Level(s) vattenverktyg ([https://susproc.jrc.ec.europa.eu/Efficient\\_Buildings/documents.html](https://susproc.jrc.ec.europa.eu/Efficient_Buildings/documents.html)). Klimatpåverkan av dricksvatten har hämtats som en schablon från examensarbetet "Klimatpåverkan från dricksvatten" inom "Environmental Strategies" på KTH (Jutterström, 2015). Årlig vattenanvändning redovisas i rapporteringsmallen "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" och i beräkningsverktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" där schablonen för klimatpåverkan av dricksvatten är inlagd.

### Scenario av energianvändningens klimatpåverkan

Energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan ska beräknas för byggnadens livstid av 50 år. Att energianvändningen har en viss utsläppsfaktor idag betyder inte att denna är samma om 50 år. Tvärtom så betyder EU:S och Sveriges mål om klimatneutralitet år 2050 respektive 2045 att även energisystemen ska vara klimatneutrala.

NollCO<sub>2</sub>:s beräkningsverktyg "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" gör därför en interpolering mellan dagens utsläppsfaktorer och målet om nettonoll påverkan av svensk energiproduktion år 2045 och för övriga EU länders energiproduktion år 2050. Energianvändningen om 20 år har därför en lägre klimatpåverkan än idag i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning".

Motsvarande interpolering görs även för värdet av klimatåtgärder. Det betyder att både värdet på klimatpåverkan och klimatvärde av klimatåtgärder sjunker under byggnadens livstid för att bli noll år 2045 alt. 2050.

Om regeringens målbild för 2045 ändras eller om EU:s målbild för 2050 ändras, ändrar NollCO<sub>2</sub> i beräkningsverktyget.

### Klimatåtgärder för nettonoll balans

NollCO<sub>2</sub>-certifieringen innehåller krav på att balansera klimatpåverkan med klimatåtgärder för att nå nettonoll klimatpåverkan.

EU:s klimatmål satta 2014 för 2030 är:

- minst 40% minskade utsläpp av växthusgaser (från 1990 års nivåer)
- minst 32% andel för förnybar energi
- minst 32,5% förbättring av energieffektiviteten

NollCO<sub>2</sub> vill därför driva på för att öka energieffektiviseringen och mängden förnybar

elproduktion i Sverige. NollCO<sub>2</sub>:s klimatåtgärder för att balansera klimatpåverkan är följaktligen:

- produktion av förnybar el on- eller offsite
- energieffektivisering i befintligt bestånd
- traditionell klimatkompensering.

Även om SGBC gärna ser att produktion av förnybar el (on- eller offsite) och/eller energieffektivisering i befintligt bestånd prioriteras, så finns det projekt som inte har möjlighet att med dessa åtgärder få till en nettonoll balans. Därför finns även möjlighet att använda traditionell klimatkompensering – så länge den uppfyller NollCO<sub>2</sub>-certifieringens kriterier för *miljömässig integritet*. I Appendix B finns en ingående beskrivning av vilka klimatåtgärder som kan användas och klimatvärdet av dessa. Följande avsnitt är en sammanfattning av Appendix B.

### Produktion av förnybar el

All förnybar elkraftproduktion i ett NollCO<sub>2</sub> projekt får inte ett klimatvärde. Det måste säkerställas att NollCO<sub>2</sub> projektet åstadkommer ett **överskott av förnybar el på elmarknaden, efter att byggnaden byggts**, som kan handlas på elmarknaden och på så sätt ersätta kolkraft i det europeiska elnät som Sverige ingår i.

NollCO<sub>2</sub> säger därför att byggnadens elanvändning måste räknas bort från mängden installerad förnybar el för att få den mängd förnybar elproduktion som får ett klimatvärde i NollCO<sub>2</sub>. Det kan tyckas orättvist men en ny byggnad "tar" el från elmarknaden som kunde sålts till länder med kolkraft och då åstadkommit utsläppsminskningar. NollCO<sub>2</sub> kunde därför räknat med ett straffvärde för byggnadens elanvändning men har valt att följa GHG Protocol's redovisningsprinciper där det inte ingår något straffvärde för ny elanvändning.

**Det spelar ingen roll om installationen av förnybar elproduktion sker on- eller offsite.** Klimatvärde räknas på samma sätt. Installation av förnybar elproduktion får dock inte ha påbörjats innan NollCO<sub>2</sub> projektet registrerats. Detta för att säkerställa additionalitet.

Produktion av förnybar el on- och offsite redovisas i beräkningsverktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" på årsbasis för produktionsanläggningens funktionella livstid, vilken är satt till 30 år. Livscykelbaserade utsläppsfaktorer från IPCC 2014 används (IPCC, 2014). Tester har gjorts med timvis redovisning men detta är än så länge för kostsamt och krångligt att redovisa för att fungera i en certifiering.

Om överskottet av förnybar elproduktion betecknas  $E_{FEP}$  så räknas klimatvärdet av åtgärden "installation av förnybar elproduktion" i beräkningsverktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" som:

$$\text{Klimatvärde}_{FEP} = (Ref_{el} - LCE_{FEP}) \text{ kgCO}_2\text{e}/\text{MWh}$$



där  $LCE_{FEF}$  är IPCC 2014:s livscykelpåverkan av den förnybara elproduktionen.  $Ref_{el}$  är ett referensvärde för växthusgasutsläpp av den elproduktion som ersätts av projektets förnybara elproduktion och används i beräkningsverktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning". Appendix B beskriver hur  $Ref_{el}$  beräknas.

## Energieffektivisering

Installation av teknik och material för att uppnå ökad energieffektivisering har i sig en klimatpåverkan, men eftersom den skiljer sig åt mellan projekt finns ingen schablonsiffra att tillgå. NollCO<sub>2</sub>-projekten får därför göra en "Life Cycle Emission" (LCE) analys, dvs en analys av växthusgasutsläppen som effektiviseringen innebär,  $LCE_{energieffektivisering}$  (kgCO<sub>2</sub>e). Troligtvis kräver det professionella LCA verktyg som Ecoinvent, SimaPro eller Gabi, då generiska data för installationssystem inte finns i IVL BM än så länge och även EPD/PEF för installationssystem än så länge är sällsynta.

Beräknade besparingar av respektive energibärare el, fjärrvärme, fjärrkyla, biobränsle, olja och gas förs in i beräkningsverktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" tillsammans med LCE för byggnadens energieffektiviseringsåtgärder.

### Elenergi

Enligt WRI GHG Protocol's guide för nätanslutna elkraftsprojekt så beräknas referensvärdet för elenergieffektiviseringsprojekt på samma sätt som för projekt med produktion av förnybar elkraft (World Resources Institute, 2007). Detta ger ett klimatvärde före elenergieffektivisering som:

$$\begin{aligned} \text{Klimatvärde}_{\text{elenergieffektivisering}} &= (Ref_{el} \\ &\quad - LCE_{\text{energieffektivisering}}) \text{ kgCO}_2 \\ &\quad / \text{MWh} \end{aligned}$$

### Fjärrvärme/fjärrkyla

När det gäller användning av fjärrvärme och fjärrkyla är systemgränsen en annan än för elanvändning. Där vi för el ser ett sammankopplat nät med våra nordeuropeiska grannländer, är det för fjärrvärme och fjärrkyla lokala nät som gäller. I ett fåtal orter kan fler än en fjärrvärme/fjärrkyleleverantör koppla upp sig på nätet men det vanliga scenariot är att ett nät har en leverantör.

För **fjärrvärme/fjärrkyla energieffektivisering** är referensvärdet avtalets utsläppsfaktor som påvisas med Bra Miljöval, EPD/PEF eller SGBC fjärrvärme/kyla mix (se Appendix B) och här betecknas med  $Ref_{fjärrvärme/kyla}$ .

Klimatvärdet av "fjärrvärme/kyla energieffektivisering" i beräkningsverktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" räknas därför som:

$$\begin{aligned} \text{Klimatvärde}_{\text{fjärrvärme/kylaenergieffektivisering}} &= \\ &= (Ref_{\text{fjärrvärme/kyla}} - \\ &\quad LCE_{\text{energieffektivisering}}) \text{ kgCO}_2 / \text{MWh} \end{aligned}$$

### On-site producerad energi

Om  $Ref_{\text{onsite energiproduktion}}$  är referensvärdet (se Appendix B) så räknas klimatvärdet av åtgärden "energieffektivisering" i beräkningsverktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" som:

$$\begin{aligned} \text{Klimatvärde}_{\text{onsite energiproduktion}} &= (Ref_{\text{onsite energiproduktion}} \\ &\quad - LCE_{\text{energieffektivisering}}) \text{ kgCO}_2 \\ &\quad / \text{MWh} \end{aligned}$$

## Klimatkompensering

Klimatkompensation sker genom köp av klimatkrediter motsvarande ett ton koldioxidequivallent (tCO<sub>2</sub>e). Klimatkrediterna genereras från projekt och aktiviteter där utsläpp av växthusgaser antingen undviks, minskas eller binds.

Enligt ISO 14021:2017 definieras klimatkompensation som: *en mekanism för att kompensera för en produkts klimatfototryck genom förebyggande av, minskande av, eller borttagande av en ekvivalent mängd av GHG utsläpp i en process utanför produktsystemets gränser.*

### NollCO<sub>2</sub> kriterier för miljömässig integritet

För att ett klimatkompensationsprojekt ska accepteras i NollCO<sub>2</sub> måste det först valideras mot följande krav på miljömässig integritet:

- Additionalitet
- Beständighet
- Mätbarhet
- Spårbarhet och exklusivitet
- Bidrag till ekonomiska och sociala mervärden

I Appendix B beskrivs dessa kriterier ingående.

### NollCO<sub>2</sub> godkända klimatkompensationsstandarder

NollCO<sub>2</sub> projekt kan välja ett av följande klimatkompensationsprojekt som har uppfyllt kriterierna för miljömässig integritet (se Appendix B för mer utförlig beskrivning):

NollCO <sub>2</sub> godkänt program	Hemsida
<b>VERRA</b>	<a href="http://www.verra.org">www.verra.org</a>
<b>Gold Standard</b>	<a href="http://www.goldstandard.org">www.goldstandard.org</a>
<b>Plan Vivo</b>	<a href="http://www.planvivo.org">www.planvivo.org</a>

**Verra (VCS)**

Verra VCS är en non-profitorganisation som utvecklades 2005. VERRA agerar som sekretariat till olika standarder där den största är Verified Carbon Standard (VCS). VCS är, sett till volym, den största klimatkompensationsstandard på den frivilliga marknaden med över 1300 aktiva projekt sedan 2006. VERRA verkar inom de flesta projekttyper. VCS-projekt inom skog och markanvändning kan också certifieras enligt CCB (Climate, Community & Biodiversity Standard). CCB är en frivillig standard som ställer särskilda krav för att säkerställa social och ekologisk hållbarhet i projekten.

VCS projekt inom NollCO<sub>2</sub> ska ha kompletterande certifiering enligt CCB Gold.

**Gold Standard for the Global Goals**

Gold Standard utvecklades 2003 av WWF och andra internationella non-profitorganisationer med syftet att

utveckla klimatkompensationsprojekt som säkerställer miljömässiga integritet och samtidigt bidrar till de globala målen. Gold Standard tillämpas även som en "add-on" kvalitetsstämpel för CDM-projekt. Gold Standard var i början enbart en add-on till CDM men blev efter några år en standard i sig själv, på egna ben. Gold Standard verkar inom de flesta projekttyper och fler än 550 projekt finns registrerade.

**Plan Vivo**

Plan Vivo grundades år 1995 och är den äldsta standarden på den frivilliga marknaden. Detta är en standard för samhällsbaserade mark- och skogsprojekt, som fokuserar på att stärka småbrukare och lokalsamhällen, bekämpa fattigdom och gynna ekosystemtjänster. Standarden drivs av Plan Vivo Foundation, som är en non-profitorganisation. Plan Vivo har 15 aktiva projekt.

## 4 NollCO<sub>2</sub> Indikatorer



NollCO<sub>2</sub> är en påbyggnadscertifiering och har därför ett begränsat antal indikatorer. De fem indikatorer som ingår är:

- Indikator 1 Bascertifiering
- Indikator 2 Energianvändning
- Indikator 3 Inbyggd klimatpåverkan
- Indikator 4 Energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan
- Indikator 5 Balanserande klimatåtgärder

För varje indikator finns ett syfte, bedömningskriterier och redovisningsinstruktioner. Indikatorer och redovisning har utformats för att harmonisera med NollCO<sub>2</sub>:s nettonoll-modell och det sätt på vilket SGBC brukar kräva in redovisning.

