



Erasmus+ prosjekt-ID: 2023-1-ES01-KA220-HED-000156652

Dette Erasmus+-prosjektet er finansiert med støtte fra Europakommisjonen. Denne publikasjonen gjenspeiler kun forfatterens synspunkter, og Europakommisjonen og Erasmus+-nasjonale byråer kan ikke holdes ansvarlig for bruk av informasjonen i publikasjonen.

BIM4Energy-prosjekt

Tittel på veiledning: Bygningsenergi og grønne sertifiseringer



BREEAM Rating Benchmarks

RATING	%
Outstanding	≥ 85
Excellent	≥ 70
Very Good	≥ 55
Good	≥ 45
Pass	≥ 30
Unclassified	< 30





1 – Mål

Målene med denne veiledningen om byggesertifisering er som følger:

- Lære om betydningen av energieffektivitet i bygninger.
- Lære om målene i det nye europeiske direktivet om energiprestasjon i bygninger.
- Lære om energisertifikat (EPC) for bygninger.
- Lære om anbefalte tiltak for å forbedre bygningers energiprestasjon
- Lære hva grønne sertifikater er og hva de brukes til.

2 - Læringsmetodikk

Læreren vil gi en forklaring om byggesertifiseringer på ca. 30 minutter.

Studentene leser denne veiledningen og følger trinnene som er vist i veiledningen, nemlig:

- Energieffektivitet i bygninger.
 - Hva er energieffektiviteten til en bygning?
 - Reformering av EUs bygningsmasse med riktig politikk og lovgivning.
 - Innovasjon og investeringer for smartere bygninger.
 - Fordeler for miljøet og innbyggerne.
 - Eksempler på initiativer og prosjekter i sektoren
- Direktiv om bygningers energimessige ytelse (2023).
 - Viktige fakta om energi og EU-bygninger.
 - Revidert direktiv om bygningers energimessige ytelse.
 - Fordeler ved renovering av bygninger i EU.
- Energisertifikat for bygninger.
 - Hva er energisertifisering av bygninger?
 - Deler av energisertifisering av bygninger.
 - Energiklassifisering av bygninger.
 - Modell for energisertifikat for bygninger i Spania.
- Sertifikater for miljøvennlige bygninger.
 - Hva er grønne bygninger?
 - Hva er sertifisering av bærekraftige bygninger?
 - Grønne byggråd og byggesertifiseringer.
 - En liste over sertifiseringer for grønne bygninger du bør kjenne til.
 - BREAM. Hvordan det fungerer og vurdering.
 - LEED. Hvordan det fungerer og vurdering.

For å evaluere suksessen av applikasjonen, foreslår vi at det gjennomføres en spørreundersøkelse blant studentene.

3 - Varighet av veiledningen

Implementeringen beskrevet i denne veiledningen vil gjennomføres via BIM4Energy-prosjektets nettside gjennom selvstudium.

3 undervisningstimer er passende for denne opplæringen.

4 – Nødvendige undervisningsressurser

Datarom med PC-er med internettilgang.

Nødvendig programvare: Microsoft Office.

5 – Innhold og veiledning

5.1 – Energieffektivitet i bygninger

5.1.1. Hva er energieffektiviteten til en bygning?

Energieffektiviteten til en bygning[1] er i hvilken grad energiforbruket per kvadratmeter gulvareal i bygningen samsvarer med fastsatte referanseverdier for energiforbruk for den aktuelle bygningstypen under definerte klimatiske forhold.

Referanseverdier for energiforbruk i bygninger er representative verdier for vanlige bygningstyper som kan brukes til å sammenligne en bygninges faktiske ytelse med.





Referanseverdiene er utledet ved å analysere data om ulike bygningstyper i et gitt land. Den typiske referanseverdien er medianverdien for ytelsen til alle bygningene i en gitt kategori, og god praksis representerer ytelsen i det øverste kvartilet. Sammenligninger med enkle referanseverdier for årlig energiforbruk per kvadratmeter gulvareal eller behandlet gulvareal (kWh/m²/år) gjør det mulig å vurdere energieffektivitetsstandarden og identifisere prioriterte tiltak.

Referanseverdier brukes hovedsakelig på oppvarming, kjøling, klimaanlegg, ventilasjon, belysning, vifter, pumper og styringer, kontorutstyr eller annet elektrisk utstyr og strømforbruk

forbruk til utvendig belysning. Referanseverdiene som brukes, varierer med land og bygningstype.

Måling av varmetap gjennom et materiale, kalt U-verdi, brukes også som en måte å beskrive energiprestasjonen til en bygning på. U-verdien refererer til hvor godt et element leder varme fra den ene siden til den andre ved å vurdere hvor mye varme komponenten slipper gjennom. De er standarden som brukes i byggeforskrifter for å spesifisere minimumsverdier for energieffektivitet for vinduer, dører, vegger og andre utvendige bygningskomponenter. U-verdier vurderer også energieffektiviteten til de kombinerte materialene i en bygningskomponent eller -del. En lav U-verdi indikerer god energieffektivitet. Vinduer, dører, vegger og takvinduer kan få eller miste varme, og dermed øke energibehovet for kjøling eller oppvarming. Av denne grunn har de fleste byggeforskrifter fastsatt minimumsstandards for energieffektiviteten til disse komponentene.

Bygninger er en sentral del av vårt daglige liv, og vi tilbringer en stor del av dagen i dem – hjemme, på jobb eller i fritiden.

I sine forskjellige former – boliger, arbeidsplasser, skoler, sykehus, biblioteker eller andre offentlige bygninger – er det bygde miljøet imidlertid den største enkeltforbrukeren av energi i EU. Og en av de største utslippskildene av karbondioksid.

Samlet sett står bygninger i EU-[2] for 40 % av energiforbruket vårt og 36 % av klimagassutslippene, som hovedsakelig stammer fra bygging, bruk, renovering og riving.

