

FUTURE
BUILT

FutureBuilt

Kriterier for
plusshus

Dato:
23.03.2024

Versjon:
2.1

Innhold

1	Innledning	3
1.1	Om kriteriene.....	3
1.2	Bakgrunn.....	3
2	Hovedkriterium	4
3	Kravsnivå	4
4	Regneregler	4
4.1	Fornybar energi	5
4.2	Vektingsfaktorer	5
5	Dokumentasjon	6
6	Referanser	6
7	Vedlegg.....	7

1 Innledning

FutureBuilt kvalitetskriterier omfatter en rekke temaer som er sentrale for utviklingen av den bærekraftige byen. Kriteriene er sammenstilt i det overordnede dokumentet «FutureBuilt kvalitetskriterier» og utdypet i egne tematiske kriteriedokumenter. Alle dokumenter kan lastes ned fra www.futurebuilt.no

Noen av de tematiske kriteriene er obligatoriske for alle FutureBuilt prosjekter og noen er tilvalg. *FutureBuilt kriterier for plusshus er et tilvalgs-kriterie*. Kriteriene er utviklet for bygg, men kan også anvendes for nabolag og for områder.

For noen bygningskategorier og/eller bygg med mange etasjer eller med mye avskjerming fra omkringliggende bygg eller vegetasjon vil det være svært krevende eller umulig å oppnå plusshus-nivå med dagens teknologi og med normerte brukstider og internlast. For disse bygningskategoriene anbefales det derfor å benytte et lavere ambisjonsnivå enn Futurebuilt plusshus, f.eks. Futurebuilt nZEB (som er et minimumsnivå i FutureBuilt) eller en mellomting mellom Futurebuilt nZEB og Plusshus. Et slikt ambisjonsnivå kan settes i samarbeid med FutureBuilt etter nærmere vurdering av mulighetene basert på tomteforhold og omgivelser og bygningsutforming.

1.1 Om kriteriene

Kriteriene er ført i pennen av Eivind Selvig (Civitas), Tor Helge Dokka (Skanska/Powerhouse-alliansen), Niels Lassen (Skanska, Powerhouse-alliansen), Inger Andresen (NTNU), Stein Stoknes (FutureBuilt) og Nora Holand Hay (FutureBuilt).

1.2 Bakgrunn

Dette notatet inneholder en definisjon av FutureBuilt kriterier for Plusshus, og er en revisjon av tidligere notat «Kriterier for FutureBuilt Plusshus v.2.0» datert 12.05.2021.

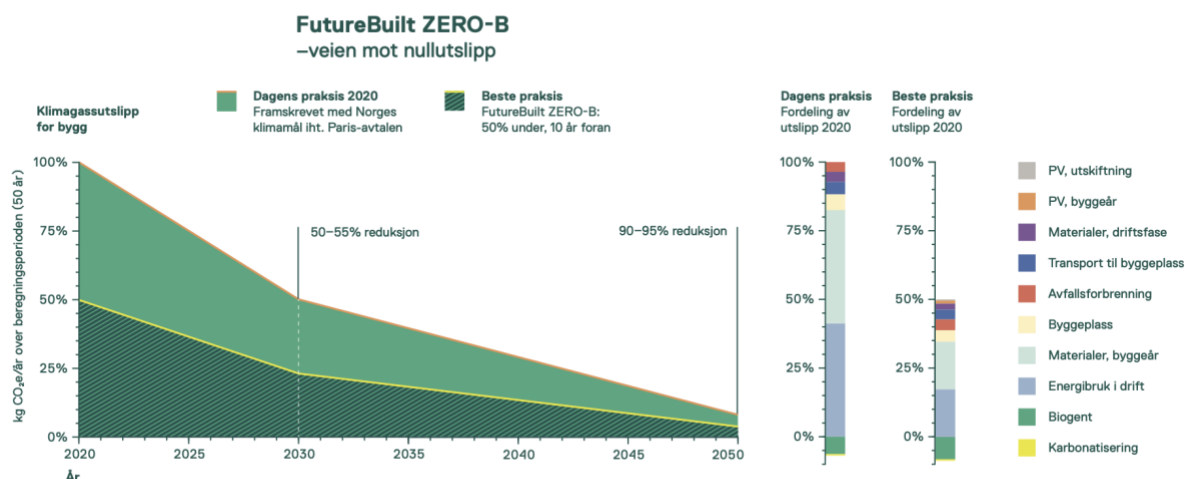
FutureBuilt forbildeprosjekter skal ha minimum 50 prosent reduserte klimagassutslipp fra

Byggeprosess, energi- og materialbruk i tråd med *FutureBuilt ZERO-B – kriterier for lavutslippsbygg*.