Beräkningsmetoder för indikatorerna återfinns i tidigare avsnitt om beräkningar. Beräknings- och redovisningsmallar finns i SGBC:s system BGO för registrerade projekt. NollCO<sub>2</sub> har lagt mycket arbete på att ta fram dessa mallar så att alla projekt kan redovisa på ett likartat och kostnadseffektivt sätt. De beräknings- och redovisningsmallar som används är "NollCO<sub>2</sub> A1\_A5 beräkning", "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning", och "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport". I "NollCO<sub>2</sub> A1\_A5 beräkning", för projektet in mängder av byggvaruprodukter och system, kompletterar med EPD/PEF/LCE och ev. transport data och får ut klimatpåverkan av A1-A5.1. I "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" redovisar projektet klimatpåverkan av alla moduler A-C och rapportmallen innehåller schabloner för att underlätta beräkning av klimatpåverkan. I verktöget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" för projektet in resultat av beräkningen av inbyggd klimatpåverkan, data rörande energi- och vattenanvändning, eventuell installation av förnybar elproduktion, eventuell energieffektivisering, och eventuell klimatkompensering. Resultatet visar om nettonoll balans uppnås.

## Indikator 1: Bascertifiering

### Syfte

Att verka för att byggnaden utöver nettonoll klimatpåverkan även byggs med hänsyn till övriga viktiga miljöindikatorer.

### Bedömningskriterier

Följande krävs:

1. Byggnader ska certifieras med en av följande bascertifieringar med angiven miniminivå på bascertifieringen:

- a. Miljöbyggnad miniminivå Silver

ELLER

- b. BREEAM-SE miniminivå Very Good

ELLER

- c. LEED miniminivå Gold

ELLER

- d. Svanen

### Redovisning

Preliminär certifiering	Verifiering och återrapportering
<p>För projektets omfattning redovisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kopia av registreringsbesked från certifieringsutfärdare för vald bascertifiering. Det ska framgå att miniminivån i kriterium 1 avses att uppnås.</li> <li>2. Godkänd preliminär bascertifiering.               <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Det innebär att bascertifieringar som saknar preliminärcertifiering inte heller kan få NollCO<sub>2</sub> preliminärcertifiering</li> </ol> </li> </ol>	<p>För projektets omfattning redovisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kopia av godkänd verifiering från certifieringsutfärdare för vald bascertifiering. Det ska framgå att bascertifieringens miniminivå är uppfylld.</li> </ol>

## Indikator 2: Energianvändning

### Syfte

Att säkerställa att byggnaden har en låg energianvändning och att byggnadens brukare och fastighetsägare under byggnadens livstid arbetar aktivt med att säkerställa en låg energianvändning och på så sätt reducerar klimatpåverkan av energianvändningen.

### Bedömningskriterier

Följande krävs:

1. Energiberäkningen av *fastighetens energianvändning* gjord enligt BBR:s vid bygglov gällande riktlinjer för Energideklaration
  - a. Energiberäkningen av fastighetens energianvändning ska redovisas som specifik energianvändning och delas upp i användning av:
    - i. levererad el
    - ii. egenproducerad el
    - iii. fjärrvärme
    - iv. egenproducerad värme
    - v. fjärrkyla
    - vi. egenproducerad kyla
  - b. Energiberäkningen, och för färdig byggnad Energideklaration, av fastighetens energianvändning visar att **Energiklass B eller bättre** uppnås enligt vid bygglovet gällande BBR regler för energideklaration av byggnader
2. Energiberäkningen ska även innefatta användning av *verksamhetens energianvändning*
  - a. Beräkning av *verksamhetens energianvändning* ska utgå ifrån Sveby's brukarindata, se <http://www.sveby.org>, och projektets uppskattning av verksamhetens energianvändning utifrån kunskap om byggnadens brukare och installationer av energikrävande verksamhetsutrustning
  - b. Verksamhetens energianvändning redovisas på byggnadsnivå
  - c. Energiberäkningen av verksamhetens energianvändning ska delas upp i användning av:
    - i. levererad el
    - ii. egenproducerad el
    - iii. fjärrvärme
    - iv. egenproducerad värme
    - v. fjärrkyla
    - vi. egenproducerad kyla
3. Energiledningssystem som kan visas inkludera aktuell byggnad. Energiledningssystemet ska innehålla följande punkter:
  - a. Plan på hur Energiklass B eller bättre uppnås för fastighetens energianvändning
  - b. Plan för årlig uppföljning av energianvändning, både fastighetens och verksamhetens
  - c. Energiansvarigs namn, kontaktuppgifter och roll i organisationen
  - d. Hur fastighetens och verksamhetens energianvändning mäts och analyseras
  - e. Tydlig inkludering av aktuell byggnad
  - f. Ansvarig person för uppföljning och återrapportering ska namnges med kontaktuppgifter.

### Redovisning

Preliminär certifiering	Verifiering och återrapportering
För projektets omfattning redovisas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Energiberäkning som uppfyller kriterier 1-2</li> <li>2. För projektets omfattning redovisas dokument eller likvärdigt som visar att Energiledningssystemets kriterier 3 a-f är uppfyllda</li> </ol>	För projektets omfattning redovisas: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uppmätta värden för fastighetens energianvändning och för verksamhetens energianvändning ska redovisas enligt kriterier 1a och 2c</li> <li>2. Eventuella avvikelser i energiledningssystemets kriterier 3 a-f ska redovisas</li> </ol>

## Indikator 3: Inbyggd klimatpåverkan

### Syfte

Att beräkna och begränsa inbyggd klimatpåverkan för skedena A1-A3, A4-A5, B1-B5, och C1-C4 med syfte att påverka projektets leverantörer och entreprenörer att ta fram byggmaterial och byggprocesser med lägre klimatpåverkan, vilket gynnar hela samhällsbyggnadssektorn.

### Bedömningskriterier

Följande krävs:

1. Beräkning av inbyggd klimatpåverkan A1-A3, A4-A5, B1-B5, och C1-C4
  - a. En baseline för byggnadstypen beräknas mha projektets uppgifter och verktyg från SGBC
    - i. Baseline fås för ljus och mörk BTA från SGBC
    - ii. Gränsvärde erhålls från SGBC
  - b. Projektet gör en beräkning av inbyggd klimatpåverkan enligt avsnittet "**Beräkning av inbyggd klimatpåverkan**" och verktyget "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning"
    - i. Projektets beräkning av inbyggd klimatpåverkan säkerställer att de klarar det erhållna gränsvärdet
    - ii. Beräkningen av inbyggd klimatpåverkan ska visa att projektets klimatpåverkan för skeden A4-A5 är under 55 kgCO<sub>2</sub>e/m<sup>2</sup> BTA
  - c. Sammanfattning av beräknad inbyggd klimatpåverkan redovisas i mallen "NollCO<sub>2</sub>:s LCA rapport"
    - i. Projektet ska i mallen "NollCO<sub>2</sub>:s LCA rapport" redovisa de strategier som lett till minskad inbyggd klimatpåverkan.

**Observera att inbyggd klimatpåverkan av all BTA, ljus och mörk, ingår i beräkningen av inbyggd klimatpåverkan och att hela den inbyggda klimatpåverkan tillsammans med klimatpåverkan av energi- och vattenanvändningen ska balanseras mot klimatåtgärder enligt kriterierna i Indikator 5.**

### Redovisning

Preliminär certifiering	Verifiering och återrapportering
<p>För projektets omfattning redovisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektspecifik baseline och gränsvärde som erhålls från SGBC utifrån projektets indata</li> <li>2. Ifylld SGBC rapportmall "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" tillsammans med underlag som styrker beräkning av A4-A5 och B1-B5</li> <li>3. Ifyllt beräkningsverktyg "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning" som visar att gränsvärdet klaras</li> <li>4. Programhandlingens ritningar av projektet</li> </ol>	<p>För projektets omfattning redovisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vid verifiering: Uppdaterad beräkningsverktyg "NollCO<sub>2</sub> A1-A5.2 Beräkning" för faktiska byggvaruprodukter som byggts in i byggnaden</li> <li>2. Vid verifiering: Uppdaterad "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" där följande uppdaterats:           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. A1-A5.2 utifrån inbyggda byggvaruprodukter</li> <li>b. A5.3-A5.4 utifrån använd energi- och vattenanvändning på byggarbetsplatsen</li> </ol> </li> <li>3. Vid återrapportering: Uppdaterad "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" där följande uppdaterats:           <ol style="list-style-type: none"> <li>a. B1-B5 utifrån faktiskt underhåll och faktiska reparationer, utbyten, och ombyggnader</li> </ol> </li> </ol>



## Indikator 4: Energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan

### Syfte

Att sträva efter en låg klimatpåverkan av energi- och vattenanvändning i användningskedet, där energianvändningen inkluderar verksamhetens- och fastighetens energianvändning.

### Bedömningskriterier

Följande krävs:

- Klimatpåverkan av fastighetens och verksamhetens energianvändningen beräknas mha resultat av Indikator 2, verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" och metod beskriven i avsnittet **"3 NollCO<sub>2</sub> grunder > Beräkning av energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan"**
- Byggnadens vattenanvändning i drift uppskattas i m<sup>3</sup>/år och klimatpåverkan av vattenanvändning beräknas med verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" och metod beskriven i avsnittet **"3 NollCO<sub>2</sub> grunder > Beräkning av energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan"**
- EPD/PEF/LCE för energiavtal om dessa finns tillgängliga hos leverantör och om leverantör är avtalad

### Redovisning

Preliminär certifiering	Verifiering och åiterrapportering
<p>För projektets omfattning redovisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Beräkning av energianvändning enligt Indikator 2</li> <li>2. Underlag för uppskattad vattenanvändning</li> <li>3. SGBC redovisning "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" där energi- och vattenanvändnings siffror är ifyllda</li> <li>4. Ifylld "NollCO<sub>2</sub> LCA Rapport"</li> <li>5. Kopia på energileverantörs EPD/PEF/LCE för de energiavtal som har EPD/PEF/LCE som miljömärkning i beräkningen "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning"</li> <li>6. Kopia på energileverantörs avtal där det framgår att avtalet har Naturskyddsföreningens märkning "Bra Miljöval" för de energiavtal som hänvisar till "Bra Miljöval" i beräkningen "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning"</li> <li>7. Kopia på avtal om planerad installation av förnybar el om installation av förnybar el används i beräkningen "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning"</li> <li>8. Om vattenanvändningens klimatpåverkan redovisas med annan siffra än NollCO<sub>2</sub>:s schablonvärde, ska den redovisade siffran styrkas med bifogad kopia på beräkning av vattenanvändningens klimatpåverkan.</li> </ol>	<p>För projektets omfattning redovisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uppdaterad kopia av föregående redovisning av "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" där följande är ifyllda:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. uppmätt energianvändning enligt Indikator 2</li> <li>b. Uppmätt vattenanvändning</li> </ol> </li> <li>2. Uppdaterad kopia av föregående redovisning av "NollCO<sub>2</sub> LCA rapport" där följande är uppdaterade:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Avsnitt B6 och B7</li> </ol> </li> <li>3. Kopia på energiavtal och eventuella EPD/PEF/LCE om leverantör är avtalad eller om leverantör är utbytt             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Om Naturskyddsföreningens märkning "Bra Miljöval" används i "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" ska det i avtalet framgå att avtalet har denna märkning</li> </ol> </li> </ol>

## Indikator 5: Balanserande klimatåtgärder

### Syfte

Att balansera byggnadens klimatpåverkan med klimatåtgärder för att uppnå nettonoll klimatpåverkan.

