

# Ene 04 Utformning för låga koldioxidutsläpp (alla byggnader)

Antal tillgängliga poäng	Minimikrav
3	Ja, Outstanding (en valfri poäng)

## Syfte

Att uppmuntra till projekteringsåtgärder som minskar byggnadens energianvändning och dess koldioxidutsläpp, och som minimerar beroendet av aktiva installationssystem.

## Bedömningskriterier

Den här indikatorn är uppdelad i två delar:

- Passiv design (2 poäng)
- LZC-teknik, förnybar energi, (1 poäng)

Följande krävs för att visa att kriterierna efterlevs:

### Passiv design

1. Den första poängen för indikatorn Hea 04 Termisk komfort är uppnådd, vilket visar att byggnaden är utformad för att uppnå lämpliga nivåer av termisk komfort i vistelserum.
2. Projektgruppen gör en analys av den föreslagna tomten under det tidiga programhandlingsskedet och identifierar möjligheter att implementera passiva designlösningar som kan minska byggnadens energibehov (se CN3).

### En poäng

3. I byggnaden är passiva designåtgärder implementerade så att byggnadens totala energibehov eller CO<sub>2</sub>-utsläpp minskar med minst 5 %, i linje med resultaten från passivdesignanalysen.

### Två poäng

4. I byggnaden är passiva designåtgärder implementerade så att byggnadens totala energibehov eller CO<sub>2</sub>-utsläpp minskar med minst 10 %, i linje med resultaten från passivdesignanalysen.

### LZC-teknik (Low and Zero Carbon)

#### En poäng – Förstudie för LZC-teknik

5. En energispecialist (se Relevanta definitioner) har under det tidiga programhandlingsskedet gjort en förstudie för att fastställa de för byggnaden eller projektet bäst lämpade lokala (på eller nära tomten) LZC-

teknikerna för energi med låga eller inga koldioxidutsläpp.

6. För byggnaden eller projektet har det, i linje med rekommendationerna från förstudien, installerats en lokal LZC-teknik (förnybar energi) som leder till att byggnadens koldioxidutsläpp minskar med 10 %.

#### **Kriterier för exemplarisk nivå**

Kriterierna för exemplarisk nivå listas nedan och kan ge upp till fem innovationspoäng för denna BREEAM-SE-indikator:

#### **En ytterligare poäng – Förstudie för LZC**

1. Poängen för LZC-förstudien har tilldelats.
2. En lokalt installerad LZC-teknik, i linje med rekommendationerna från den ovan beskrivna förstudien, leder till att byggnadens koldioxidutsläpp minskar med 25 %.

#### **Två ytterligare poäng**

3. Poängen för LZC-förstudien har tilldelats.
4. En lokalt installerad LZC-teknik, i linje med rekommendationerna från den ovan beskrivna förstudien, leder till att byggnadens koldioxidutsläpp minskar med 50 %.

#### **Tre ytterligare poäng**

5. Poängen för LZC-förstudien har tilldelats.
6. En lokalt installerad LZC-teknik, i linje med rekommendationerna från den ovan beskrivna förstudien, leder till att byggnadens koldioxidutsläpp minskar med 75 %.

#### **Fyra ytterligare poäng**

7. Poängen för LZC-förstudien har tilldelats.
8. En lokalt installerad LZC-teknik, i linje med rekommendationerna från den ovan beskrivna förstudien, leder till att byggnadens koldioxidutsläpp minskar med 100 %. Av denna minskning ska minst 5 % härröra från av projektet lokalt installerad (på eller nära tomten) LZC-teknik.

#### **Fem ytterligare poäng**

9. Poängen för LZC-förstudien har tilldelats.
10. En lokalt installerad LZC-teknik, i linje med rekommendationerna från den ovan beskrivna förstudien, leder till att byggnadens koldioxidutsläpp minskar med 100 % avseende ALL energi till byggnaden (fastighetsenergi och verksamhets-/hushållsenergi). 5 % av denna minskning ska härröra från av projektet lokalt installerad (på eller nära tomten) LZC-teknik.