Figur 1. viser hovedprinsippene i FutureBuilt ZERO-B og viser hvordan klimagassutslippene fra bygninger må reduseres fram mot 2050 for å nå Norges klimamål i tråd med Parisavtalen. Den oransje linjen tar utgangspunkt i «dagens praksis 2020» og viser hvordan hele byggenæringen må redusere sine utslipp i tråd med Parismålene. Den gule linjen viser hvordan FutureBuilt forbildeprosjekter til enhver tid skal oppnå 50 % lavere utslipp enn det som kreves i henhold til Parismålene.

Figuren viser også at energibruk i drift utgjør en vesentlig utslippsandel av dagens praksis. For å oppnå 50 % reduserte utslipp fra energibruk skal FutureBuilt forbildeprosjekter derfor i utgangspunktet oppnå minimum nZEB-standard i henhold til FutureBuilt's definisjon. Ved å gå ett steg videre og velge *FutureBuilt kriterier for Plusshus* får man ytterligere reduksjon i klimagassutslipp fra energibruk og kan overoppfylle FutureBuilt ZERO-B.

For mer informasjon om bakgrunnen og beskrivelse av Figur 1, samt FutureBuilt ZERO beregningsmetodikk, se *FutureBuilt ZERO-B – kriterier for lavutslippsbygg*.



Figur 1. Diagrammet viser reduksjon i klimagassutslipp fra material- og energibruk i bygg [kg CO₂e/m² BRA] med utgangspunkt i dagens praksis og frem mot 2050. Den oransje linjen viser nødvendig reduksjon for alle bygg basert på Norges klimamål. Den gule linjen viser målsetninger for FutureBuilt forbildeprosjekter. Søylene til venstre i figuren viser fordeling av utslipp for 'dagens praksis' (gjennomsnittlig TEK'17 bygg) og 'dagens beste praksis' (nesten-nullenergibygg med betydelige tiltak for å redusere klimagassutslipp fra materialer og energi – et typisk FutureBuilt prosjekt).

2 Hovedkriterium

Et FutureBuilt Plusshus skal over året produsere mer energi en det forbruker.

Kriteriet gjelder i utgangspunktet for nye bygninger når disse er ferdige og settes i drift, dvs. «som bygget». Rehab-prosjekter skal i utgangspunktet også tilfredsstille samme kravsnivå, men tilpasninger kan gjøres i samråd med FutureBuilt.

3 Kravsnivå

Et FutureBuilt plusshus skal ha et energioverskudd på minimum 2 kWh/m² BRA pr år.

I tillegg skal også bygget tilfredsstille minstekrav til beregnet maksimalt elektrisk effektbehov ved dimensjonerende vinterforhold (DUTv).

Følgende kravsnivå for maksimalt elektrisk effektbehov skal legges til grunn:

Bygningskategori	Maksimalt elektrisk effektbehov i W/m ²
Småhus	20
Boligblokk	20
Barnehage	25
Skole	20

Kontorbygg	20
Universitet/høyskole	20
Sykehus	25
Sykehjem	25
Hotellbygning	20
Idrettsbygning	20
Forretningsbygning	35
Kulturbygning	20
Lett industri/verksted	20

Ved utarbeidelse av FutureBuilt Plusshus-

kravsnivåer for effekt for ulike bygningstyper er det tatt hensyn til typiske bygningsvolumer, internlaster og forutsetninger om et ambisiøst energikonsept, med betydelig, men realistisk, omfang av lokal energiproduksjon, herunder solenergiproduksjon på bygningen.

Bygget skal instrumenteres for energimåling iht. formålsdeling i SN-NSPEK 3031 slik at energibruken kan etterprøves ved målte verdier ved drift av byggene.

4 Regneregler

Enhet for energibruk- og produksjon regnes i vektet levert energi i kWh/år (se spesifikasjon nedenfor).

Energibruk til drift omfatter alle energiposter gitt i NSPEK3031.

Energiberegninger skal omfatte alle energiposter og beregnes i henhold til SN-NSPEK 3031. Det skal utføres energiberegninger med et anerkjent dynamisk simuleringsprogram som er tilgjengelig på markedet, og som er validert etter NS-EN 15265. Hvis det benyttes nye og innovative systemer som ikke dekkes av SN-NSPEK 3031, skal disse beregnes med anerkjente metoder og beregningsprogrammer, og dokumentasjon skal vedlegges. Alle energiberegninger skal gjøres med utgangspunkt i statistiske klimadata for stedet eller nærmeste målestasjon («normalår»).