### Bedömningskriterier

Följande krävs:

1. Klimatpåverkan och klimatåtgärder är redovisade i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning"
  - a. Verktyget ska påvisa nettonoll balans för inbyggd klimatpåverkan innan år 2030 och årlig nettonoll balans av energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan
  - b. Överskott av balansering av inbyggd klimatpåverkan fram till år 2030 används som balanserande åtgärd för energi- och vattenanvändningens klimatpåverkan i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning"
  - c. Oavsett om produktion av förnybar el sker on- eller offsite dras byggnadens elanvändning bort ifrån förnybar elproduktionen och reducerad elanvändning vid energieffektiviseringsåtgärder i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" för att erhålla det överskott av el som kan exporteras på elmarknaden. Det är detta elöverskott som får ett balanserande klimatvärde
2. Följande bevis krävs för de **installationsprojekt av förnybar elproduktion** som används som klimatåtgärd i NollCO<sub>2</sub> projektet:
  - a. Redovisning av tidpunkt för påbörjan av installation av förnybar elproduktion uppvisas
    - i. Redovisningen ska intyga att installation påbörjades efter NollCO<sub>2</sub> projektets registrering
    - ii. Redovisningen ska innehålla förväntad funktionell livstid av installationen
  - b. Beräkning av förväntad förnybar elproduktion på årsbasis under installationens förväntade funktionella livstid
  - c. Redovisning av finansieringsfördelning för klimatåtgärden där det framkommer hur stor del av finansieringen som NollCO<sub>2</sub> projektet står för
    - i. Om NollCO<sub>2</sub> projektet definansierar installationen med x % tillgodoräknas NollCO<sub>2</sub> projektet x % av produktionen av förnybar el
3. Följande bevis krävs för de byggnader där **energieffektivisering** som klimatåtgärd används:
  - a. Redovisning av byggår, fastighetsbeteckning och ägarförhållanden för byggnaderna där energieffektivisering görs
  - b. Redovisning av att energieffektiviseringsåtgärd(er) påbörjades efter NollCO<sub>2</sub> projektets registrering
  - c. Redovisning av uppmätt energianvändning för ett kalenderår uppdelad i posterna:
    - i. levererad el
    - ii. fjärrvärme
    - iii. fjärrkyla
    - iv. bioenergi
    - v. olja
    - vi. gas
  - d. Beräkning av förväntad energibesparing (>=30%, se EU taxonomi krav 26.3 nedan) uppdelad i besparing i användning av:
    - i. levererad el
    - ii. fjärrvärme
    - iii. fjärrkyla
    - iv. bioenergi
    - v. olja
    - vi. gas
  - e. Redovisning av att EU taxonomins följande krav på hållbara åtgärder för energieffektivisering, kopplade till klimatpåverkan, uppfylls:

26.3 Byggnadens energianvändning ska reduceras med mer än 30% mot sin energianvändning före renoveringsåtgärder påbörjades. Energianvändning ska vara uppmätt, vilket betyder att energianvändning före och efter åtgärd ska mätas med installerade mätare och sedan räknas om till producerad energi med hjälp av nätets förlustfaktor

- En energiberäkning, på före och efter åtgärder, lämnas in som bevis vid certifieringstillfället och vid återrapportering redovisas uppmätt energianvändning

26.4 Följande åtgärder för energieffektivisering godkänns (förutsatt att de uppfyller svenska byggregler och praxis):

- Tilläggsisolering av befintliga delar av byggnadens skal, t.ex. ytterväggar, tak (inklusive gröna tak), loft, källare och bottenvåning (inklusive åtgärder för att säkerställa lufttäthet och åtgärder för att minska effekterna av köldbryggor)
- Byte av befintliga fönster mot nya energieffektiva fönster
- Byte av befintliga ytterdörrar mot nya energieffektiva dörrar
- Installation av solskydd på fasader och takelement
- Installation och uppdatering av VVS- och varmvattenanläggningar, inklusive tekniska system för fjärrvärme
- Installation av effektiva belysningsapparaturer och system
- Installation av armaturer med lågt flöde
- Installation av tredje generationens smarta mätare för övervakning av elanvändning
- Installation av zonerade termostater, smarta termostatsystem och sensorer, t.ex. rörelse- och dagsljuskontroll
- Installation av Building Management Systems (BMS)

22.10 All investering i ellagring ska uppfylla följande:

- kolväten får inte användas
- elen som används för vätgasproduktion måste ha en CO<sub>2e</sub> intensitet lägre än 100 gCO<sub>2e</sub>/kWh

22.14 Om en elvärmepump installeras ska den ha ett COP tal > 3.33 och GWP < 10

22.16-22.18 Om en kraftvärmeanläggning (oavsett vilken av följande bränslekälla geoenergi/gas/biobränslen som används) installeras ska en Life Cycle Emission (LCE) analys enligt ISO 14044 visa att anläggningens CO<sub>2</sub> intensitet är mindre än:

$$\bullet \text{ Viktad CHP gräns} = \frac{30 \cdot E_{\text{värme}} + 100 \cdot E_{\text{el}}}{E_{\text{värme}} + E_{\text{el}}} \text{ gCO}_2\text{e/kWh}_{\text{värme+el}}$$

22.20 Om Geoenergi installeras ska en Life Cycle Emission analys enligt ISO 14044 visa att anläggningens CO<sub>2</sub> intensitet är mindre än 30gCO<sub>2e</sub>/kWh<sub>värme</sub>

22.21 Om en gasdriven värme/kylanläggning installeras ska en Life Cycle Emission analys enligt ISO 14044 visa att anläggningens CO<sub>2</sub> intensitet är mindre än 30gCO<sub>2e</sub>/kWh<sub>värme</sub>

22.22 Om en bioenergidriven värme/kylanläggning installeras ska en Life Cycle Emission analys enligt ISO 14044 visa att anläggningens CO<sub>2</sub> intensitet är mindre än 30gCO<sub>2e</sub>/kWh<sub>värme</sub>

- f. Redovisning av finansieringsfördelning av åtgärder där det framkommer hur stor del av finansieringen av energieffektiviseringsåtgärder som NollCO<sub>2</sub> projektet står för
  - i. Om NollCO<sub>2</sub> projektet definansierar energieffektiviseringsåtgärder med x % tillgodräknas NollCO<sub>2</sub> projektet x % av energiminskningen
4. Följande bevis krävs för den **klimatkompensering** som används som klimatåtgärd i NollCO<sub>2</sub>-projektet
  - a. Namn på klimatkompenseringsprojekt och certifierande standard.
  - b. Typ av klimatkompensationsprojekt (energieffektivisering, trädplantering etc)
  - c. Annuleringsbevis med information
  - d. klimatkrediternas serienummer.
    - i. Annullering ska göras i köparens namn samt om möjligt byggnadens namn.
  - e. Antal ton som köpts och för vad köpet avser att kompensera för.
  - f. År då klimatkrediterna ställts ut (vintage)
  - g. Beskrivning om klimatkrediterna är Ex-Post eller Ex-Ante.

Krediter som köps får inte ha ställts ut senare än 5 år från datumet då köpet har genomförts. Klimatkompensationen kan antingen syfta på en nytta som redan har skett vilket benämns Ex-Post eller en nytta som sker i framtiden vilket benämns Ex-Ante

- h. Mängden köpt klimatkompensering skrivs in i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" under året de inhandlas

## Redovisning

Preliminär certifiering	Verifiering och återrapportering
<p>För projektets omfattning redovisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ifyllt SGBC beräkningsverktyg "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" som visar att kriterium 1 uppfylls</li> <li>2. Redovisning enligt kriterier 2-4</li> </ol>	<p>För projektets omfattning redovisas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uppdaterad kopia av beräkningsverktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" där korrigeringar för uppmätta värden av energianvändning och energiproduktion och justeringar av klimatåtgärder förs in. Även efter uppdateringar ska kriterium 1 uppfyllas</li> <li>2. Uppdatering av redovisning enligt kriterier 2-4</li> <li>3. Uppmätt energianvändning för de byggnader där klimatåtgärden energieffektivisering används, uppdelad enligt kriterium 3c.</li> </ol>

# APPENDIX A

## Energianvändningens klimatpåverkan

Energianvändningens klimatpåverkan består av livscykelpåverkan av att producera och leverera energi till byggnaden under dess funktionella livstid. Även förnybar energi har livscykelbaserade växthusgasutsläpp pga. produktion och transporter av teknologin.

Klimatpåverkan av användning av förnybar energi beräknas med en livscykelbaserad utsläppsfaktor, och ska inte räknas som "undvikna" utsläpp enligt GHG Protocols riktlinjer. Användning av förnybar energi är alltså ingen klimatåtgärd i NollCO<sub>2</sub>.

### Klimatpåverkan av köpt energi

Byggnader använder olika sorters energi; el, värme och kyla. Värme kan skapas genom värmepump, bergvärme, direktverkande el eller fås som fjärrvärme. Samma gäller kyla som kan fås ur borrhål i marken, via kylpump, eller som fjärrkyla. Olika energislag delas in i tur uppgång i hur de används: energi för fastighetens drift och energi för verksamheten. Fastighetsdrift inkluderar uppvärmning, komfortkyla, tappvarmvatten och fastighetsenergi (fastighetens elanvändning). Verksamheten är den verksamhet som bedrivs i byggnaden, till exempel kontorsverksamhet eller butiksverksamhet. För kontor avser det el till skrivare, datorer, köksutrustning, lampor etc. Men om det är en industriverksamhet kan det också vara värme till ugnar och kyla till datacentraler. Energideklaration görs enbart för fastighetens energianvändning och delas med antal kvadratmeter uppvärmd area, Atemp, där varje använt energislag multiplicerats med ett primärenergital för att resultatet ska motsvara den producerade energin.

I NollCO<sub>2</sub>:s redovisning av energianvändningens klimatpåverkan ingår både fastighetens energianvändning och verksamhetens energianvändning.

I NollCO<sub>2</sub> redovisas Scope 2-utsläpp kopplade till projektets användning av köpt energi från energinät under byggnadens livslängd i modul B6 (se Figur 2). Direkta utsläpp till följd av bränsleförbränning i byggprocesser redovisas som scope 1-utsläpp i modul A5.

Scope 2-allokering sker genom att utsläppsfaktorer appliceras på enhet energianvändning enligt:

Utsläpp [tCO<sub>2</sub>e] = Energianvändning [MWh] \*  
Utsläppsfaktor [tCO<sub>2</sub>e/MWh]

### Redovisningsmetoder för köpt energi

Elenergi kan enligt GHG Protocol Scope 2 Guidance redovisas med **geografiskt baserad metod** (location based) eller med en **marknadsbaserad metod** (market based) (World Resources Institutes, 2015). Den geografiskt baserade metoden räknar med ett medelvärde av det elnät som projektet befinner sig i och kan tillämpas i alla elnät. Den marknadsbaserade metoden räknar med leverantörens specifika utsläppsfaktor framräknad enligt Scope 2 kriterier och redovisad med hjälp av marknadsinstrument.

**Marknadsbaserad metod kan tillämpas där kunden har en valmöjlighet mellan olika elavtal.** En kund som byter elavtal påverkar inte nödvändigtvis utsläppen från elnätet, men det underliggande antagandet är att om tillräckligt många kunder byter till elavtal med lägre utsläppsfaktor så skickar det en signal till marknaden att producera mer el med lägre utsläpp.

Marknadsinstrument som finns tillgängliga inkluderar:

- **Bra Miljöval** - Naturskyddsföreningens märkning av miljövänlig el. Kravet för att få benämningen Bra Miljöval är att el ska komma från förnybara energikällor och att produktionen sker på ett sätt som påverkar miljön så lite som möjligt. Bra Miljöval-märkt el ställer bland annat krav på bränsletransporter, att biobränslen inte får komma från skyddsvärda skogar samt att vattendrag inte får torrläggas.
- **EPD** – En Environmental Product Declaration är en tredjepartsgranskad miljödeklaration av en produkt eller ett material, se tidigare avsnitt om EPD

Bra Miljövals kriterier innefattar krav rörande RECS, EECs och kontroll av ursprungsgarantier som då indirekt är med som marknadsinstrument. NollCO<sub>2</sub> har valt Bra Miljöval då el märkt Bra Miljöval kommer från förnybara källor och märkningen ställer krav på att den förnybara elproduktionen tar hänsyn till miljö, klimat, djur, växter och människor och avsätter pengar till projekt som reparerar miljöskador och minskar energianvändningen. Leverantörer av fjärrvärme märkt med Bra Miljöval förbinder sig att säkerställa att bränslet kan spåras tillbaka till källan och är godkänt enligt FSC (FSC är en organisation som kontrollerar skogsbruk så att de minimerar sina miljöskador). Mängden fossila bränslen som används till avverkning, transporter osv måste kraftigt begränsas. Produktionen får inte ske på bekostnad av biologisk mångfald eller social eller kulturell och ekonomisk välfärd. Det är inte heller tillåtet att blanda in palmolja, genmodifierade



grödor eller stubbar (eftersom stubbar i skog är viktiga för biologisk mångfald).

För information om Naturskyddsföreningens märkning Bra Miljöval av energi se <https://www.naturskyddsforeningen.se/bra-miljoval>. Mer information om EPD finns på EPD Internationals hemsida [www.environdec.com](http://www.environdec.com).