### **Checklistor och tabeller**

---

Inga.

## Tolkning av bedömningskriterier

Ref	Villkor/Förhållande	Beskrivning
<b>Oinredd byggnad (endast lokaler och kommersiella och offentliga bostadsformer)</b>		
CN1	Tillämpliga bedömningskriterier	<p><b>Passivdesignanalys: kriterierna 1 till 4</b></p> <p>Oinredd byggnad utan basinstallationer (Shell only): Hea 04-kriterium 1 är inte tillämpligt för bedömning. För att tilldelas poängen för Ene 04 Passiv design, krävs dock att Hea 04-kriterierna 1, 2 och 3 uppfylls.</p> <p>Oinredd byggnad med basinstallationer (Shell and core): Alla kriterier som är relevanta för byggnadstypen och byggnadens funktion ska tillämpas.</p> <p><b>LZC-förstudie: kriterierna 5 och 6</b></p> <p>Oinredd byggnad utan basinstallationer (Shell only): Alla kriterier som är relevanta för byggnadstypen och byggnadens funktion ska tillämpas, enligt följande:</p> <p>Kriterium 5: LZC-förstudien måste vara slutförd som del av projekteringen för den oinredda byggnaden, baserat på förväntad byggnadsanvändning och specificerade laster enligt förstudien eller - om detta inte har specificerats - för liknande scenarier.</p> <p>Kriterium 6: Byggnadsformen ska medge framtida installation av de mest kostnadseffektiva LZC-alternativen.</p> <p>Oinredd byggnad med basinstallationer (Shell and core): Alla kriterier som är relevanta för byggnadstypen och byggnadens funktion ska tillämpas.</p>

Ref	Villkor/Förhållande	Beskrivning
<b>Bostad – delvis inredd och fullt inredd</b>		
CN2	Tillämpliga bedömningskriterier – småhus och flerbostadshus	Båda alternativen: Alla kriterier som är relevanta för byggnadstypen och byggnadens funktion ska tillämpas.
<b>Ombyggnader</b>		
CN	Tillämpliga bedömningskriterier – ombyggnader och kulturhistoriskt värdefulla byggnader	<i>Här tillkommer information om hur ombyggnader och kulturhistoriskt värdefulla byggnader ska hantearas i indikatorn.</i>
<b>Allmänt</b>		
CN3	Passivdesignanalys Se kriterium 2.	Passivdesignanalysen ska, som minimum, inkludera: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tomtens placering</li> <li>2. Vädret på platsen</li> <li>3. Mikroklimat</li> <li>4. Byggnadens layout</li> <li>5. Byggnadens orientering (väderstreck)</li> <li>6. Byggnadens form</li> <li>7. Klimatskal</li> <li>8. Termisk massa eller annan värmelagring i material</li> <li>9. Beläggningsgrad/närvaromönster i byggnaden</li> <li>10. Strategi för dagsljusinsläpp</li> <li>11. Ventilationsstrategi</li> <li>12. Klimatanpassning</li> </ol>
CN XX	Analys för passiv design – modellering när befintliga byggdelar bibehålls	När ett befintligt byggnadselement (till exempel fasad) bibehålls är det accepterat att ta med det i modelleringen av åtgärder för passiv design.