Bygningens energiregnskap skal benytte standardiserte driftstider og effektprofiler som gitt i SN-NSPEK 3031. Det skal benyttes reelle prosjekterte ventilasjonsluftmengder.

For utstyr og varmt tappevann benyttes normerte verdier, iht. SN-NSPEK 3031, i de innledende beregningene. I endelig energiregnskap (basert på målt energi) korrigeres de normerte verdiene med faktisk bruk.

Effektbehovet skal beregnes ved dimensjonerende vinterforhold (DUTv), i henhold til SN/TS 3032:2021

4.1 Fornybar energi

Fornybar elektrisitet skal produseres lokalt, dvs. være integrert i bygningsmassen eller på tomta/eiendommen. Energivarer (f.eks. biobrensel) som benyttes til produksjon av fornybar energi på tomta/eiendommen kan være produsert et annet sted.

Eksport av fornybar elektrisitet som er produsert på bygning/tomt og som leveres inn på nettet, kommer til fratrekk i energiregnskapet med samme "verdi" som import av elektrisitet fra nettet, dvs. 1 kWh eksportert til nettet = 1 kWh importert fra nettet.

Termisk fornybar energiproduksjon kan skje på eller utenfor tomta. I tilfeller der termisk produksjon skjer utenfor tomta skal virkningsgrader, distribusjonstap og systemtap tas hensyn til slik det er beskrevet i SN-NSPEK 3031.

Eksport av fornybar varme kommer til fratrekk i energiregnskapet, men fratrekket begrenses slik at det ikke kan overstige bygningens årlige varmebehov.

4.2 Vektingsfaktorer

For å godskrive fornybarandeler fra fjernvarme og biovarme benyttes forenklete vektingsfaktorer som multipliseres med levert energi. Vektingsfaktorene er framkommet ved en sammenligning med en referanseløsning med lokal luft/væske varmepumpe. Vektingsfaktorer benyttes deretter for å utjevne forskjellene mellom lokale løsninger og eksterne systemer for termisk energiforsyning til en bygning. Følgende vektingsfaktorer skal anvendes:

Fjernvarme: 0,43

Biovarme: 0,37

Elektrisitet: 1,0

Fjernkjøling: 0,37

En systemspesifikk vektingsfaktor for fjernvarmesystemer kan anvendes hvis dokumentasjon er framlagt. For eksempel kan vektingsfaktoren for fjernvarme på 0,43, erstattes med en vektingsfaktor basert på reell energimiks og teknologi brukt i det spesifikke systemet bygningen er tilknyttet. I den systemspesifikke beregningen skal det for el og bio likevel benyttes vektingsfaktorer som angitt over. Hvis det brukes avfallsforbrenning eller spillvarme i energimiksen, skal det brukes en vektingsfaktor på 0,43 for disse energikildene. Det skal i beregningen tas hensyn til systemets distribusjonsvirkningsgrad. Dokumentasjon på beregningen må framlegges. For mer informasjon om dette, se beregningseksempel i Vedlegg 1. Vektingsfaktor for fjernkjøling er basert på systemeffektfaktoren for fjernkjøling som benyttes i energimerkeordningen, dvs. 2,7 (NVE, 2012).

En systemspesifikk vektingsfaktor for kjølesystemet kan anvendes hvis dokumentasjon er framlagt. Det vil si at vektingsfaktoren på 0,37 for fjernkjøling (kjøleproduksjon utenfor tomt) kan erstattes med nøye dokumenterte eller målte ytelser for kjøleproduksjonen. I tilfeller der man bruker både kondensatorsiden (oppvarming) og fordampersiden i et fjernkjøle-/fjernvarmeanlegg basert på varmepumpe(r), skal kompressorenergien allokteres med 50 % til varmeproduksjon (beregning av COP¹) og 50 % til kjøleproduksjon (beregning av EER²). Det vises til Vedlegg 1, for metode for å beregne vektingsfaktor for reell energimiks i fjernvarmesystem.

5 Dokumentasjon

Energibehov og levert energi skal dokumenteres i henhold til SN-NSPEK 3031 og i overensstemmelse med regnereglene over.

¹ COP er en forkortelse for *coefficient of performance* og angir forholdet mellom den varme, varmepumpen leverer, og den mengde strøm den trenger å få tilført.