För energi märkt med Bra Miljöval får SGBC utsläppsfaktorer från Naturskyddsföreningen som tagit fram utsläppsfaktorer för el märkt med Bra Miljöval vind/vatten/bioenergi. För fjärrvärmeavtal märkta med Bra Miljöval meddelar Naturskyddsföreningen att det är utsläppsfaktorer från leverantören som gäller.

Har elavtalet eller värme/kylavtalet en EPD används EPD:ns miljöindikator GWP för att redovisa avtalets klimatpåverkan/utsläppsfaktor.

Den geografiskt baserade metoden är i Sveriges fall den metod som Energimyndigheten tillhandahållit, vilket är den metod som EU JRC föreskrivit för EU:s länder för att få harmoni i hur EU:s länder räknar på utsläpp av elanvändning (EU JRC, 2014). Den metoden är en metod som baserar sig på historiskt data med hänsyn till import, export och nätförluster och kallas Svensk elmix.

För el som inte är märkt med Bra Miljöval eller EPD används Svensk elmix beräknad av SGBC.

Fjärrvärme och fjärrkyla får också använda marknadsinstrumenten Bra Miljöval och/eller EPD. För fjärrvärme/fjärrkylavtal som inte är märkt med Bra Miljöval eller EPD används en geografiskt baserad metod, en utsläppsfaktor av Svensk Fjärrvärmemix beräknad av SGBC med GHG protocol's verktyg "CHP\_tool\_v1.0" och data från SCB, Energimyndigheten och Naturvårdsverket, se avsnitt nedan.

*NollCO<sub>2</sub> använder inte ursprungsgarantier* för att redovisa elavtalets klimatpåverkan/utsläppsfaktor. Detta då SGBC inte har möjlighet att granska ursprungsgarantier på samma sätt som Naturskyddsföreningens revisorer granskar ursprungsgarantier som används i avtal märkta med "Bra Miljöval".

## Svensk elmix och fjärrvärme – utsläppsfaktorer

För att räkna ut klimatpåverkan av energianvändning används begreppet utsläppsfaktor. En utsläppsfaktor representerar ett medelvärde, för en viss tidsperiod, av utsläpp per kWh (alt. MWh), för ett specifikt energinät, energiavtal eller produktionskälla. En utsläppsfaktor redovisas i gram (alt. kg) CO<sub>2</sub>-ekvivalenter (CO<sub>2</sub>e) per kWh.

Växthusgasutsläppen vid energiproduktion är beroende av vilken teknologi som behövs för energiproduktion,

transporter av teknologi och energikällor och av vilken energikälla som används. Om fossila energikällor (kol, olja, naturgas) används vid elproduktion uppstår stora mängder fossila växthusgasutsläpp. Används förnybara energikällor (vatten, vind, sol, vågor) uppstår inga fossila växthusgasutsläpp vid själva produktionen av energi. Den enda förnybara elproduktion som har växthusgasutsläpp vid produktion är den som använder förbränning av förnybara råvaror, till exempel biomassa, och dessa utsläpp kallas biogena koldioxidutsläpp.

Energisektorn rapporterar direkta CO<sub>2</sub> utsläpp från förbränning av biomassa som ett tillägg (memo) utanför Scope-rapporteringen.

Men förnybar energiproduktion behöver en infrastruktur/teknologi. Till exempel kräver produktionen av vattenkraft stora mängder betong i dammarna, och denna har i sin tur en livscykelpåverkan. Därför får till exempel vattenkraft en livscykelbaserad utsläppsfaktor på runt 24 gCO<sub>2</sub>e/kWh producerad vattenkraft (IPCC, 2014). På samma sätt kräver solcellers teknologiproduktion en stor mängd elenergi då solceller idag till stor del produceras i Kina som har ett elnät med hög utsläppsfaktor. Därför får solkraft en relativt hög utsläppsfaktor, runt 41 gCO<sub>2</sub>e/kWh producerad solkraft (IPCC, 2014).

När man beräknar utsläppsfaktorn för ett energinät – till vilket energi, producerad med flera olika energikällor, levereras – är det viktigt att sätta en systemgräns för att kunna räkna ut ett medelvärde på utsläppsfaktorn och därmed få en utsläppsfaktor för den energi som projektet köpt.

### *Systemgräns för Svensk elmix beräkning*

Fjärrvärmenät är fysiskt begränsade och tillhör oftast bara en producent, även om det idag även finns fjärrvärmenät till vilka flera producenter är kopplade. En utsläppsfaktor för fjärrvärmenätet räknas därför ut av producenten som vet vilka olika bränsleslag som använts för att producera fjärrvärmen.

Elnät är däremot sammankopplade över hela Europa. Sverige har elkraftslänkar med Norge, Finland, Danmark, Tyskland, Litauen och Polen. Dessa länder har i sin tur elkraftslänkar med ett antal länder, vilket gör Sverige delaktigt i ett europeiskt elnät.

### *Metodval för Svensk elmix beräkning*

Energimyndigheten använder sig av EU JRC's utsläppsfaktor för elanvändning (EU JRC, 2014). Om import och export inte räknas med var 2013 års utsläppsfaktor för elanvändning 25 kgCO<sub>2</sub>e/MWh med en livscykelbaserad beräkningsmetod. Med import, export och ledningsförluster medräknade var samma utsläppsfaktor 44 kgCO<sub>2</sub>e/MWh. Beräkningsmetoden

för livscykelbaserade utsläpp, med hänsyn till import, export och ledningsförluster, är den beräkningsmetod för utsläppsfaktor (carbon intensity) som EU JRC vill att EU:s länder använder för elanvändningens klimatpåverkan. Eftersom Sveriges import skiljer sig åt mellan åren, och eftersom utsläppsfaktorn är så pass känslig för import, så räknar SGBC om utsläppsfaktorn vartannat år, och om möjligt varje år.

För att räkna elens och värmeproduktionens respektive klimatpåverkan vid kraftvärmeproduktion har GHG Protocols verktyg "CHP\_tool\_v1.0 2017 data" använts med antagna normala verkningsgrader för el- och värmeproduktion av 55% respektive 107%.

#### *Data för Svensk elmix beräkning*

För att beräkna en utsläppsfaktor för Svensk elmix har data för 2018 hämtats från SvK, NordPool och ENTSO-E:s "Transparency Platform" (Svenska Kraftnät, 2020) (NordPool, 2020) (ENTSO-E Transparency Platform, 2020). ENTSO-E redovisar data med upplösningen timme eller 15 minuter. Produktionsdata kan laddas ned från ENTSO-E Transparency Platform uppdelat i kraftslag varför en utsläppsfaktor kan beräknas utifrån dessa data och IPCC:s livscykelbaserade utsläppsfaktorer per kraftslag (IPCC, 2014). Förlustfaktor, vilken ska vara med enligt EU JRC, har beräknats med underlag från SCB:s och Energimyndighetens rapport "El-, gas- och fjärrvärmeförsörjningen 2018" (SCB, 2019).

För kraftvärmeproduktion har SGBC hämtat produktionsdata från SCB:s och Energimyndighetens rapport "El-, gas- och fjärrvärmeförsörjningen 2018" och utsläppsdata för kraft- och värmeproduktion från Naturvårdsverket websida för statistik om miljön (Naturvårdsverket, 2019)

#### *Svensk elmix utsläppsfaktor*

Med NollCO<sub>2</sub>:s systemgräns, metodval och data blir utsläppsfaktorn för Svensk elmix, för år 2018, **22 kgCO<sub>2</sub>e/MWh använd el**.

Värdet ligger lägre än 2013 års värde, vilket beror på två orsaker: a) kraftvärmeindustrin har gått över till mer biobränslen och b) år 2018 hade Sverige främst import från Norge vars elnät har en väldigt låg utsläppsfaktor eftersom deras el produceras med nästan 100% vattenkraft med ett ytterst litet inslag av landbaserad vindkraft. Elen producerad i kraftvärmeverk får därför en lägre utsläppsfaktor år 2018 än år 2013 och importen från Norge sänker Sveriges utsläppsfaktor för elanvändning.

#### *Svensk fjärrvärme/kyla utsläppsfaktor*

Med samma data som används för att beräkna utsläppsfaktor för elproduktion från kraftvärmeverk,

beräknas även utsläppsfaktor för svensk fjärrvärmeproduktion.

Beräknad med ovanstående data och GHG protocol's verktyg blir denna **60 kgCO<sub>2</sub>e/MWh producerad värme**. Denna utsläppsfaktor används när fjärrvärmeavtalet inte är märkt med Naturskyddsföreningens "Bra Miljöval" eller inte har en EPD/PEF.

För svensk fjärrkyla används samma utsläppsfaktor som för svensk fjärrvärme i avsaknad av bättre beräkningsmodell.

# APPENDIX B

## Klimatåtgärders klimatvärde

Klimatåtgärder är i NollCO<sub>2</sub> ett samlingsnamn för, inom ramen för NollCO<sub>2</sub>, godkända åtgärder som minskar, undviker eller binder växthusgaser. Klimatåtgärder används för att balansera klimatpåverkan av ett NollCO<sub>2</sub> projekt till nettonoll.

NollCO<sub>2</sub> vill, i linje med uttalade strategier i EU:s gröna giv och klimatlag, driva på för att öka energieffektiviseringen och mängden förnybar elproduktion i EU, i NollCO<sub>2</sub>:s fall i Sverige. NollCO<sub>2</sub>:s klimatåtgärder för att balansera klimatpåverkan är därför uppdelade i:

- produktion av förnybar el on- eller offsite
- energieffektivisering i befintligt bestånd
- traditionell klimatkompensering.

Även om SGBC gärna ser att produktion av förnybar el (on- eller offsite) och/eller energieffektivisering i befintligt bestånd prioriteras, så finns det projekt som inte har möjlighet att med dessa åtgärder uppnå en nettonoll balans. Därför finns även möjlighet att använda traditionell klimatkompensering – så länge den uppfyller NollCO<sub>2</sub>-certifieringens kriterier för miljömässig integritet. I följande avsnitt finns en ingående beskrivning av vilka klimatåtgärder som kan användas och klimatvärdet av dessa.

### Produktion av förnybar el

#### Beräkningsmodell

När projektet redovisar klimatpåverkan av egenproducerad förnybar energi behövs ett klimatvärde på energin, som anger utsläppsminskningar som kommer att uppstå när projektet använder eller säljer egenproducerad förnybar energi. För att räkna ut ett korrekt klimatvärde använder NollCO<sub>2</sub> de riktlinjer som finns i GHG Protocols' "Project Accounting" guide och "Guidelines for Quantifying GHG Reductions from Grid-Connected Electricity Projects".

#### Additionalitet

För att säkerställa additionalitet måste NollCO<sub>2</sub> projektet påvisa att installation av den produktion av förnybar el, som ska utgöra klimatåtgärd, påbörjas

efter det att NollCO<sub>2</sub> projektet registrerades. Därutöver måste NollCO<sub>2</sub> projektet redovisa hur stor del av produktionen som NollCO<sub>2</sub> projektet finansierar.

NollCO<sub>2</sub> projektet tar el från elmarknaden under sin användningstid, el som kunde ersatt kolkraft på elmarknaden, men enligt GHG Protocol så utmäts inget "straffvärde" för detta. Istället så får NollCO<sub>2</sub> projektet bara räkna med ett klimatvärde för det överskott av projektets installerade förnybara elproduktion, on- eller offsite, som återstår när byggnadens elanvändning dragits bort från elproduktionen. Detta för att det är överskottet på elmarknaden som skapar klimatvärdet när det ersätter "smutsigare" elproduktion.