Forbedring av energieffektiviteten i bygninger har derfor en nøkkelrolle å spille for å nå det ambisiøse målet om karbonnøytralitet innen 2050, som er fastsatt i den europeiske grønne avtalen.

5.1.2. Reformere EUs bygningsmasse med riktig politikk og lovgivning

I dag er omtrent 75 % av EUs bygningsmasse energieffektiv. Dette betyr at en stor del av energien som brukes, går til spille. Slike energitap kan minimeres ved å forbedre eksisterende bygninger og streve etter smarte løsninger og energieffektive materialer når nye hus bygges.



Renovering av eksisterende bygninger kan redusere EUs totale energiforbruk med 5–6 % og redusere CO₂-utslippene med om lag 5 %. Likevel renoveres i gjennomsnitt mindre enn 1 % av den nasjonale bygningsmassen hvert år. (Andelen varierer mellom medlemslandene fra 0,4 % til 1,2 %.) For å nå klima- og energimålene må renoveringstakten minst dobles.

EU har nylig innført nye ambisiøse tiltak for å hjelpe medlemsstatene med å oppnå bedre energieffektivitet i bygninger. Da kostnadene ofte er det største hinderet for renovering, letter de nye reglene også tilgangen til finansiering for å forbedre bygningsmassen.

Direktiv 2010/31/EU om bygningers energimessige ytelse (EPBD) og direktiv 2012/27/EU om energieffektivitet (EED) ble revidert i 2018 som en del av [pakken «Ren energi for alle europeere»](#) for å gjenspeile EUs mål om å fremme overgangen til ren energi på en bedre måte.

Samlet sett er noen av de viktigste elementene i direktivene

- styrkede langsiktige renoveringsstrategier for EU-landene
- nesten nullenergibbygg
- energiklassifisering
- hensyn til helse og velvære (luftforurensning), e-mobilitet (ladestasjoner for elbiler) og smart teknologi (smarte målere, selvregulerende utstyr) i nye bygninger

Etter 2018 måtte EU-landene innføre de nye og reviderte bestemmelsene i EPBD i nasjonal lovgivning innen 10. mars 2020.

I tillegg måtte hvert EU-land legge frem sin strategi for å takle energiforbruket i bygninger for perioden 2021–2030 gjennom sine integrerte [nasjonale energi- og klimaplaner](#) (NECP). Den samlede effekten av disse tiltakene på nasjonalt nivå vil bidra til det overordnede målet om å nå en energieffektivitet på 32,5 % innen 2030 for EU.

Men i 2023 kom en ny EPBD med nye og mer ambisiøse mål. Se avsnitt 5.2 i dette dokumentet.

5.1.3. Innovasjon og investeringer for smartere bygninger

Gjennom forsknings- og innovasjonsprosjektene Horisont 2020 og Horisont Europa investerer EU i tilskudd eller lån som bidrar til å fremme teknologi og beste praksis i sektoren. Apparater som smarte målere, materialer med bedre ytelse og digitale verktøy bidrar til energieffektivitet og kan hjelpe forbrukerne med å kontrollere energiforbruket sitt bedre og spare penger.



EU støtter og finansierer også energieffektiviseringsprosjekter gjennom Den europeiske investeringsbanken (EIB), som låner ut penger til prosjekter som bidrar til å nå EUs energi- og klimamål.

For å stimulere renovering av bygninger har Europakommisjonen kunngjort at den har til hensikt å lansere det nye initiativet «renoveringsbølgen» som en del av den europeiske grønne avtalen. Målet er å øke renoveringstakten for eksisterende bygninger og samle de ulike aktørene i sektoren for å utvikle finansieringsmuligheter, fremme investeringer i bygninger og samordne renoveringstiltak.

5.1.4. Fordeler for miljøet og innbyggerne

EU-reglene om energieffektivitet i bygninger har en klar og positiv effekt. Siden de første tiltakene ble innført i nasjonale byggeforskrifter, er energiforbruket i nye bygninger i dag halvert sammenlignet med typiske bygninger fra 1980-årene.

I tillegg til miljøgevinstene ved lavere energiforbruk, vil innbyggerne i hele EU også dra nytte av bedre energieffektivitet i hjemmene, på arbeidsplassen, i skoler og andre bygninger. Energieffektive bygninger vil føre til lavere energiregninger og redusert energibehov. I noen tilfeller vil de også dra nytte av økte fornybare energikilder. Disse endringene vil også føre til bedre luftkvalitet og bedre helse.

Med visse renoveringstiltak rettet mot sosiale boliger – og nye regler for EU-landene for å måle og overvåke tallene for de som sliter med å betale energiregningene sine – vil disse reglene for renovering av bygninger bidra til å bekjempe energifattigdom i EU og sikre at ingen borgere blir etterlatt i omstillingen til ren energi.

5.1.5. Eksempler på initiativer og prosjekter i sektoren

[EU Building Stock Observatory](#) (BSO) er et verktøy som holder oversikt over egenskapene og energiytelsen til bygninger i EU.

BSO ble lansert i 2016 og overvåker og vurderer forbedringer i energieffektiviteten i bygninger. Resultatene analyseres og vises i en database, et datakart og i faktablad. BSO sporer mange forskjellige aspekter av ytelsen, for eksempel

- energieffektivitetsnivåer i bygninger i EU-landene og i EU som helhet
- ulike sertifiseringsordninger og hvordan de implementeres
- tilgjengelige investeringer for renovering av bygninger
- energifattighetsnivåer i hele EU.

[BUILD-UP](#) er den europeiske portalen for energieffektivitet i bygninger, og administreres av Det utøvende organ for små og mellomstore bedrifter (EASME). Gjennom dedikerte opplæringssesjoner, webinarer, publikasjoner og faktablader om de enkelte landene gir



BUILD-UP informasjon og utstyrer aktører i byggesektoren med de ferdighetene og kunnskapene som trengs for å sikre at bygge- og renoveringsprosjekter oppfyller energieffektivitetskravene.