² EER er en forkortelse for *energy efficient ratio* og viser hvor godt et klimaanlegg virker. EER-verdien er et øyeblikksbilde av effektiviteten basert på en enkelt prøve ved en spesifikk temperatur. Jo høyere sesong EER (SEER) -verdi en Varmepumpe har jo bedre kjølevirkningsgrad har den.

Maksimalt elektrisk effektbehov skal dokumenteres i henhold til SN/TS 3032:2021.

Alle inndata til energiberegninger skal dokumenteres, og inndatafiler samt resultatfiler skal være en del av leveransen. For dokumentasjon iht. plussenergiregnskapet benyttes standardiserte driftstider og effektprofiler som gitt i NSPEK3031. Benyttede luftmengder og luftkvalitet skal dokumenteres ut ifra valgte materialer og komponenter, ventilasjonsstrategi og behovsstyring, samt dokumentert termisk komfort. Klimadata som er benyttet i beregningene skal dokumenteres med kilde.

Det kreves dokumentasjon av tetthetsprøving og termografisk undersøkelse for å bekrefte beregningsforutsetninger mht. luftlekkasjer og varmeisolering av klimaskall.

Dokumentasjon av målt energiforbruk i iht. formålsdeling i SN-NSPEK 3031, skal leveres etter 2 års drift. Dokumentasjonen skal vise vektet levert energiforbruk iht. regnereglene over.

6 Referanser

SN-NSPEK 3031:2021 "Bygningers energiytelse. Beregning av energibehov og energiforsyning", Standard Norge.

NVE (2012): "Veileder til forskrift om energivurdering av tekniske anlegg og energimerking av bygninger", Norges vassdrags- og energidirektorat, Oslo, 2012.

SN/TS 3032:2021 "Bygningers energiytelse. Beregning av effektbehov", Standard Norge.

7 Vedlegg

Metode for å beregne vektingsfaktor for reell energimiks i fjernvarmesystem, eksemplifisert med ulike energimiks-scenarier

Vurdering av formål og energikvalitet ligger til grunn for bruk av 'vektet levert energi' i FutureBuilt-kriterier. Det medfører at flere av energibærerne (kildene) som benyttes i fjernvarmesystemer (FV-system) og som dermed ligger utenfor beregningspunkt C (bygning/tomt), energimessig kommer likt ut sammenlignet med lokale løsninger som f.eks. luft-væske varmepumpe (VP). Det kan beregnes en systemspesifikk vektingsfaktor for fjernvarme basert på det konkrete systemets energimiks og teknologier. Noen regneeksempler er vist i tabellen under.

Eksempel på beregning av spesifikk vektingsfaktorer for FV-system ved bruk av FutureBuilt-kriterier										
Energibærer/teknologi	Virkningsgrader *	Distribusjonstap * i FV-system	System-virkningsgrad i FV-system	Innført energi (kWh) for å levere 1 kWh varme til bygget	Vektingsfaktor for å utjevne FV og lokale løsninger. Alle alternativer er sammenlignet med lokal luft-væske VP **.		Ulike energimiks-scenarier Andeler "innført energi" i FV-systemet			
							Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
biokjel-fast-flis	0,86	0,88	0,76	1,32	0,37					55 %
biokjel-olje	0,90	0,88	0,79	1,26	0,38		2 %	20 %	20 %	22 %
Biokjel-gass	0,91	0,88	0,80	1,25	0,39					
Avfall ***	1	0,88	0,88	1,14	0,43		78 %	50 %		
Spillvarme ***	1	0,88	0,88	1,14	0,43		20 %		30 %	
VP	3,64	0,88	3,20	0,31	0,31			30 %	40 %	10 %
Elkjel	0,97	0,88	0,85	1,17	0,41					9 %
Solvarme	50	0,88	44,00	0,02	0,02				10 %	4 %
* Kilder FV-systemet: Biokjel fra SN NSSPEK 3031:2021, Tabell N.3 høy ytelse 100% fullast (øvre brennverdi), vannbårne systemer. VP-COP, eks. fra Akershus FV-system Lillestrøm (Norsk Energi). Elkjel fra TS 3031, Tabell B.9.7. Solvarme fra TS 3031, Tabell B.9.2, 45g / 37grader. Spillvarme og avfallsvarme settes til 1 da det leveres direkte inn som varme på systemet. Distribusjonstap i FV-systemet eks. fra Akershus FV-system Lillestrøm (Norsk Energi).							100 %	100 %	100 %	100 %
						Vektingsfaktor spesifikt FV-system:	0,43	0,38	0,33	0,36