Ref	Villkor/Förhållande	Beskrivning
CN3.3	LZC-förstudie. Se kriterium 5.	<p>LZC-förstudien ska, som minimum, omfatta:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. LZC-teknikens genererade energi per år</li> <li>2. LZC-teknikens koldioxidbesparingar per år</li> <li>3. Livscykelkostnad för föreslagen specifikation, med beaktande av återbetalningstid</li> <li>4. Lokala planeringskriterier, inklusive markanvändning och buller</li> <li>5. Möjlighet att exportera värme och/eller el från systemet</li> <li>6. Eventuella bidrag som kan erhållas</li> <li>7. All teknik som är lämplig för platsen och byggnadens energibehov</li> <li>8. Skäl för att utesluta annan teknik</li> <li>9. Om det är lämpligt för byggnadstypen: anslutning av den föreslagna byggnaden till ett befintligt, lokalt kraftvärmeverk, fjärrvärme- eller fjärrkyleanläggning eller en lokal anläggning för spillvärme eller överskottskraft</li> </ol> <p>ELLER</p> <p>specificering av ett byggnads- eller platsspecifikt kraftvärmesystem eller anläggning för värmeproduktion med möjlighet att exportera överskottsvärme, -kyla eller -kraft via ett offentligt energinät.</p>
CN3.4	Tidpunkt för LZC-förstudie. Se kriterium 5.	<p>Om förstudien utförs senare än i det tidiga programhandlingskedet måste den kompletteras med ett förtydligande om vilka lokala LZC-tekniker som har uteslutits på grund av den sena utredningen. Det ska också motiveras varför dessa källor har uteslutits.</p> <p>Om förstudien kommer fram till att alla lokala LZC-tekniker är ogenomförbara på grund av att utredningen gjordes i ett sent skede, kan poäng för förstudien inte tilldelas.</p> <p>Om förstudien utförts i det tidiga programhandlingskedet eller tidigare och slutsatsen, mot förmodan, blivit att det inte är möjligt att specificera någon lokal LZC-teknik, kan LZC-poängen ändå tilldelas.</p>

Ref	Villkor/Förhållande	Beskrivning
CN3.5	"Lokal" LZO- teknik.	<p>Accepterad LZO-teknik, inom ramen för denna indikator, måste baseras på följande energikällor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vind</li> <li>- Sol (värme och/eller el)</li> <li>- Geotermik och hydrotermik</li> <li>- Biomassa och bibränslen</li> <li>- Överskottsvärme (se CN 3.8)</li> <li>- Värme och/eller el från avfallsförbränning</li> </ul> <p>Notering I: Värmepumpar är konventionell teknik och värme från värmepumpar är inte att betrakta som LZO-teknik för Ene 04.</p> <p>Notering II: Fjärrvärme som har inslag av andra energislag än ovanstående är tillåtet att använda som LZO-teknik om det innebär en minskning av koldioxidutsläpp jämfört med referensberäkningen.</p>
CN3.7	Lokal (på eller nära tomten) – offentliga system nära tomten	<p>"Lokalt" behöver inte betyda på tomten. Gemensamma system (nära tomten) kan användas för att visa att kriterierna uppfylls, då syftet med den här BREEAM-SE-indikatorn är att uppmuntra installation av LZO-teknik på och nära tomten.</p> <p>Fjärrvärme som finns i nära anslutning till tomten, och som därmed endast kräver begränsad ny infrastruktur för anslutning, kan anses utgöra offentligt system nära tomten.</p>
CN3.8	Överskottsvärme från en byggnadsrelaterad verksamhetsprocess.	<p>Användning av överskottsvärme från en verksamhetsprocess som äger rum i den bedömda byggnaden (eller på den tomt som bedöms) kan räknas som LZO-teknik med låga utsläpp av koldioxid i denna indikator om värmen från processen är väsentlig för byggnaden. Exempel på driftprocesser och -funktioner är tillverkningsprocesser, frys- och kylanläggningar samt datacenter. Spillvärme från IT- eller serverrum räknas inte, eftersom den kan användas för ordinarie värmeåtervinning.</p>