[Horizon 2020s datahub for energieffektivitet](#) gir mulighet til å finne alle eksisterende EU-finansierte prosjekter, med et filter for å identifisere «byggprosjekter».

5.2 – Direktiv om bygningers energimessige ytelse

Med mål om å oppnå et fullstendig karbonfritt bygningsbestand innen 2050, bidrar direktivet om bygningers energimessige ytelse[3] direkte til EUs energi- og klimamål.

Bygninger er den største enkeltforbrukeren av energi i Europa. Byggesektoren er derfor avgjørende for å nå EUs energi- og klimamål.

5.2.1. Nøkkelopplysninger om energi og EU-bygninger

85 % av bygningene i EU ble bygget før 2000, og av disse har 75 % dårlig energiytelse. Det er derfor avgjørende å gjøre noe med bygningers energieffektivitet for å spare energi og oppnå et utslippsfritt og fullstendig karbonfritt bygningsmasse innen 2050. Disse fakta og fakta nedenfor er hentet fra Eurostats energibalanse og EEA Greenhouse Gas Inventory, 2023.

around 40%	over 1/3	+/- 80%
of energy consumed in the EU is used in buildings	of the EU's energy-related GHG emissions come from buildings	of energy used in EU homes is for heating, cooling and hot water

For å øke bygningers energiytelse har EU etablert et lovverk som inkluderer [direktiv om bygningers energiytelse](#) EU/2010/31 og [direktiv om energieffektivitet](#) EU/2023/1791 , begge revidert i 2023.

Sammen fremmer direktivene tiltak som vil bidra til

- oppnå en svært energieffektiv og karbonfri bygningsmasse innen 2050
- skape et stabilt miljø for investeringsbeslutninger
- forbrukerne og bedriftene å ta mer informerte valg for å spare energi og penger.



5.2.2. Revidert direktiv om bygningers energimessige ytelse

Det reviderte direktivet vil øke renoveringstakten, særlig for de dårligst presterende bygningene i hvert land. Det vil også bidra til bedre luftkvalitet, digitalisering av energisystemer for bygninger og utbygging av infrastruktur for bærekraftig mobilitet.

Direktivet anerkjenner forskjellene mellom EU-landene når det gjelder faktorer som eksisterende bygningsmasse, geografi og klima, og gir myndighetene mulighet til å bestemme hvilke renoveringstiltak som er best egnet for deres spesifikke nasjonale forhold.

Landene kan også unntake ulike kategorier av bygninger fra reglene, blant annet historiske bygninger og fritidsboliger.



© AdobeStock/smuki

Det er avgjørende at det reviderte direktivet vil legge til rette for mer målrettet finansiering av investeringer i byggsektoren, som et supplement til andre EU-instrumenter, og bekjempe energifattigdom ved å støtte sårbare forbrukere. EU-landene må også sikre at det finnes beskyttelsestiltak for leietakere, for eksempel gjennom husleietilskudd eller tak på husleieøkninger.

For å sikre at bygninger er i samsvar med EUs styrkede klimamål i den europeiske grønne avtalen, **vil det reviderte direktivet bidra til målet om å redusere utslippene i byggsektoren med minst 60 % innen 2030 sammenlignet med 2015 og oppnå klimanøytralitet innen 2050.**

Det vil fungere hånd i hånd med andre tiltak i Green Deal-pakken, særlig med [kvotesystemet for drivstoff som brukes i bygninger](#), det [reviderte energieffektivitetsdirektivet](#) (EU/2023/1791), det [reviderte fornybarenergidirektivet](#) (EU/2023/2413) og [forordningen om infrastruktur for alternative drivstoff](#).

Andre tiltak i den reviderte EPBD omfatter



- gradvis innføring av minimumsstandarder for energieffektivitet for ikke-boligbygg for å støtte renovering av bygninger med lavest energieffektivitet
- nasjonale mål for å redusere gjennomsnittlig primærenergiforbruk i boliger
- en forbedret standard for nye bygninger, inkludert en mer ambisiøs visjon om at bygninger skal være utslippsfrie
- forbedrede [langsiktige renoveringsstrategier](#), som skal omdøpes til nasjonale bygge- og renoveringsplaner
- økt pålitelighet, kvalitet og digitalisering av [energisertifikater](#) med energiklasser basert på felles kriterier
- en definisjon av dyp renovering og innføring av byggepass
- sikre at nye bygninger er solcelleklare (egnet for solcelleanlegg) der det er teknisk og økonomisk mulig
- en gradvis utfasing av frittstående kjeler som drives av fossilt brensel, med start ved utløpet av subsidiene til slike kjeler fra 1. januar 2025
- én-steds-kontorer for energirenovering av bygninger for huseiere, små og mellomstore bedrifter og andre interessenter
- modernisering av bygninger og deres systemer og bedre integrering av energisystemer (for oppvarming, kjøling, ventilasjon, lading av elektriske kjøretøy og fornybar energi).

5.2.3. Fordeler ved renovering av bygninger i EU

Å forbedre bygningers energiytelse sparer ikke bare energi og reduserer energiregningene, og dermed reduserer energifattigdom og gjør Europa mer energiuavhengig, men det er også til fordel for innbyggernes helse og velvære ved å bringe levestandarden opp på 21-århundrets nivå for alle.



© AdobeStock/alphaspirit

Videre bidrar investeringer i energieffektivitet til å stimulere økonomien og skape flere grønne arbeidsplasser. EUs bygge- og anleggssektor bidrar med rundt 9,6 % av EUs verdiskaping og sysselsetter nesten 25 millioner mennesker i 5,3 millioner bedrifter. Små



og mellomstore bedrifter (SMB) drar særlig nytte av et økt renoveringsmarked, da de utgjør 99 % av EUs bygge- og anleggsbedrifter og 90 % av sysselsettingen i sektoren.

5.3 – Energisertifikat for bygninger.