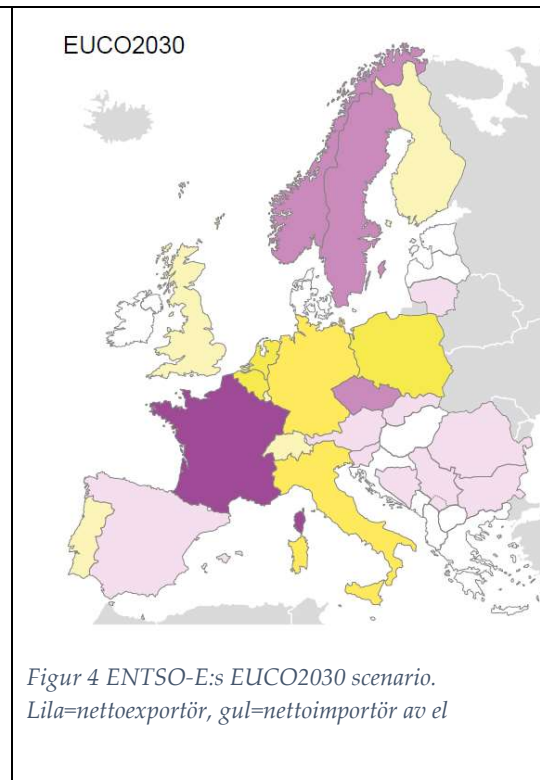
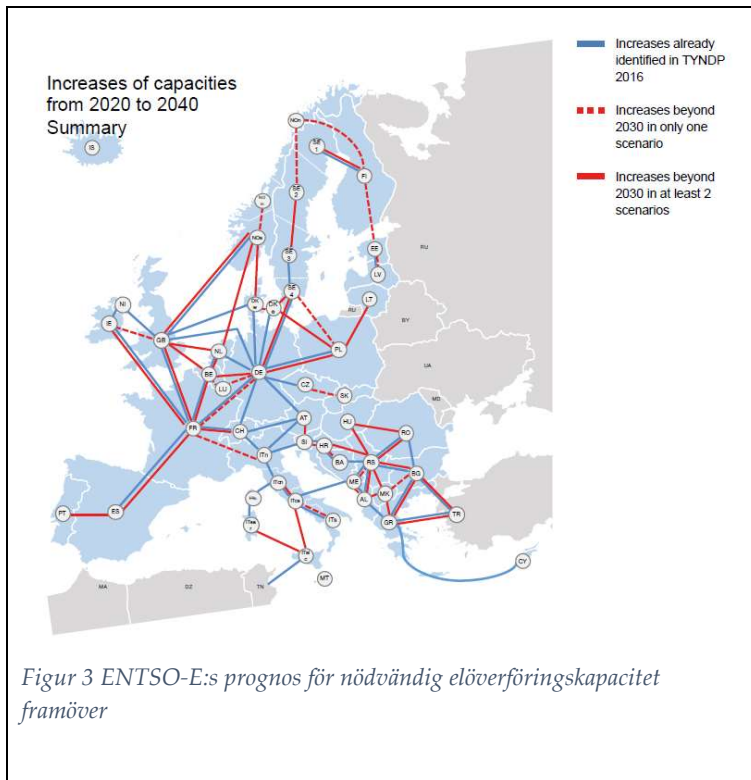
#### Systemgräns

ENTSO-E:s tioåriga utvecklingsplan för EU:s elnät offentliggjordes den 19 November 2018. Planen ska säkerställa att utvecklingen av elnätet bidrar till det EU:s politiska mål om att uppnå en ren framtid för kraftsystemet år 2050 på ett kostnadseffektivt sätt och upprätthålla systemsäkerhet (ENTSO-E, 2018). ENTSO-E ställer upp olika framtidsscenarioer och i EUCO2030 scenariot är Sverige och Norge nettoexportörer medan Polen, Tyskland och Finland är nettoimportörer. ENTSO-E:s scenario EUCO2030 baseras på riktlinjer från EU kommissionen (European Commission).

Polen är idag det EU-land som har högst procentuell andel kolkraft i sin elproduktion idag. I EUCO2030-scenariot är Frankrike den största nettoexportören av fossilfri energi. Detta då Frankrike har stora mängder kärnkraft som körs i "steady-state" modus och därför kan exportera stora mängder el nattetid då elanvändningen i Frankrike går ned. Länder med möjlighet till pumpad vattenkraft kan då importera el nattetid som de använder för att pumpa upp vatten till högt belägna dammar. Dagtid körs sedan dammarna som "vanlig" vattenkraft. Denna typ av "pumped hydro" får inte kallas förnybar el men har i princip samma låga utsläppsfaktor som kärnkraft.

ENTSO-E använder ett sammankopplat nät när de tittar på vilka elöverföringsförbindelser som behövs framöver för att förverkliga EUCO2030, (se Figur 3). För Sveriges del är det främst förbindelser till Danmark och Tyskland som byggs ut.

Utifrån hur Sverige elöverföringsmässigt är kopplat, och mot bakgrund av scenariot EUCO2030, har NollCO<sub>2</sub> valt den systemgräns som avser de länder Sverige är fysiskt sammankopplat med elöverföringsmässigt; Litauen, Polen, Tyskland, Danmark, Norge och Finland.



## Referensvärde förnybar elproduktion

Utsläppsreduceringar av växthusgaser, som uppnås genom projektet, kvantifieras i förhållande till ett referensvärde på utsläppsfaktor för små projekt. Ett litet projekts referensvärde på utsläppsfaktor räknas enligt WRI GHG Protocols riktlinjer ut som:

$$ER_{ref} = w \cdot BM + (1 - w) \cdot OM = OM, \text{ då } w = 0$$

Där:

- $OM$  = existerande anläggningars utsläppsfaktor
- $BM$  = planerade anläggningars utsläppsfaktor
- $w$  indikerar om projektaktiviteten ersätter befintlig kapacitet eller planerad kapacitet.  $w$  är noll därför att projektaktiviteten i ett NollCO<sub>2</sub> projekt är för liten och inte påverkar planeringsbeslut relaterade till utbyggnad av nätkapacitet (World Resources Institute, 2007).

## Val av GHG Modell

En separat utredning hos SGBC har räknat fram ett litet solkraft- och vindkraftsprojekts referensvärde på utsläppsfaktor enligt en av fyra GHG modeller, nämligen modellen "Historisk marginal för de timmar projektet är aktivt".

Genom att analysera när solkraft är aktiv och vilken produktion som var dyrast under de timmarna 2018 har vi fått fram referensvärdet.

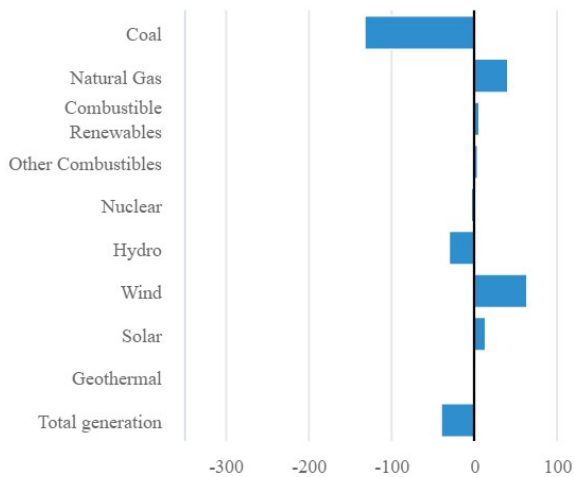
## Produktionskostnad förnybar elproduktion

Den globala vägda genomsnittliga produktionskostnaden för el minskade med 26% 2018 för koncentrerad solkraft (CSP) följt av bioenergi (-14%), solceller (PV) och vind på land (båda -13%), vattenkraft (-12%), geotermisk vind och offshore vind (båda -1%) (International Renewable Energy Agency, 2019).

Under 2019 var produktionskostnaden för solkraft i Europa billigare än den genomsnittliga spotmarknaden över hela Europa (Vartiainen, Masson, Breyer, Moser, & Román, 2019).

Samtidigt ökade under 2019 produktionskostnaden i EU för fossil elproduktion på grund av att priset för utsläppsrätter ökade i EU:s system för handel med utsläppsrätter – EU ETS. Minskad efterfrågan på el, ökad vind- och solkraftproduktion och ökat kolpris i EU på grund av prisökning på utsläppsrätter gjorde att kolkraftsproduktionen minskade med 3% år 2019, se Figur 5 (Myllyvirta, Jones, & Buckley, 2019).

## OECD Europe



Figur 5 Ändring i kraftslag januari-juli 2019 i Europa (TWh).  
Källa: (Myllyvirta, Jones, & Buckley, 2019)

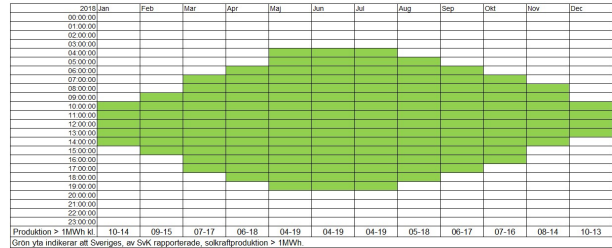
För NollCO<sub>2</sub> innebär detta att vi kan anta att sol- och vindkraft säljs före kolkraft inom den systemgräns vi har satt upp för analysen av klimatvärdet för sol- och vindkraftsproduktion i ett NollCO<sub>2</sub> projekt. Det innebär att referensvärdet räknas som klimatpåverkan av den dyrare kolkraftproduktion som ersätts av sol- och vindkraftsproduktion.

## Årstid och timvis produktion

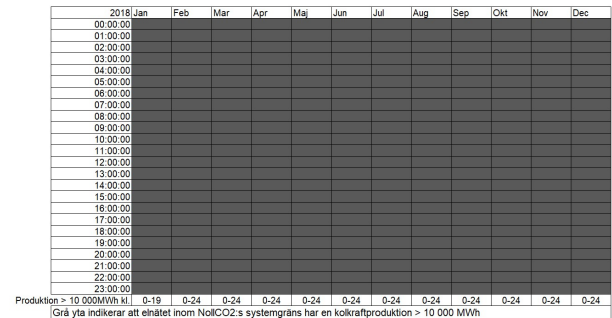
Med hjälp av data från SvK har SGBC undersökt när Sverige producerar solkraft. Resultatet redovisas i Figur 6, där de gröna fälten visar när solkraftproduktionen är över 1 MWh. Under vintern är solkraftproduktionen över 1MWh mellan kl.10-14. Under sommarmånaderna juni och juli är solkraftproduktionen över 1MWh mellan kl.04-19.

För att kunna ge solkraften ett referensvärde behöver vi även undersöka om det produceras kolkraft under dessa timmar inom den valda systemgränsen för elnätet. Figur 7 visar motsvarande diagram som Figur 6 men nu för kolkraftproduktionen i det elnät som Sverige har fysisk elöverföringskapacitet i, inom NollCO<sub>2</sub>:s systemgräns för klimatvärdesberäkningen. De gråa fälten visar när kolkraftsproduktionen är över 10 000 MWh – vilket den alltid är, året runt! Under alla årets timmar finns det alltså kolkraftproduktion som kan ersättas av sol- och vindkraft, inom det elnät vars systemgräns är de länder som Sverige kan exportera (och importera) el till (från) direkt via fysisk elöverföring.

Under 2018 förekom kolkraftproduktion i följande länder inom NollCO<sub>2</sub>:s systemgräns: Tyskland, Polen, Danmark, och Finland.



Figur 6 Solkraftproduktion medelvärde timvis för årets månader i Sverige 2018. Grön yta indikerar att solkraftproduktionen är större än 1 MWh.



Figur 7 Kolkraftproduktion medelvärde timvis för årets månader i elnätet till vilket Sverige har fysisk elöverföringskapacitet 2018. Grå ruta indikerar att kolkraftproduktionen är större än 10 000MWh för rutans timme.

## Referensvärde NollCO<sub>2</sub>

Eftersom kolkraftproduktion finns alla årets timmar är det timvisa referensvärdet i princip detsamma oavsett vald timme. SGBC väljer därför att jobba med medelvärdet över årets timmar för att göra NollCO<sub>2</sub> beräkningarna enklare. Man kunde tänka sig att medelvärdesbilda över respektive månads soltimmar och/eller vindkraftstimmar, men resultatet skulle bli detsamma. Samtidigt skulle NollCO<sub>2</sub> beräkningarna bli krångligare om projektet tvingades dela upp sin solkrafts- och/eller vindkraftsproduktion i rapportering per månad eller per timme.

Medelvärdet av det timvisa referensvärdet på utsläppsfaktor för kolkraft år 2019 är därför:

$$OM_{2019} = \frac{\sum_{h,2018} OM_{h,kol,2018}}{\text{Antal timmar 2018}} = 820 \text{ kg CO}_2\text{e/MWh}$$

När solkraft produceras i ett NollCO<sub>2</sub> projekt så är det utsläpp från kolkraft med denna utsläppsfaktor som undviks.

Observera att ekvationen endast räknar med att det är kolkraft som ersätts, utifrån underlaget för produktionskostnaden för olika kraftslag. Därmed behövs egentligen ingen beräkning eller uppdatering av beräkning, utan man kan utgå ifrån kolkraftens livscykelbaserade CO<sub>2</sub>-intensitet – 820 gCO<sub>2</sub>e/kWh –



som hämtats från "Table A.III.2 | Emissions of selected electricity supply technologies (gCO<sub>2</sub>e / kWh)" i IPCC:s rapport (IPCC, 2014).