Ref	Villkor/Förhållande	Bevisning
CN3.13	LZC-teknik (förnybar energi) som redan finns på tomten	<p>För projekt där det redan finns LZC-teknik som kan tillhandahålla energi till den bedömda byggnaden, måste en förstudie ändå utföras för att visa att den befintliga tekniken är den mest lämpade för den byggnad eller det projekt som bedöms. I förstudien ska man även försöka identifiera ytterligare teknikalternativ.</p> <p>För att den befintliga LZC-tekniken ska anses uppfylla kraven måste dess levererade energi kompensera koldioxidutsläppen från byggnaden, utöver eventuell befintlig koldioxidkompensation som energianläggningen byggdes för.</p>
CN3.14	Elanvändning	All elanvändning ska beräknas med det utsläppsvärde för svensk elmix som presenteras i Boverkets klimatdatabas. Data är ett representativt värde på den el som konsumeras i Sverige med hänsyn taget till export och import.
CN3.15	Fjärrvärme – källor för utsläppsvärden	<p>Genomsnittligt utsläpp av koldioxid från fjärrvärme beräknas utifrån ett rullande treårigt genomsnitt av publicerade värden (angivna som växthusgaser med enheten g CO<sub>2</sub> ekv/kWh) på Energiföretagen Sveriges webbplats.</p> <p>När man använder Energiföretagens Excelverktyg "Miljövärdering av fjärrvärme" måste genomsnittsvärdet för de senaste tre åren beräknas manuellt. Utsläpp från transporter ska inte inkluderas. Produktionsspecificerad energileverans är inte accepterad. Om statistiken inte är fullständig måste energileverantören tillhandahålla statistik baserat på samma beräkningsmetod som används av organisationer anslutna till Energiföretagen Sverige.</p> <p>Om det finns en giltig och registrerad EPD för fjärrvärmens utsläppsdata från EPD:n också tillåtna att använda för att visa koldioxidutsläpp från energin. Inga andra källor får användas.</p>
CN 3.16	Fjärrkyla – källor för utsläppsvärden	<p>Genomsnittligt utsläpp av koldioxid från fjärrkyla beräknas utifrån ett rullande treårigt genomsnitt av publicerade värden (angivna som växthusgaser med enheten g CO<sub>2</sub> ekv/kWh) på Energiföretagen Sveriges webbplats, när det finns tillgängligt.</p> <p>Om leverantören av fjärrkyla inte har publicerat statistik för fjärrkylan eller om statistiken inte är fullständig måste energileverantören tillhandahålla statistik baserat på samma beräkningsmetod som används av organisationer anslutna till Energiföretagen Sverige.</p> <p>Om det finns en giltig och registrerad EPD för fjärrkylan är utsläppsdata från EPD:n också tillåtna att använda för att visa koldioxidutsläpp från energin. Inga andra källor får användas.</p>

Ref	Villkor/Förhållande	Beskrivning
CN3.1 7	Energi inkluderad i beräkningar	Specifik energianvändning enligt BBR:s definition ska användas för den första poängen och de fyra första innovationspoängen (dvs. motsvarande definitionen av PBEPI i Ene 01). För den femte innovationspoängen ska all energi till byggnaden inkluderas, dvs. specifik energianvändning och verksamhetsenergi i enlighet med definitionerna i BBR. För verksamhetsenergin ska brukardata från Sveby användas om det krävs enligt BBR/BEN.
CN3.1 8	Energi som exporteras till elnätet	El som genereras av LZC-teknik på tomten och exporteras till elnätet, kan hanteras som om den användes i byggnaden i beräkningarna för denna indikator.
CN3.1 9	Byggnad som bedöms som del av ett större projekt	När byggnaden som bedöms är en del av en större bebyggelse och en ny eller befintlig LZC-installation används för hela projektet, ska tillgodoräknad mängd genererad energi från LZC-installationen för den här indikatorn – och i efterföljande beräkning av minskning av koldioxidutsläpp – vara proportionell mot byggnadens energianvändning (jämfört med den totala energianvändningen för hela projektet).
<p><i>Tolkningar och förtydliganden publicerade för BREEAM-SE17 kommer att arbetas in som CN:s så långt som de fortfarande är relevanta.</i></p> <p><i>Hänvisningar till standarder, riktlinjer och publikationer ses över och uppdateras till slutgiltig manualversion.</i></p>		

## Metod

### Passivdesignanalys

Besparingar som kan uppnås tack vare användning av passiv design ska påvisas genom en jämförelse av byggnadens energibehov eller koldioxidutsläpp med och utan föreslagen passiv design, så som den beskrivs i passivdesignanalysen.