5.3.1. Hva er energisertifisering av bygninger?

Et energisertifikat (EPC)[4] er et offisielt dokument som viser en boligs nåværende og potensielle energieffektivitet. Det viser en klassifisering på en skala fra A til G, hvor A er den mest effektive og billigste å oppvarme. Det inneholder også en liste over tiltak som kan forbedre boligens energieffektivitet. Du trenger et energisertifikat hvis du for eksempel skal selge, leie ut eller bygge en bolig i Storbritannia eller Spania.

Energisertifisering er en måte å vurdere enkeltbygninger – enten det er boliger, næringsbygg eller offentlige bygg – på hvor effektive (eller ineffektive) de er i forhold til mengden energi som trengs for å gi brukerne forventet komfort og funksjonalitet. Effektivitetsgraden avhenger av mange faktorer, blant annet: lokalt klima, bygningens utforming, byggemetoder og materialer, systemer for oppvarming, ventilasjon, klimaanlegg eller varmt sanitærvann, samt apparater og utstyr som er nødvendig for å støtte bygningens funksjoner og brukerne.

Det er klart at sertifisering er en kompleks prosedyre som krever inngående kunnskap om bygningskomponenter. Det gjenspeiler også en økende erkjennelse av behovet for å tenke på bygninger som «integreerte systemer» og ikke bare som summen av delene.

Energisertifisering av bygninger omfatter vanligvis tre hovedtrinn:

- **Vurdering av bygningens energiprestasjon** av en kompetent vurderer ved hjelp av en godkjent metode.
- **Utstedelse av et sertifikat** som vurderer bygningens energiprestasjon, som i noen tilfeller inkluderer informasjon om mulige forbedringer som kan gi energibesparelser.
- **Formidling av denne informasjonen** til interessenter gjennom publisering av sertifikatet.

Sertifisering brukes ofte i forbindelse med ferdigstilling av nye bygninger som et middel til å påvise at bygningen oppfyller byggeforskriftene. For eksisterende bygninger brukes sertifisering til å sammenligne lignende bygninger og til å vurdere i hvilken grad en eldre bygning ikke oppfyller forskrifter som er innført etter at den ble bygget. Siden mye av den eksisterende bygningsmassen ble bygget før energieffektivitet ble et fokusområde i regjeringens politikk, kan sertifisering av eksisterende bygninger gjøre mer enn å gi klassifiseringer: den kan identifisere tiltak for å forbedre energiytelsen (Arkesteijn og van Dijk, 2010).



Energisertifikater er verdifulle for alle interessenter i byggesektoren. De gir potensielle kjøpere og leietakere en mekanisme for å sammenligne energieffektiviteten til forskjellige bygninger eller energiklassifiseringen til en rekke lignende bygninger. Sertifisering sammenligner også eksisterende bygninger med nyere byggforskrifter, og gir dermed en måte å sammenligne eksisterende og nye bygninger på. I denne sammenheng anses sertifikater ofte som verdifull informasjon når forbrukere skal ta beslutninger om kjøp eller leie av nye eller eksisterende bygninger. Men sertifikater kan også være verdifulle for selgere og eiendomseiere: kjøpere/leietakere kan bli tiltrukket av muligheten til å spare på energiregningene ved å kjøpe eller leie en mer energieffektiv bygning. Eller de kan velge å kjøpe/leie en billigere bygning, vel vitende om at den er mindre energieffektiv, men at den kan forbedres gjennom oppgraderinger som er angitt i sertifikatet.

5.3.2. Deler av energisertifiseringen av bygninger

Ta for eksempel et energisertifikat for en bygning i Spania[5] . Dette sertifikatet er delt inn i følgende deler:

- Bygningens beliggenhet: adresse, klimason, osv.
- Type bygning
- Beskrivelse av bygningens energiprestasjon
- Energiklassifisering av bygningen
- Anbefalinger for forbedring av energieffektiviteten
- Tester, kontroller og inspeksjoner utført av sertifiserende teknikere.

Den kanskje mest nyttige delen av EPC-en er anbefalingsdelen. Dette er en liste over tiltak som kan forbedre energieffektiviteten i boligen.

Anbefalte tiltak kan omfatte:

- Isolering av innvendige eller utvendige vegger
- Gulvisolasjon (opphengt gulv)
- Tett mot trekk
- Lavt energiforbruk
- Doble vinduer

5.3.3. Bygningens energiklasse



Energiklassen uttrykkes gjennom flere indikatorer som forklarer årsakene til bygningens gode eller dårlige energiprestasjon og gir nyttig informasjon om aspekter som må tas i betraktning når det foreslås tiltak for å forbedre denne prestasjonen.

Disse indikatorene, på årsbasis og med referanse til bygningens nyttige areal, vil bli beregnet ut fra energiforbruket i bygningen for å dekke behovene knyttet til normale drifts- og bruksforhold under gitte klimatiske forhold, herunder energiforbruk til oppvarming, kjøling, ventilasjon, produksjon av varmt vann til husholdningsformål og, hvor det er aktuelt, belysning, for å opprettholde termisk komfort, lysforhold og luftkvalitet i bygningen.

De viktigste eller globale indikatorene for energieffektivitet er:

- årlige CO₂eq-utslipp
- årlig forbruk av ikke-fornybar primærenergi.

Disse hovedindikatorene omfatter virkningen av oppvarming, kjøling, produksjon av varmt vann til husholdningsformål og, i andre bruksområder enn private boliger (bolig), belysning, samt reduksjon av utslipp eller forbruk av ikke-fornybar primærenergi som stammer fra bruk av fornybare energikilder.

Bygninger beregnet på privat boligbruk (boliger) og bygninger beregnet på annen bruk skal klassifiseres for hver av energiytelsesindikatorene på en skala med syv bokstaver, fra bokstaven A (mest energieffektiv bygning) til bokstaven G (minst energieffektiv bygning).