Om projektet installerar ett mindre vindkraftverk, som inte påverkar nätplaneringen, så får vindkraften samma referensvärde på utsläppsfaktor som solkraften då SGBC räknar  $OM_h$  som medelvärde  $OM_{\text{ÅÅÅÅ}}$  (som var detsamma, oavsett timme under dagen, under året 2018). Om det blåste (dag eller natt) så påverkade det inte växthusgasutsläppen, då det fanns kolkraftproduktion under alla timmar för årets alla månader.

## Klimatvärde

Klimatvärde i NollCO<sub>2</sub> betecknar den minskning i växthusgasutsläpp, uttryckt i kgCO<sub>2</sub>e/kWh, som en klimatåtgärd ger upphov till.

För **solkraft** blir klimatvärdet referensvärdet  $OM_{2018}$  820 gCO<sub>2</sub>e/kWh minus den livscykelbaserade CO<sub>2</sub>e intensiteten av solkraftproduktion 41 gCO<sub>2</sub>e/kWh från IPCC 2014, vilket resulterar i:

$$\text{Klimatvärde}_{\text{solkraft}} = 779 \text{ gCO}_2\text{e/kWh}$$

För **vindkraft** blir klimatvärdet referensvärdet  $OM_{2018}$  minus den livscykelbaserade CO<sub>2</sub>e intensiteten av on-shore vindkraftproduktion 12 gCO<sub>2</sub>e/kWh från IPCC 2014, vilket resulterar i

$$\text{Klimatvärde}_{\text{vindkraft}} = 808 \text{ gCO}_2\text{e/kWh}$$

## Referensvärdets giltighetstid

Eftersom NollCO<sub>2</sub> räknar fram en prognos för klimatpåverkan och värde av klimatåtgärd för byggnadens livstid, 50 år, så måste vi utifrån dagens klimatvärde räkna hur detta klimatvärde ändrar sig under de 50 kommande åren.

Detta görs med de scenarier för energisystemet som EU och Sverige ställer upp. EU har sagt att EU:s elnät ska vara "zero-carbon" år 2050 (European Commission, 2012). Om EU:s elnät är zero-carbon år 2050 så kommer utvecklingen mot det målvärdet påverka klimatvärdet för förnybar elproduktion under byggnadens livstid.

NollCO<sub>2</sub> har löst detta med en linjär interpolation i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning" mellan dagens klimatvärde och framtidens klimatvärde, där klimatvärdet år 2050 är noll.

## Energieffektivisering

Växthusgasminskningar i samband med energieffektiviseringsprojekt i befintliga byggnader beror på hur mycket energi de sparar och vilket referensvärde som kan användas. När minskningar har

bestämts används GHG Protocols riktlinjer för att bestämma referensvärdet för minskningarna.

En byggnad betraktas som befintlig när den varit i bruk i fem år.

## Additionalitet

Energieffektivisering görs inte i den utsträckning som behövs i Sverige även om den är ekonomiskt lönsam. På Naturvårdsverkets hemsida om energieffektivisering kan man läsa:

*"Lägre energianvändning innebär lägre miljöpåverkan. Naturvårdsverket ser energieffektivisering vid ombyggnad av bostäder och lokaler som ett viktigt område för att nå flera miljö kvalitetsmål. Sektorn bostäder och service stod 2017 för 39 procent av Sveriges totala slutliga energianvändning. För att klara miljö kvalitetsmålen på längre sikt behövs en minskad energianvändning och en energitillförsel med låg påverkan på miljön."*

[Källa: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhället/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Energi/Energieffektivisering/Bostader-och-lokaler/>]

Naturvårdsverket listar på samma sida en rad stödåtgärder regeringen har för att öka energieffektiviseringen.

EU driver även de på med olika stödprogram för att åstadkomma större energieffektivisering inom EU (European Commission, 2016). Några av de skäl som EC listar för att energieffektivisering inte händer i den nödvändiga omfattningen är: brist på medvetenhet om kostnadseffektiviteten i åtgärder, brist på teknisk rådgivning,

Den energieffektivisering som klarar de relativt hårda kraven i EU:s taxonomi, se Indikator 5, är alltså effektivisering som troligtvis inte gjorts om det inte varit för NollCO<sub>2</sub> projektet.

## Elenergibesparing

Enligt GHG protocol's guide motsvarar 1 MWh minskad elanvändning 1 MWh i minskad elproduktion. Men på grund av förluster i elnätet blir besparingen i elproduktion:

$$Prod_{proj,t} = \frac{E_{el,t}}{1 - F}$$

Där:

- $Prod_{proj,t}$  är den totala besparingen i elproduktion som projektet leder under tiden  $t$
- $E_{el,t}$  är den totala besparingen i elanvändning under tiden  $t$



- $F$  är förlustfaktorn i elnätet, vilken år 2018 var ca 7% i det svenska elnätet (SCB, 2019)

När vi räknar på effekten på växthusgaser av ett projekt som reducerar elanvändningen, förklarar GHG Protocol att "...många, om inte de flesta, enskilda slutanvändaraktiviteter (de som bedrivs utanför något samordnat, stödjande program) görs av skäl som inte är relaterade till efterfrågan på kapacitet eller nätkapacitetskrav, och kommer därför påverka marginaleffekten ytterst lite eller inte alls (dvs  $w = 0$ )."

Besparingen i elanvändning i ett nät får därför samma baseline scenario som nätansluten produktion av förnybar el i NollCO<sub>2</sub>.

### Klimatvärde elenergieffektivisering

Referensvärdet vid en elbesparing är detsamma som för produktion av förnybar el i NollCO<sub>2</sub>, dvs medelvärdet av det timvisa referensvärdet på utsläppsfaktorn för kolkraft för 2019 vilken enligt IPCC 2014 är 820 kgCO<sub>2</sub>e/MWh (IPCC, 2014).

Det betyder att det är kolkraft som "inte köps" på elmarknaden vid minskat behov av el inom de systemgränser som NollCO<sub>2</sub> satt. Som vi visade i avsnittet om "Installerad förnybar elproduktion" så används idag en stor mängd kolkraft under dygnets alla timmar året om inom NollCO<sub>2</sub>:s systemgräns för elnätet. Det spelar därför ingen roll när elbesparingen sker, referensvärdet är detsamma.

Det som skiljer projekten åt, är klimatpåverkan av energieffektiviseringsprojektet vs. klimatpåverkan av sol/vindkraft. Där sol- och vindkraftens klimatpåverkan är  $LCE_{solkraft,2014}$  resp.  $LCE_{vindkraft,2014}$ , så är energieffektiviseringens klimatpåverkan  $LCE_{energieffektivisering}$ , vilken räknas ut som en projektspecifik siffra.

Detta ger ett klimatvärde av elenergieffektiviseringen som:

$$\begin{aligned} \text{Klimatvärde}_{\text{elenergieffektivisering}} &= (820 - LCE_{\text{energieffektivisering}}) \\ &\text{kgCO}_2\text{e/MWh} \end{aligned}$$

### Fjärrvärme/fjärrkyla energieffektivisering

När det gäller användning av fjärrvärme och fjärrkyla är systemgränsen en annan än för elanvändning. Där vi för el ser ett sammankopplat nät med våra grannländer, är det för fjärrvärme och fjärrkyla lokala nät som gäller. I ett fåtal orter kan fler än en leverantör koppla upp sig på nätet men det vanliga scenariot är att ett nät har en leverantör.

### Klimatvärde fjärrvärme/kyla effektivisering

Referensvärdet för en reduktion i fjärrvärme/kyla, här betecknad med  $Ref_{\text{fjärrvärme/kyla}}$ , är nätets utsläppsfaktor som redovisas med Naturskyddsföreningens "Bra Miljöval" märkning, EPD:ns GWP indikator, eller om dessa inte finns med den utsläppsfaktor för svensk fjärrvärme/kyla som SGBC tagit fram, 60 kgCO<sub>2</sub>e per MWh producerad värme/kylenergi.

Klimatvärdet för "fjärrvärme/kyla energieffektivisering" är därför:

$$\begin{aligned} \text{Klimatvärde}_{\text{fjärrvärme/kylaenergieffektivisering}} &= (Ref_{\text{fjärrvärme/kyla}} \\ &- LCE_{\text{energieffektivisering}}) \text{kgCO}_2\text{e} \\ &/\text{MWh} \end{aligned}$$

### Onsite producerad energi

När det gäller besparing av on-site producerad energi så räknas referensvärdet,  $Ref_{\text{onsite energiproduktion}}$  som utsläppsfaktorn för resp. energiproduktion, vilka är (IPCC, 2014):

- Sol: 41 kgCO<sub>2</sub>e/MWh
- Biobränsle: 40 kgCO<sub>2</sub>e/MWh
- Olja: 650 kgCO<sub>2</sub>e/MWh
- Gas: 490 kgCO<sub>2</sub>e/MWh

Klimatvärdet för "effektivisering av onsite energiproduktion" är därför:

$$\begin{aligned} \text{Klimatvärde}_{\text{effektivisering av onsite energiproduktion}} &= \\ &(Ref_{\text{onsite energiproduktion}} - \\ &LCE_{\text{energieffektivisering}}) \text{kgCO}_2\text{e/MWh} \end{aligned}$$

### Referensvärdets giltighetstid

Klimatvärdet av energieffektivisering interpoleras, under byggnadens livstid, ner till noll år 2050 i verktyget "NollCO<sub>2</sub> Balansberäkning".

### Klimatkompensering

Klimatkompensation sker genom köp av klimatkrediter motsvarande ett ton koldioxidequivallent (tCO<sub>2</sub>e). Klimatkrediterna genereras från projekt och aktiviteter där utsläpp av växthusgaser antingen undviks, minskas eller binds.

Enligt ISO 14021:2017 definieras klimatkompensation som: en mekanism för att kompensera för en produkts klimatfotatryck genom förebyggande av, minskande av, eller borttagande av en ekvivalent mängd av GHG utsläpp i en process utanför produktsystemets gränser.

Clean Development mechanism (CDM) är en av de flexibla mekanismer som definieras i Kyoto-protokollet

som tillhandahåller projekt för utsläppsminskning som genererar certifierade utsläppsreduktionsenheter (CER) som kan handlas i utsläppshandel. Detta kallar vi i Sverige klimatkompensering och det finns ett antal program för klimatkompensering som vi i Sverige kan använda oss av för att köpa utsläppsrätter.

CDM projekt får dock bara upprättas i utvecklingsländer och det är anledningen till att CER fått ett så lågt pris och till att CDM projekt inte finns i t.ex. Sverige. Tanken var att åstadkomma stora utsläppsminskningar till en låg kostnad samtidigt som man stimulerade teknikutvecklingen i utvecklingsländerna.

Kyoto-protokollet ersätts nu av Parisavtalet och frågan om hur man ska arbeta vidare med klimatkompensering har ännu inte lösts utan kommer tas upp på nästa möte i Glasgow 2020.

Följande avsnitt redovisar de kriterier, framtagna av experter på klimatkompensering, som gäller för klimatkompensering i NollCO<sub>2</sub>. Dessa kriterier kommer justeras utifrån utvecklingen av Parisavtalet rörande klimatkompensering.

## Additionalitet

En klimatkompenseringsåtgärd är additionell om det kan bevisas att den inte hade skett ändå, utan en specifik klimatfinansiering. Additionalitet är avgörande för att en klimatkompenseringsåtgärd skall vara effektiv.

Att påvisa att klimatkompensering är additionell – det vill säga att den görs huvudsakligen i syfte att reducera växthusgasutsläpp – kan vara svårt. Utsläppsminskande åtgärder sker hela tiden och av olika anledningar – ibland på grund av lagkrav, i andra fall för att åtgärden är lönsam. Ett kraftverk kan till exempel minska utsläpp för att följa statliga föreskrifter, och ett energibolag kan investera i förnyelsebar energi för att det är prismässigt konkurrenskraftigt gentemot fossila bränslen.

För att klimatkompensering ska vara additionell behöver klimatfinansieringen spela en avgörande roll i beslutet av att genomföra den.