För att upprätta en referensnivå för jämförelsen modelleras en "standardbyggnad". Standardbyggnaden ska ha samma golvyta, vara av samma byggnadstyp och innehålla samma blandning av funktionella ytor som den verkliga byggnaden. Det ska vara en konstruktion och layout som är typisk för byggnadstypen med klimatskal-/materialprestanda motsvarande Boverkets energikrav, specificerade i BBR. Placering och orientering av standardbyggnaden på platsen, och placering av glasytor borde vara typiska för byggnadstypen. Installationer och beläggningsmönstret hos byggnadens brukare måste vara densamma som för den verkliga byggnaden.

Minskningar i energibehov eller koldioxidutsläpp beräknas genom att jämföra erhållna utdata från de två olika byggnadsmodellerna (varav den ena modellen representerar den föreslagna byggnadens specifikation och den andra modellen representerar "standardbyggnadens" specifikation).

Beräkningarna ska utföras av en "Sakkunnig inom energisimulering" (se **Ene 01** Minskad energianvändning – Relevanta definitioner).

### Förstudie för LZC-teknik

Minskningen av koldioxidutsläpp som LZC-tekniken medför påvisas genom en jämförelse av de koldioxidutsläpp som begränsas med hjälp av LZC-teknik med byggnadens faktiska utsläpp utan LZC-teknik.



När koldioxidminskningarna jämförs för olika tekniker, kan de, när så är lämpligt, skattas oberoende av byggnadsenergimodellen, exempelvis genom användning av tillverkarens data, enklare manuella beräkningar eller kalkylblad.

#### Referensnivå för koldioxidutsläpp

För upp till fem poäng beräknas koldioxidutsläpp baserat på specifik energianvändning. Referensnivån för koldioxidutsläpp ska beräknas med följande metod:

- koldioxidutsläppen för uppvärmnings- och varmvattenenergi beräknas som om den levererades av en värmepump med COP 2,5.
- koldioxidutsläppen för kylenergi beräknas som om den levererades av ett elektriskt kylaggregat med COP 4.
- koldioxidutsläppen för elenergi beräknas utifrån genomsnittlig koldioxidräkningsfaktor för svensk elmix.

Det totala utsläppet från uppvärmning, varmvatten, kylning och all el divideras med 0,9.

Den procentuella koldioxidbesparingen ska beräknas genom att jämföra referensnivån för koldioxidutsläpp med byggnadens beräknade koldioxidutsläpp. Beräkning av andelen energi och koldioxidbesparingen från den installerade LZC-tekniken ska utgå från nettoproduktionen från LZC-installationen/ installationerna (d.v.s. subtrahera alla koldioxidutsläpp relaterade till energin som används av LZC-tekniken själv, så som pumpar och växelriktare).

## Bevisning

Kriterier	Projekteringsskedet	Färdig byggnad
1	Redogörelse för att projektet kommer att erhålla den första poängen för Hea 04 Termisk komfort.	Som i skedet för färdig byggnad för Hea 04 Termisk komfort.
2, 3	Rapport från passivdesignanalys. Bevisning som styrker minskning av byggnadens energibehov.	Samma som i projekteringsskedet OCH BREEAM SE-assessorns inspektionsrapport och fotobevis ELLER relationsritningar.
5, 6	Rapport från passivdesignanalys. Bevisning som styrker att byggnaden är naturligt ventilerad eller använder frikylningsstrategier.	Samma som i projekteringsskedet OCH BREEAM SE-assessorns inspektionsrapport och fotobevis ELLER relationsritningar.
7 - 18	LZC-förstudien (inklusive totalt genererad energi från LZC-teknik i kWh/år), LZC-teknikens energikälla, beräkning av fastighets-, verksamhets- och hushållsenergi (kWh/ år) (endast för kriterium 8), beräknat exporterat energiöverskott). Bevisning som intygar förekomst av specifikation för LZC-teknik.	Samma som i projekteringsskedet OCH BREEAM SE-assessorns inspektionsrapport och fotobevis ELLER relationsritningar.