5.3.4. Mal for energisertifikat for bygninger i Spania

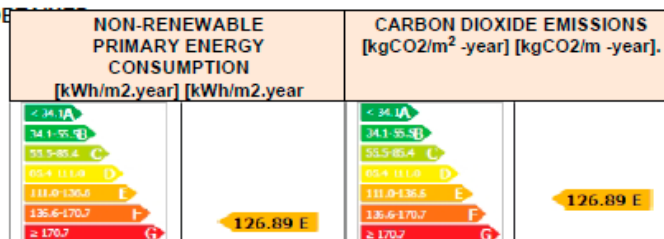
Nedenfor er en modell for et energisertifikat for en bygning i Spania[5] .

**ENERGY PERFORMANCE CERTIFICATE FOR BUILDINGS**

Name of the building	PART TO BE CERTIFIED:		
Address			
Municipality		Postcode	
Province		Autonomous Community	
Climate zone		Year of construction	
Current regulations (construction/rehabilitation)			
Cadastral reference(s)			

Type of building or part of the building being certified:	
☐ New building	☐ Existing Building
☐ Housing ☐ Single-family ☐ Block ☐ Complete block ☐ Individual house	☐ Tertiary ☐ Complete building ☐ Local

Name and Surname	NG	NIF/NIE	
Company name		NIF	
Address			
Municipality		Postcode	
Province		Autonomous Community	
e-mail:		Telephone	
Qualifying qualification in accordance with current regulations			
Recognised energy rating procedure used and version:			

ENERGY RATING OF BUILDING

The undersigned technician declares responsibly that he/she has carried out the energy certification of the building or of the part to be certified in accordance with the procedure established by the regulations in force and that the data contained in this document and its annexes are true:

Date: / /

Signature of the certifying technician:

Annex I. Description of the energy performance of the building.

Annex II. Energy rating of the building.

Annex III. Recommendations for energy efficiency improvements.

Annex IV. Tests, checks and inspections carried out by the certifying technician.



ANNEX I DESCRIPTION OF THE ENERGY PERFORMANCE OF THE BUILDING

This section describes the energy characteristics of the building, thermal envelope, installations, operating and occupancy conditions and other data used to obtain the energy rating of the building.

1. SURFACE AREA, IMAGE AND LOCATION

Image of the building	Situation map
	

2. THERMAL ENVELOPE

Name	Type	Surface area [m ²]	Transmittance [W/m ² ·K]	How to obtain

Name	Type	Surface area [m ²]	Transmittance [W/m ² ·K]	Solar factor	How to obtain. Transmittance	How to obtain. Solar factor

3. THERMAL INSTALLATIONS

Heating generators

Name	Type	Rated power [kW]	Seasonal Performance [%]	Energy Type	How to obtain
TOTALS		-			

Cooling generators

Name	Type	Rated power [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW] [kW]	Seasonal Performance [%]	Energy Type	How to obtain
TOTALS		-			



Sanitary Hot Water Installations

Name	Type	Rated power kW [kW] [kW] kW [kW] [kW]	Seasonal Performance [%]	Energy Type	How to obtain
-	-	-	-	-	-

Name	-				
Type	-				
Associated area	-				
Heat output [kW]	Cooling capacity [kW]	Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance [%] Seasonal heating performance	Seasonal cold yield [%] Seasonal cold yield [%].		
-	-	-	-		
Free cooling	Evaporative cooling	Energy recovery	Control		
-	-	-	-		

Name	Type	Associated service	Energy consumption [kWh/year].
-	-	-	-
TOTALS			

Name	Type	Associated service	Energy consumption [kWh/year].
-	-	-	-
TOTALS			

Space	Installed power [W/m ²]	VEE [W/m ² -100lux].	Average illuminance [lux] Average illuminance [lux] Average illuminance [lux] Average illuminance [lux]	How to obtain
-	-	-	-	-
TOTALS	-	-	-	-

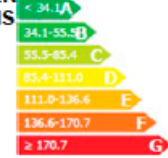
Space	Surface area [m ²]	Usage profile
-	-	-

Name	Final Energy Consumption, covered as a function of the associated service [%].			Demand for Covered DHW [%] [%].
	Heating	Cooling	ACS	
Solar panels	-	-	-	30
Biomass boiler	-	-	-	-
TOTAL	-	-	-	-

Name	Electricity generated and self-consumed [kWh/year].
-	-
TOTAL	-



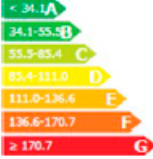
ENERGY RATING OF THE BUILDING

OVERALL INDICATOR		PARTIAL INDICATORS			
1. ENERGY PERFORMANCE OF THE BUILDING IN TERMS OF CO₂ EMISSIONS  126.89 E		HEATING		ACS	
		Heating emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m -year].	B	DHW emissions [kgCO ₂ /m ² -year].	
		50,2			
		REFRIGERATION		LIGHTING	
		Global emissions [kgCO ₂ /m ² -year]. ¹	Cooling emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m -year].		Lighting emissions [kgCO ₂ /m ² -year] [kgCO ₂ /m -year].

The overall rating of the building is expressed in terms of kgCO₂/m².year and kgCO₂/year as a result of the building's energy consumption.

	kgCO ₂ /m ² .year	kgCO ₂ /year
CO ₂ emissions from electricity consumption	-	-
CO ₂ emissions from other fuels	-	-

2. ENERGY RATING OF THE BUILDING IN TERMS OF NON-RENEWABLE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION

OVERALL INDICATOR		PARTIAL INDICATORS			
		HEATING		ACS	
		Primary energy heating [kWh/m ² -year] [kWh/m -year].	A	Primary energy DHW [kWh/m ² -year].	
		32			
		REFRIGERATION		LIGHTING	
		Overall non-renewable primary energy consumption [kWh/m ² -year]. ¹	Primary energy cooling [kWh/m ² -year] [kWh/m -year].		Primary energy lighting [kWh/m ² -year] [kWh/m -year].

3. PARTIAL QUALIFICATION OF THE HEATING AND COOLING ENERGY DEMAND

The energy demand for heating and cooling is the energy required to maintain the internal comfort conditions of the building.