## Beständighet

En klimatåtgärd är beständig då utsläppsreduktionen inte blir "omvänd" över tid. För olika typer av aktiviteter är detta mer eller mindre sannolikt. I skog- och markprojekt som binder koldioxid från atmosfären i biomassa, riskerar oförutsägbara händelser t.ex. skogsbränder att omvända utsläppsreduktionen och släppa ut koldioxiden i atmosfären igen. I energiprojekt som undviker förbränning av fossila bränslen sitter beständigheten i att t.ex oljan, kolet eller gasen inte förbränns. Projektutvecklare inom den certifierade

klimatkompensationsmarknaden måste utveckla robusta metoder för att hantera denna risk. En vanligt tillämpad metod inom skogsprojekt är att avsätta en andel av alla utsläppsreduktioner i en "buffert" som inte säljs utan används vid oförutsägbara händelser.

## Mätbarhet

För att säkerställa mätbarhet av klimatkompensering skall åtgärden följa en vedertagen och områdesspecifik metodik för åtgärdens effekt på växthusgasutsläppen. Metodiken anger vad som ska ingå i beräkningen och hur den skall genomföras.

Oavsett tillämpad metodik innefattar beräkningar av åtgärder olika former av bedömningar vilket kan leda till osäkerhet. Osäkerhet i mätbarhet kan uppstå på flera olika sätt:

- Osäkerhet i referensscenario

Åtgärdens värde beräknas i förhållande till ett referensscenario, vilket är en uppskattning av hur mycket växthusgasutsläpp som hade skett utan åtgärden. Osäkerheten i referensscenariot skiljer sig beroende på typ av projektaktivitet. Exempelvis är kvantifieringen av klimatnyttan av förnyelsebara energiprojekt baserat på prognoser av framtida energiförbrukning och typ av energi som genereras. Uppskattningen kan göras grundat på standardiserade metoder eller bedömas per projekt. Oavsett metod skall referensscenarios bedömas konservativt för att undvika att utsläppsminskningen överskattas.

- Osäkerhet i bedömning av klimatsåtgärdens utsläpp

Många typer av klimatåtgärder och projekt (t.ex effektiva spisar) minskar utsläpp utifrån ett referensscenario men undviker dem inte helt. Likt ett referensscenario kan överskattas kan en åtgärds faktiska utsläpp underskattas, i vilket båda fallen leder till att nyttan av åtgärden överskattas. I bedömningen av en klimatåtgärd skall konservativa beräkningar göras för att underskatta åtgärdens faktiska utsläpp och överskatta referensscenariots utsläpp.

- Oplanerade indirekta effekter - läckage

Läckage syftar till utsläpp som sker utanför projektets eller aktivitetens systemgränser som ett resultat av att aktiviteten genomförs. Exempelvis kan detta ske i ett spisprojekt om de fossila bränslena som undvikits genom en effektiv spis istället används i ett annat syfte eller säljs vidare. Klimatåtgärder och projekt måste ta höjd för alla typer av läckage för att undvika att en klimatåtgärd överskattas.

## Spårbarhet och exklusivitet

Det måste säkerställas att en klimatåtgärd är exklusiv för det företag som finansierar den, och att flera parter inte kan göra anspråk på samma reduktion.

Detta för att undvika ”dubbelräkning” eller ”double-claiming”, vilket till exempel inträffar om ett projekt gör anspråk på en utsläppsreduktion som sker vid en källa som ägs av ett annat företag med ett frivilligt utsläppsminskningståtagande.

## Certifierad klimatkompensation

För certifierad klimatkompensation säkerhetsställs att dubbelräkning inte sker genom att varje utsläppskredit som ställs ut från ett projekt tilldelas ett unikt serienummer, som redovisas i ett offentligt register. När utsläppskrediten köps av ett företag annulleras den och kan därefter inte köpas av en annan part.

## Bidrag till ekonomiska och sociala mervärden

En åtgärd som vidtas för att minska, undvika eller lagra växthusgasutsläpp kan stå i konflikt med ekonomiska och sociala mervärden, till exempel mänskliga rättigheter. Ofta kan projekt, förutom att leverera klimatnytta, även bidra till fattigdomsbekämpning genom jobbskapande, förbättrade ekosystemtjänster som vattenkvalitet och jordmån, och till positiva hälsoeffekter samt gynna utbildning av barn och unga.

## Klimatkompenseringsstandarder

Klimatkompensation utförs antingen på den frivilliga marknaden där köpare och säljare handlar av egen vilja, eller på den reglerade marknaden där företag som är ålagda av statliga krav är tvungna att antingen reducera sitt klimatfotatvtryck eller klimatkompensera.

Nästan alla projekt på den frivilliga marknaden följer regelverk och procedurer definierade av klimatkompensationsstandarder.

Clean Development Mechanism (CDM) överses av organ inom UNFCCC som utvecklar regelverk, metodologier, registrerar projekt och överser deras implementering.

Standarder inom den frivilliga marknaden som Plan Vivo (PV), Gold Standard for the Global Goals (GS4GG) och Verified Carbon Standard (VCS) styrs ofta av icke-statliga organisationer som stiftelser eller privata organ. Dessa standarder skiljer sig åt med avseende på projektaktiviteter, lokalisering, storlek och regelverk.

## Klimatåtgärder

Det finns olika klimatåtgärder som utförs för att generera klimatkrediter. Samtliga bygger på

vedertagna metodologier. De vanligast förekommande klimatåtgärderna kan kategoriseras enligt följande:

- **Energieffektivitet/ bränslebyte** med de typiska klimatåtgärderna: ökad energieffektivitet eller byte till renare bränslekällor. Exempel på certifierande standarder är Gold Standard for the Global Goals, Fairtrade Climate Standard, CDM, VCS
- **Skog och markanvändning** med de typiska klimatåtgärderna: skötsel av skog, jord, gräsmark och andra marktyper för att förhindra utsläpp och/eller öka kolbindningen. Exempel på certifierande standarder är Plan Vivo, Gold Standard for the Global Goals, VCS, CDM
- **Aktiviteter riktade mot hushåll** med de typiska klimatåtgärderna: distribution av effektiva spisar, vattenreningsapparater eller andra enheter för att minska eller undvika behovet att elda ved och andra typer av bränslen. Exempel på certifierade standarder är Gold Standard for the Global Goals, Fairtrade Climate Standard, VCS
- **Förnyelsebar energi** med de typiska klimatåtgärderna: Installation av sol- och vindkraft och andra former av förnyelsebar energi. Exempel på certifierade standarder är Gold Standard for the Global Goals, CDM, VCS
- **Avfallshantering** med de typiska klimatåtgärderna: reducerade metanutsläpp från deponi. Exempel på certifierande standarder är Gold Standard for the Global Goals, CDM, VCS
- **Mobilitet** med de typiska klimatåtgärderna: Ökad tillgång till kollektivtransport, bränsleeffektivitet, elektrifiering och fordonsåtervinning. Exempel på certifierande standarder är Gold Standard for the Global Goals

## NollCO<sub>2</sub>-kriterier för miljömässig integritet

För att ett klimatkompensationsprojekt ska accepteras i NollCO<sub>2</sub> måste det först valideras mot dessa krav på miljömässig integritet

- Additionalitet
- Beständighet
- Mätbarhet
- Spårbarhet och exklusivitet
- Bidrag till ekonomiska och sociala mervärden

## NollCO<sub>2</sub>-godkända klimatkompensationsstandarder

NollCO<sub>2</sub> projekt kan välja ett av följande godkända klimatkompensationsprojekt som uppfyller kriterierna för miljömässig integritet (se tabell 2 och 3).

Program	Godkänd för NollCO <sub>2</sub>	Hemsida
<b>VERRA</b>	Ja	<a href="http://www.verra.org">www.verra.org</a>
<b>Gold Standard</b>	Ja	<a href="http://www.goldstandard.org">www.goldstandard.org</a>
<b>Plan Vivo</b>	Ja	<a href="http://www.planvivo.org">www.planvivo.org</a>

### Verra (VCS)

Verra VCS är en non-profitorganisation som utvecklades 2005. VERRA agerar som sekretariat till olika standarder där den största är Verified Carbon Standard (VCS). VCS är, sett till volym, den största klimatkompensationsstandard på den frivilliga marknaden med över 1300 aktiva projekt sedan 2006. VERRA verkar inom de flesta projekttyper. VCS-projekt inom skog och markanvändning kan också certifieras enligt CCB (Climate, Community & Biodiversity Standard). CCB är en frivillig standard som ställer särskilda krav för att säkerställa social och ekologisk hållbarhet i projekten.

VCS projekt inom NollCO<sub>2</sub> ska ha kompletterande certifiering enligt CCB Gold.

### Gold Standard for the Global Goals

Gold Standard utvecklades 2003 av WWF och andra internationella non-profitorganisationer med syftet att utveckla klimatkompensationsprojekt som säkerställer miljömässiga integritet och samtidigt bidrar till de globala målen. Gold Standard tillämpas även som en "add-on" kvalitetsstämpel för CDM-projekt. Gold Standard var i början enbart en add-on till CDM men blev efter några år en standard i sig själv, på egna ben. Gold Standard verkar inom de flesta projekttyper och fler än 550 projekt finns registrerade.

### Plan Vivo

Plan Vivo grundades år 1995 och är den äldsta standarden på den frivilliga marknaden. Detta är en standard för samhällsbaserade mark- och skogsprojekt, som fokuserar på att stärka småbrukare och lokalsamhällen, bekämpa fattigdom och gynna ekosystemtjänster. Standarden drivs av Plan Vivo Foundation, som är en non-profitorganisation. Plan Vivo har 15 aktiva projekt.

### Tillvägagångsätt vid köp av klimatkompensation

För att säkerhetsställa miljömässig integritet vid köp av klimatkompensation rekommenderar vi att köparen gör ett informerat val. Detta görs enklast genom att köpa via en återförsäljare som kan säkerställa spårbarhet och nödvändig dokumentation. Information kan även inhämtas från följande dokument som varje projekt bör kunna redovisa:

- Projektrapporten – Project Design Document (PDD)
- Monitoring Report
- Verification Report
- Årsrapport (ej ett krav, om tillgängligt)

Tips på frågor att ställa vid köp:

- Vilka aktiviteter som genomförs i projektet
- Vilka organisationer som driver och finansierar projektet
- Hur projektet bidrar till sociala och ekonomiska mervärden
- Vilka som äger marken och tillgångarna i projektet
- Vilka kommunikationsmaterial, bilder, texter, information som finns tillgängliga

Priset för klimatkompensation varierar mellan standard, projekttyp, lokalisering, och vilken volym som köps. Prisspannet ligger normalt mellan 50–350 kronor per tCO<sub>2</sub>e.

### NollCO<sub>2</sub>-redovisning vid köp av klimatkompensation

Vid köp av klimatkompensation att användas i NollCO<sub>2</sub> projektet skall följande uppgifter redovisas:

- Namn på projekt och certifierande standard.
- Typ av klimatkompensationsprojekt (energieffektivisering, trädplantering etc....).
- Annuleringsbevis med information
- Klimatkrediternas serienummer.
- Annullering ska göras i köparens namn samt om möjligt byggnadens namn.
- Antal ton som köpts och för vad köpet avser att kompensera för.
- År då klimatkrediterna ställts ut (vintage)
- Beskrivning om klimatkrediterna är Ex-Post eller Ex-Ante.

Krediter som köps får inte ha ställts ut senare än 5 år från datumet då köpet har genomförts.

Klimatkompensationen kan antingen syfta på en nytta som redan har skett vilket benämns *Ex-Post* eller en nytta som sker i framtiden vilket benämns *Ex-Ante*.

Tabell 2 Klimatkompenseringsstandarder och hur de uppfyller NollCO<sub>2</sub>:s krav på miljömässig integritet

Standard	Årlig handlad volym*	Additionalitet	Permanens	Läckage	Mätbarhet
<b>Gold Standard for the Global Goals</b>	10 Mton CO <sub>2</sub> e	Bedöms projektvis, bedömning sker utifrån UNFCCCs regler.	Riskbedömning genomförs projektvis, Buffer på 20 % i skog och markprojekt.	Riskbedömning genomförs projektvis.	Baseras på vetenskapliga och vedertagna metodologier.
<b>VSC</b>	25 Mton CO <sub>2</sub> e	Bedöms projektvis.	Riskbedömning genomförs projektvis, även buffernivå.	Riskbedömning genomförs projektvis.	Baseras på vetenskapliga och vedertagna metodologier.
<b>Plan Vivo</b>	>1 Mton CO <sub>2</sub> e	Bedöms projektvis.	Riskbedömning genomförs projektvis. Buffer på minst 10-20 % i skog och markprojekt.	Riskbedömning genomförs projektvis.	Baseras på vetenskapliga och vedertagna metodologier med konservativa antagen.