## Ytterligare information

### Relevanta definitioner

#### Elnätsabonnemang för egen elproduktion

Elnätsabonnemang för egen elproduktion innebär, i det här sammanhanget, att el som genereras på eller i närheten av tomten levereras direkt till den bedömda byggnaden, via särskilt avsedda energianläggningar. Om elproduktionen överstiger byggnadens momentana behov, kan el exporteras till det nationella nätet. Koldioxidbidraget som kan härledas till el som exporteras på detta sätt, kan endast allokeras till en enskild anläggning eller byggnad. Om en byggnad försörjs av en gemensam anläggning, kan inget koldioxidbidrag allokeras till byggnader som inte är anslutna till den gemensamma anläggningen.

#### Energispecialist

Person med betydande kompetens eller med erkända kvalifikationer i fråga om att utföra bedömningar och utformning av LZC-lösningar för byggnader, och som inte är yrkesmässigt knuten till en specifik LZC-teknik eller en speciell tillverkare eller leverantör av LZC-teknik.

#### LZC-teknik (Low or Zero Carbon)

En LZC-teknik ger förutsättningar för el- och/eller värmeproduktion från förnybara energikällor eller från källor med låga koldioxidutsläpp.

#### LZC-teknik nära tomten

En LZC-teknik som ligger nära den bedömda byggnadens tomt. Sannolikt försörjer källan samtliga eller en grupp av byggnader i ett område med energi, inklusive den bedömda byggnaden. Som exempel kan nämnas decentraliserad energigenerering ansluten till ett kommunalt/ gemensamt värmenät eller källor för förnybar el anslutna via ett elnätsabonnemang för egen elproduktion.

#### LZC-teknik på tomten

En LZC-teknik som finns på samma tomt som den bedömda byggnaden.

#### Plusenergihus

I denna indikator definieras plusenergihus som en byggnad där LZC-teknik på tomten genererar mer energi än vad byggnaden använder, i netto per år.

## Övrig information

#### Fjärrvärme

Eftersom den elmix som ska användas för beräkning av referensexempel utgörs av i Sverige huvudsakliga elproduktionsmetoder som har låga koldioxidutsläpp är det inte möjligt att få lägre utsläpp med fjärrvärme om det i fjärrvärmens energimix ingår fossila energislag. Därför fokuserar BREEAM-SE på att säkerställa att utsläppen av koldioxid blir så låga som möjligt snarare än typ av energikälla.

#### LZC-förstudie

LZC-förstudien i BREEAM-SE bör utföras så tidigt som möjligt i projektet- inte strax innan byggarbetet startar – så att de bäst lämpade lösningarna kan

användas. För den här poängen tillåts inte tekniker som inte är bästa praxis eller hållbara, eller som inte kan simuleras med en tillförlitlig metod.

#### **Mål med passiv design**

Till skillnad från Ene 01 (där påvisbar och robust prestandaförbättring är i fokus), är syftet med Ene 04 att sporra projektgrupperna att överväga en viss designmetod.

I fråga om poängen för passiv design blir detta tydligast i kriterium 2, analys rörande passiv design, som är avsett att få projektgrupperna att aktivt överväga hur olika typer av åtgärder för passiv design (exempelvis de som listas i **CN3**) kan vara till fördel för byggnaden.

För att säkerställa att analysen ger konstruktiva resultat har dock minskningen definierats som minst 5 procent av byggnadens totala energibehov, primärenergianvändning eller koldioxidutsläpp. Assessorer måste vara medvetna om att detta gränsvärde i de flesta fall uppfylls ganska enkelt, och fokus vid bedömningen bör främst vara den projekteringsprocess som har legat till grund för analysen för passiv design.