HEATING DEMAND		COOLING DEMAND	
	126.89 E		126.89 E
Heating demand [kWh/m ² -year].		Cooling demand [kWh/m ² -year].	

¹ The global indicator is the result of the sum of the partial indicators plus the value of the indicator for auxiliary consumption, if any (only tertiary buildings, ventilation, pumping, etc.). Self-consumed electricity is only deducted from the global indicator, not from the partial values. Date (of document generation)



ANNEX III RECOMMENDATIONS FOR ENERGY EFFICIENCY IMPROVEMENTS

Designation	NON-RENEWABLE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]	CARBON DIOXIDE EMISSIONS [kgCO ₂ /m ² ·year] [kgCO ₂ /m ² ·year]

HEATING DEMAND [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]	COOLING DEMAND [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]

Indicator	Heating		Cooling		ACS		Lighting		Total	
	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original	Value	savings compared to the situation original
Final energy consumption [kWh/m ² ·year]	150,3	12,8%								
Consumption Non-renewable primary energy [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]	180,4 D	10,2%								
CO ₂ emissions [kgCO ₂ /m ² ·year]										
Demand [kWh/m ² ·year] [kWh/m ² ·year]										

Note: The above energy indicators are calculated based on standard coefficients of operation and functioning of the building and are therefore only valid for the purpose of energy rating. For the economic analysis of energy saving and efficiency measures, the certifying technician shall use the actual conditions and historical consumption data of the building.

DESCRIPTION OF IMPROVEMENT MEASURE
Technical characteristics of the measure (type of equipment, materials, characteristic parameters) (According to Annex ...)
Estimated cost of the measure
Other information of interest



5.4 – Sertifikater for miljøvennlige bygninger

5.4.1. Hva er grønne bygninger?

Bærekraft er ikke en engangsbehandling eller et produkt[6]. Grønne bygninger er derimot en prosess som gjelder bygninger, deres beliggenhet, interiør, drift og samfunnene de ligger i. Prosessen med grønne bygninger strekker seg over hele prosjektets livssyklus, fra prosjektideen blir unnfanget og fortsetter sømløst til prosjektet når slutten av sin levetid og delene blir resirkulert eller gjenbrukt.

Begrepet grønn bygging omfatter planlegging, design, konstruksjon, drift og til slutt gjenvinning eller fornyelse av strukturer ved slutten av levetiden. Grønn bygging søker løsninger som representerer en sunn og dynamisk balanse mellom miljømessige, sosiale og økonomiske fordeler.

Bærekraft og «grønt», som ofte brukes om hverandre, handler om mer enn bare å redusere miljøpåvirkningen. Bærekraft betyr å skape steder som er miljøvennlige, sunne, rettferdige, likeverdige og lønnsomme. Å gjøre det bygde miljøet grønnere betyr å se helhetlig på naturlige, menneskelige og økonomiske systemer og finne løsninger som støtter livskvaliteten for alle.

Triple bottom line brukes også ofte for å referere til begrepet bærekraft. Begrepet ble myntet av John Elkington, medstifter av konsulentfirmaet SustainAbility, i sin bok *Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business* fra 1998. Begrepet ble først brukt om sosialt ansvarlig virksomhet, men kan karakterisere alle typer prosjekter i det bygde miljøet. Triple bottom line-konseptet inneholder et langsiktig perspektiv for å vurdere potensielle effekter og beste praksis for tre typer ressurser:

- **Mennesker (sosial kapital).** Alle kostnader og fordeler for mennesker som designer, bygger, bor i, arbeider i og utgjør lokalsamfunnet, og som direkte eller indirekte påvirkes av et prosjekt.
- **Planeten (naturkapital).** Alle kostnader og fordeler ved et prosjekt for det naturlige miljøet, lokalt og globalt.
- **Profitt (økonomisk kapital).** Alle økonomiske kostnader og fordeler ved et prosjekt for alle interessenter (ikke bare prosjekteieren)

Målet med trippel bunnlinje, når det gjelder det bygde miljøet, er å sikre at bygninger og lokalsamfunn skaper verdi for alle interessenter, ikke bare for noen få. For eksempel er en energieffektiv bygning som sparer eierne penger, men gjør beboerne syke, ikke bærekraftig, og det samme gjelder et materiale som har et lite karbonavtrykk, men er



ert i en svettefabrikk, eller et øko-feriested som fortrenger truede arter eller lokalbefolkningen.



Den tredobbelte bunnlinjen

En forpliktelse til trippel bunnlinje innebærer en forpliktelse til å se utover status quo. Det krever at man tar hensyn til hele samfunn og hele systemer, både hjemme og rundt om i verden. Det er behov for forskning for å fastslå virkningene av et gitt prosjekt og finne nye løsninger som er virkelig bærekraftige. Det er behov for nye verktøy og prosesser for å hjelpe prosjekter med å komme frem til integrerte, synergistiske og bærekraftige løsninger.

Triple bottom line krever et perspektivskifte både når det gjelder kostnadene og fordelene ved våre beslutninger. Begrepet eksternaliteter brukes av økonomer for å beskrive kostnader eller fordeler som påløper parter som ikke er en del av en transaksjon. For eksempel tar ikke kjøpesummen for en bil hensyn til slitasjen den vil påføre offentlige veier eller forurensningen den vil føre til i miljøet. For å endre verdsettelsesprosessen slik at slike negative eksternaliteter tas med i beregningen, trenger byggebransjen nye måleparametere. Prosessen med å bygge miljøvennlig og klassifiseringssystemer har begynt å oppmuntre til kvantifisering av eksternaliteter. Fokuset har først vært på miljømål, men listen utvides til å omfatte indikatorer for sosial rettferdighet og folkehelse.

5.4.1. Hva er en sertifisering for bærekraftig bygging?

Sertifisering av bærekraftig bygging – også kjent som verktøy for klassifisering av grønne bygg – brukes til å vurdere og anerkjenne bygg som oppfyller visse krav eller standarder for bærekraft[7] .