Tabell 3 Forts. Klimatkompenseringsstandarder och hur de uppfyller NollCO<sub>2</sub>:s krav på miljömässig integritet

Standard	Spårbarhet	Uppföljning	Bidrag till övriga miljömål och ekonomisk och social utveckling	Pris*
<b>Gold Standard for the Global Goals</b>	Krediter med unikt serienummer ställs ut och annulleras i publikt register: GS registry	Tredjepartsverifiering görs var femte år.	Mätning och rapportering av bidrag till de globala målen görs projektvis.	Lågt till högt
<b>VSC</b>	Krediter med unikt serienummer ställs ut och annulleras i publikt register: Markit och APX	Tredjepartsverifiering görs var femte år.	Inget specifikt krav. Med CCB Gold höjs kraven.	Generellt lågt
<b>Plan Vivo</b>	Krediter med unikt serienummer ställs ut och annulleras i publikt register: Markit	Tredjepartsverifiering görs var femte år. Projekten släpper varje år detaljerade årsrapporter för ökad transparens.	Projekt ska leda till ekonomisk- och social utveckling, bl.a. fattigdomsbekämpning för deltagande samhällen och småbrukare.	Högt

\*priser och volymer baseras på genomsnittliga värden: Ecosystem Marketplace – State of The Voluntary Carbon markets 2017



## Referenser

- Boverket. (2011). *Boverkets byggregler (BBR) (2011:6) – föreskrifter och allmänna råd.*
- Boverket. (2020). *Klimatdeklaration vid uppförande av byggnad.* Hämtat från <https://www.boverket.se/sv/byggande/uppdrag/klimatdeklaration/>
- ENTSO-E. (2018). *TYNDP 2018 Executive Report Connecting Europe: Electricity 2025-2030-2040.* ENTSO-E.
- ENTSO-E. (2020). *About us.* Hämtat från <https://www.entsoe.eu/about/inside-entsoe/objectives/>
- ENTSO-E Transparency Platform. (den 18 02 2020). *ENTSO-E Transparency Platform.* Hämtat från ENTSO-E Transparency Platform: <https://transparency.entsoe.eu/>
- Environdec. (2019). *PCR 2014:02 Buildings (version 2.01).* Environdec.
- Environdec. (2020). *The International EPD system.* Hämtat från [www.environdec.com](http://www.environdec.com)
- EPD-norge.no. (2020). *The Norwegian EPD Foundation.* Hämtat från [https://www.epd-norge.no/?lang=no\\_NO](https://www.epd-norge.no/?lang=no_NO)
- EU. (2001). *EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV 2001/77/EG av den 27 september 2001 om främjande av el producerad från förnybara energikällor på den inre marknaden för el.* <https://eur-lex.europa.eu>: Europeiska gemenskapernas officiella tidning.
- EU. (2019). *EU taxonomy for sustainable activities.* Hämtat från EU taxonomy for sustainable activities: [https://ec.europa.eu/info/publications/sustainable-finance-teg-taxonomy\\_en](https://ec.europa.eu/info/publications/sustainable-finance-teg-taxonomy_en)
- EU JRC. (2014). *JRC Carbon Intensity of electricity in EU in 2013-31.03.2017-b.* EU JRC.
- EU JRC. (2017). *Updated Electricity Carbon Intensity in the EU Member States in 2013 including upstream emissions.*
- Europaparlamentet. (2019). *P8\_TA(2019)0217 Klimatförändringar.* Europaparlamentet.
- European Commission. (2012). *Energy roadmap 2050 (COM(2011) 885 final of 15 December 2011.* EC.
- European Commission. (2016). *An EU Strategy on Heating and Cooling - European Commission Communication {SWD(2016) 24 final}.* EC.
- European Commission. (2019). *Communication from the commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions The European Green Deal COM(2019)640.* EC.
- European Commission. (2020). *Environment.* Hämtat från Single Market for Green Products Initiative: <https://ec.europa.eu/environment/eussd/smgp/index.htm>
- European Commission. (2020). *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing the framework for achieving climate neutrality and amending Regulation (EU) 2018/1999 (European Climate Law).* EC.
- Europeiska kommissionen. (2020). *Gemensamma forskningscentrumet.* Hämtat från [https://ec.europa.eu/info/departments/joint-research-centre\\_sv](https://ec.europa.eu/info/departments/joint-research-centre_sv)
- Finansdepartementet. (2020). *Klimatdeklaration för byggnader Ds 2020:4.* Regeringskansliet.
- Finansdepartementet. (2020). *Regeringskansliet.* Hämtat från <https://www.regeringen.se/presmeddelanden/2020/02/regeringen-vill-infora-klimatdeklaration-for-byggnader/>
- Finansdepartementet. (2020). *Taxonomi ska göra det enklare att identifiera och jämföra miljömässigt hållbara investeringar.* Hämtat från Regeringskansliet: <https://www.regeringen.se/regeringspolitik/finansmarknad/taxonomi-ska-gora-det-enklare-att-identifiera-och-jamfora-miljomassigt-hallbara-investeringar/>
- GHG Protocol. (2020). *Greenhouse gas protocol.* Hämtat från <https://ghgprotocol.org/about-us>
- IEA. (2016). *Evaluation of Embodied Energy and CO2e for Building Construction (Annex 57) - Overview of Annex 57 Results.* IEA.



- International Renewable Energy Agency . (2019). *Renewable power generations costs 2018*. IRENA.
- IPCC. (2014). *Annex III Technology-specific Cost and Performance Parameters*. Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.: Cambridge University Press.
- IVL. (2019). *Miljövärdering av energilösningar i byggnader Rapport Nr B 2337*. IVL.
- IVL. (2020). *Byggsektorns miljöberäkningsverktyg*. Hämtat från IVL.se: <https://www.ivl.se/sidor/vara-omraden/miljodata/byggsektorns-miljoberakningsverktyg.html>
- Jutterström, S. (2015). *Klimatpåverkan från dricksvatten - Beräkningsmodell för Norrvattens koldioxidavtryck*. Stockholm: KTH.
- Myllyvirta, L., Jones, D., & Buckley, T. (den 25 11 2019). *Analysis: Global coal power set for record fall in 2019*. Hämtat från Carbon Brief: <https://www.carbonbrief.org/analysis-global-coal-power-set-for-record-fall-in-2019>
- Naturvårdsverket - Emissionsfaktorer. (2019). *Genomsnittliga emissionsfaktorer för växthusgaser och värmevärdet för Sveriges bränsleanvändning (Excel-fil 550 kB)*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/Luft-klimat/emissionsfaktorer-och-varmevarden-2019.xlsx>
- Naturvårdsverket. (2019). *Utsläpp av växthusgaser från el och värmeproduktion 1990-2018*. Hämtat från Så mår miljön - Fakta och statistik: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-el-och-fjarrvarme/>
- Naturvårdsverket. (2019). *Utsläpp av växthusgaser från el- och fjärrvärmeproduktion*. Hämtat från <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-el-och-fjarrvarme/>
- Naturvårdsverket. (2020). *Fakta och statistik*. Hämtat från Så mår miljön: <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-el-och-fjarrvarme/>
- NordPool. (den 18 02 2020). *Historical Market Data*. Hämtat från <https://www.nordpoolgroup.com/historical-market-data/>
- SCB. (2019). *El-, gas- och fjärrvärmeförsörjningen 2018, Slutliga uppgifter*. Stockholm: SCB.
- SIS. (2009). *SS 21054:2009 Area och volym för husbyggnader - Terminologi och mätregler*. SIS.
- SIS. (2017). *Svensk standard SS\_EN ISO 14021:2017 Miljömärkning och miljödeklarationer - Egna miljöutalanden*. SIS.
- Swedish Standards Institute. (2011). *Svensk standard SS-EN 15978:2011 Hållbarhet hos byggnadsverk – Värdering av byggnaders miljöprestanda - Beräkningsmetod*. Stockholm: SIS.
- Swedish Standards Institute. (2013). *Svensk Standard SS-EN 15804:2012+A1:2013 Hållbarhet hos Byggnadsverk – Miljödeklarationer – Produktspecifika regler*. Stockholm: SIS.
- Svenska Kraftnät. (den 18 02 2020). *Elstatistik*. Hämtat från Elstatistik: <https://www.svk.se/aktorsportalen/elmarknad/kraftsystemdata/elstatistik/>
- SvK. (2020). *Elstatistik*. Hämtat från <https://www.svk.se/aktorsportalen/elmarknad/kraftsystemdata/elstatistik/>
- Vartiainen, E., Masson, G., Breyer, C., Moser, D., & Román, M. (2019). Impact of weighted average cost of capital, capital expenditure, and other parameters on future utility-scale PV levelised cost of electricity. *Prog Photovolt Res Appl.*, 1-15.
- World Resources Institute . (2007). *Guidelines for Quantifying GHG Reductions from Grid-Connected Electricity Projects, supplement to Greenhouse Gas Protocol for Project Accounting*. [www.wri.org](http://www.wri.org): World Resources Institute .
- World Resources Institutes. (2015). *GHG Protocol Scope 2 Guidance - An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard*. WRI.

Zimmermann, K. R., Andersen, C. E., Kanafani, K., & Birgisdóttir, H. (2020). *SBI 2020:04 Klimapåvirkning fra 60 bygninger - Muligheder for udformning af referenceværdier til LCA for bygninger*. Kongens Lyngby, Denmark: Polyteknisk Boghandel og Forlag ApS.

## Bidragande i utvecklingen av NollCO<sub>2</sub>

NollCO <sub>2</sub> piloter	
Mattias Tas m.fl.	Lidl Sverige AB
Fredrik Dahlgren, Hans Wallström m.fl.	Skanska
Robert Carlsson m.fl.	Castellum
Ulrika Kågström m.fl.	Electrolux
Staffan Fredlund , Rickard Berlin m.fl.	Wihlborgs
Anna Sundbaum m.fl.	Hemsö
NollCO <sub>2</sub> arbetsgrupp hos SGBC	
Pia Stoll	Chef NollCO <sub>2</sub> , SGBC
Dunja Kantola	Projektkoordinator NollCO <sub>2</sub> , SGBC
Louise Homle	Handläggare, SGBC
NollCO <sub>2</sub> utvecklingskonsulter	
Carl Lindesvärd, Filip Dessle	ZeroMission
Robert Kautsky	Azote
Rasmus Falk	Hedström & Taube
André Persson	COWI/PE
Johan Larsson	IVL
Anna Pantzé	Tyréns
Organisationer/myndigheter som bidragit med underlag	
Jesper Peterson, Kristina Östman	Naturskyddsföreningen
Tove Malmqvist Stigell	KTH
Holger Wallbaum, Alexander Hollberg	Chalmers
Kristina Einarsson, Hans-Olof Hjort	Boverket
James Drinkwater m.fl.	WGBC European Regional Network ANZ
Ulf Jonsson, Johan Harrysson	Energimyndigheten
Nätverk som NollCO <sub>2</sub> ingår i	
WGBC Advancing Net Zero	
WGBC European Regional Network	
Nordiska ministerrådets referensgrupp för Klimatdeklarationer	
NollCO <sub>2</sub> :s operativa råd	
Anna Pantze, ordförande	Tyréns
Niclas Lundgren	ICA Fastigheter
Johan Larsson	IVL

Robert Carlsson	Castellum
Hans Wallström	Skanska
Linda Schuur	Sernekke
Rasmus Falk	Hedström & Taube
Karolina Brick	Riksbyggen
Lena Sandin	Veidekke
Linda Karlsson	Akademiska Hus
<b>NollCO<sub>2</sub>:s tekniska råd</b>	
Bengt Wånggren, ordförande 2018-2019	WangCO
Martin Erlandsson, medlem 2018-2019	IVL
Fredrik Dahlgren, medlem 2018-2019	Skanska
Per Levin, medlem 2018-2019	Projektengagemang
Pia Stoll, medlem 2018-2019	SGBC
<b>NollCO<sub>2</sub> certifieringsnämnd</b>	
Åsa Wahlström	CIT Chalmers
Håkan Nilsson	WSP
Pelle Arve	Platzer
Karl-Johan Wall	Hufvudstaden
<b>NollCO<sub>2</sub> styrgrupp hos SGBC</b>	
Lotta Werner Flyborg	VD SGBC
Cecilia Lindhe Nadjalin	Operativ chef, SGBC
Pia Stoll	Chef NollCO <sub>2</sub> , SGBC
Alexandra Kriss	Marknadschef, SGBC
Mikael Blom	Ekonomichef, SGBC
Pehr Hård	Certifierings- och IT chef, SGBC