Byggesertifiseringer anerkjenner og belønner selskaper og organisasjoner som bygger og driver grønnere bygninger, og oppmuntrer og motiverer dem dermed til å flytte grensene for bærekraft.



De setter i gang markedet ved å sette standarder som igjen hever ambisjonene for offentlige byggforskrifter og reguleringer, opplæring av arbeidskraft og bedriftsstrategier.

Sertifiseringer varierer i tilnærming og kan brukes i planleggings- og designfasen, byggingen, driften, vedlikeholdet, renoveringen og til slutt rivningen av en bygning.

Sertifiseringer for bærekraftig bygging kan også variere i type bygninger de brukes på, med spesifikke verktøy eller deler av verktøy som brukes for forskjellige bygningstyper, for eksempel boliger, næringsbygg eller til og med hele nabolag.

5.4.2. Råd for miljøvennlig bygging og byggesertifiseringer.

Grønne bygningsråd, som er medlemmer av det globale nettverket World Green Building Council (WorldGBC), utvikler og administrerer mange av verdens byggesertifiseringer.

I 2021 var 4,2 milliarder kvadratmeter grønt byggareal sertifisert over hele verden gjennom medlemsorganisasjonene i Green Building Councils.

WorldGBC anerkjenner den innflytelsen byggesertifiseringer har hatt på å endre bærekraften i byggepraksis, og støtter sterkt bruken av dem.

Noen av de viktigste sertifiseringene for grønne bygg i Europa er beskrevet nedenfor.

5.4.3. En liste over sertifiseringer for grønne bygg som er verdt å kjenne til

Noen av de mest kjente sertifiseringene for grønne bygg er følgende:

- [LEED](#) (Leadership in Energy and Environmental Design)
- [Energy Star](#)
- [BREAM](#) (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)
- [Green](#) Globes
- [Living Building Challenge](#)
- [GreenGuard](#)
- [WELL-byggestandard](#)
- [NABERS](#)
- [Green Star](#)
- [CASBEE](#)
- [VERDE](#)

To av de viktigste sertifiseringene for miljøvennlige bygninger i Europa er beskrevet nedenfor.

5.4.4. BREEAM



BREEAM ([8]) er en internasjonal standard for bærekraft som kun oppfylles av en utvalgt gruppe bygninger som har fått BREEAM-merket. Det er tre områder hvor man kan oppnå BREEAM-sertifisering: bruk, bygging og nybygg og renovering. Jo flere bærekraftskriterier du oppfyller, jo høyere blir poengsummen din. En bygning med høy BREEAM-poengsum får økt verdi og viser at den oppfyller visse bærekraftskrav. Videre har bygninger med høy BREEAM-rangering en positiv innvirkning på de ansattes produktivitet og brukeres helse.

BREEAM brukes i mer enn 70 land over hele verden, og flere av disse landene har gått et skritt videre ved å utvikle landsspesifikke BREEAM-ordninger som drives av nasjonale ordningsoperatører (NSO-er).

BREEAM er verdens ledende metode for bærekraftsvurdering av bygninger og infrastruktur. Prosjekteiere over hele verden stoler på BREEAM for å nå sine bærekraftsmål og forbedre ytelsen til sine eiendommer. BREEAM-rammeverket brukes til å vurdere ytelsen gjennom hele livssyklusen, fra nybyggprosjekter til renovering og innredning.

BREEAM støtter ESG-løsninger (miljø, samfunn og styring) innen:

- Netto nullutslipp
- Livsløpsytelse
- Helse og sosial påvirkning
- Sirkularitet og resiliens
- Biologisk
- Offentliggjøring og rapportering



Hvordan fungerer BREAM?

BREEAM brukes til å spesifisere og måle bærekraftig ytelse i bygninger, slik at prosjekter oppfyller bærekraftsmål og fortsetter å yte optimalt over tid.

En BREEAM-vurdering bruker anerkjente ytelsesmål, som sammenlignes med etablerte referanseverdier, for å evaluere en bygningsspesifikasjoner, design, konstruksjon og bruk. Målene som brukes representerer et bredt spekter av kategorier og kriterier, fra energi til økologi. Hver kategori fokuserer på de mest innflytelsesrike faktorene.

Integrering av bærekraftstiltak på et så tidlig stadium av et prosjekt som mulig ved hjelp av BREEAM-rammeverket muliggjør reduserte livssykluskostnader og økning i eiendomsverdien, brukeropplevelsen og helsen i bygningen, bedriftens image og CSR-krav, samt risikoreduksjon.

BREEAM støtter løsninger for å redusere netto nullutslipp, forbedre ytelsen gjennom hele livssyklusen, håndtere helse- og samfunnsmessige konsekvenser, øke sirkularitet, resiliens og biologisk mangfold, samt støtte informasjonsdeling og rapportering.

BREEAM tilbyr et helhetlig rammeverk for bærekraftsvurdering som måler bærekraftig verdi i en rekke kategorier og validerer denne ytelsen med tredjepartssertifisering. Hver av disse kategoriene omhandler innflytelsesrike faktorer, inkludert design med lav miljøpåvirkning og reduksjon av karbonutslipp, designens holdbarhet og robusthet, tilpasning til klimaendringer, økologisk verdi og beskyttelse av biologisk mangfold.

BREAMs vurderingskategorier er:

- Ledelse
- Vann
- Energi
- Transport
- Helse og velvære
- Ressurs
- Motstandskraft
- Arealbruk og økologi
- Forurens
- Material
- Avfall
- Innovasjon

BREAM-klassifisering



En BREEAM-sertifisert vurdering gjenspeiler prestasjonen oppnådd av et prosjekt og dets interessenter, målt mot BREEAM-standarden og dens referanseverdier. Vurderingen muliggjør sammenligning mellom prosjekter og gir sikkerhet for prestasjon, kvalitet og verdi av eiendelen.

BREEAM-klassifiseringene spenner fra Acceptabel (kun i bruk) til Bestått, God, Meget god, Utmerket og Fremragende, og gjenspeiles i en rekke stjerner på BREEAM-sertifikatet. Se alltid etter BREEAM-sertifikatet og sertifiseringsmerket for å verifisere en vurdering og dens BREEAM-klassifisering.

BREEAM rating		% score
Outstanding	★★★★★	≥85
Excellent	☆★★★★	≥70
Very good	☆☆★★★★	≥55
Good	☆☆☆★★★	≥45
Pass	☆☆☆☆★	≥30
Unclassified	☆☆☆☆☆	<30

BREAM-klassifisering

5.4.5. LEED



LEED ([9]) er verdens mest brukte klassifiseringssystem for grønne bygninger. LEED-sertifisering gir et rammeverk for sunne, svært effektive og kostnadsbesparende grønne bygninger som gir miljømessige, sosiale og styringsmessige fordeler. LEED-sertifisering er et globalt anerkjent symbol på bærekraftig utvikling, og støttes av en hel bransje av engasjerte organisasjoner og enkeltpersoner som baner vei for markedsendringer.

LEED er for alle bygningstyper og alle byggefaser, inkludert nybygg, innredning, drift og vedlikehold samt kjerne og skall.



LEED-sertifiserte bygninger er avgjørende for å takle klimaendringer og oppnå ESG-mål, øke motstandskraften og støtte mer rettferdige samfunn. LEED er et helhetlig system som ikke bare fokuserer på ett bygningselement, som energi, vann eller helse. I stedet ser det på helheten og tar hensyn til alle kritiske elementer som sammen skaper den best mulige bygningen. Målet med LEED er å skape bedre bygninger som:

- Reduserer bidraget til globale klimaendringer
- Forbedrer den individuelle helsen
- Beskytter og gjenoppretter vannressurser
- Beskytter og forbedrer biologisk mangfold og økosystemtjenester
- Fremmer bærekraftige og regenerative materialkretsløp
- Forbedre livskvaliteten i lokalsamfunnet

Av alle LEED-poengene er 35 % relatert til klimaendringer, 20 % har direkte innvirkning på menneskers helse, 15 % påvirker vannressurser, 10 % påvirker biologisk mangfold, 10 % er relatert til grønn økonomi og 5 % påvirker samfunnet og naturressurser. I LEED er de fleste LEED-poengene relatert til driftsrelatert og innebygd karbon.

Slik fungerer LEED

For å oppnå LEED-sertifisering må et prosjekt oppnå poeng ved å oppfylle forutsetninger og kreditter som omhandler karbon, energi, vann, avfall, transport, materialer, helse og inneklima. Prosjektene gjennomgår en verifiserings- og vurderingsprosess av US Green Building Council (USGBC) og tildeles poeng som tilsvarer et nivå av LEED-sertifisering: Sertifisert (40–49 poeng), Sølv (50–59 poeng), Gull (60–79 poeng) og Platina (80+ poeng).

**Platinum**

80+ points earned

**Gold**

60-79 points earned

**Silver**

50-59 points earned

**Certified**

40-49 points earned

LEED støttes av US Green Building Council – utviklerne av LEED – og en hel bransje av engasjerte organisasjoner og enkeltpersoner som baner vei for markedsendringer. USGBC investerer mer enn 30 millioner dollar årlig i vedlikehold, drift og forbedring av LEED og kundeleveransen.



Referanser

- [1] *Energieffektivitet i bygninger: Bærekraftig energiregulering og politikkutforming for Afrika*. FN. Tilgang: 6. mai 2024. [Online]. Tilgjengelig: https://www.unido.org/sites/default/files/2009-02/Module18_0.pdf
- [2] «I fokus: Energieffektivitet i bygninger – Europakommisjonen». Besøkt: 6. mai 2024. [Online]. Tilgjengelig: https://commission.europa.eu/news/focus-energy-efficiency-buildings-2020-02-17_en
- [3] «Direktiv om bygningers energimessige ytelse». Besøkt: 6. mai 2024. [Online]. Tilgjengelig: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/energy-performance-buildings-directive_en
- [4] *Energisertifisering av bygninger*. i IEA POLICY PATHWAY. IEA – Det internasjonale energibyrået, 2010. [Online]. Tilgjengelig: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/b496e040-a9d4-4d6e-b98b-ec3cfb02a3eb/PolicyPathway-EnergyPerformanceCertificationofBuildings.pdf>
- [5] *Calificación de la eficiencia energética de los edificios*. IDAE, 2015.
- [6] «En introduksjon til LEED og miljøvennlig bygging | U.S. Green Building Council». Besøkt: 6. mai 2024. [Online]. Tilgjengelig: <https://www.usgbc.org/resources/introduction-leed-and-green-building>
- [7] «Sertifisering av bærekraftige bygninger», World Green Building Council. Besøkt: 6. mai 2024. [Online]. Tilgjengelig: <https://worldgbc.org/sustainable-building-certifications/>
- [8] «BREEAM – BRE Group – Liferay DXP», BRE Group. Besøkt: 6. mai 2024. [Online]. Tilgjengelig: <https://bregroup.com/products/breeam>
- [9] «LEED-klassifiseringssystem | U.S. Green Building Council». Besøkt: 6. mai 2024. [Online]. Tilgjengelig: <https://www.usgbc.org/leed>

6 - Leveranser

For å evaluere suksessen av applikasjonen, foreslår vi at det gjennomføres en spørreundersøkelse blant studentene.



7- Hva vi har lært

Hva er energieffektiviteten til en bygning?

Målene i direktivet om bygningers energimessige ytelse (2023).

Viktige fakta om energi og EU-bygninger.

Fordeler ved renovering av bygninger i EU.

Hva er energiklassifiseringen av en bygning og dens deler?

Byggets energiklassifisering.

Hva er grønn bygging?

Hva er sertifisering av bærekraftige bygninger?

Hvordan BREAM-sertifiseringen fungerer.

Hva er LEED-sertifisering?