

Klimagassnotat for FutureBuilt-prosjekter som benytter BREEAM-NOR

Prosjektnavn: Veitvet skole

Hovedresultater og sammenligning av alternativer

Alexander Lystad/17.11.2017/versjon 2

Innholdsfortegnelse

1	KRITERIER OG MÅLOPPNÅELSE	1
2	KORT OM PROSJEKTET	2
3	KLIMAGASSRESULTATER FOR DELTEMAENE – MATERIALER, TRANSPORT OG ENERGIBRUK	2
3.1	MATERIALER	2
3.1.1	Referanse	2
3.1.2	Prosjektert	2
3.1.3	«Som bygget»	3
3.2	TRANSPORT	3
3.2.1	Referanse	4
3.2.2	Prosjektert	4
3.2.3	Som bygget	4
3.3	ENERGI	4
3.3.1	Referanse	5
3.3.2	Prosjektert	5
3.3.3	Som bygget	5
3.3.4	I bruk	5
4	SAMLET RESULTAT - ALLE KILDER	5
5	KONKLUSJON	6
6	VEDLEGG	6

1 Kriterier og måloppnåelse

FutureBuilt gir anledning til å kvalifisere seg som FutureBuilt-prosjekt ved å anvende Breeam-NOR kriterier og oppnå et minstekrav til poengscore på utvalgte kriterier. I tillegg skal prosjektene lage et kortfattet notat om klimagassberegninger og resultater (det vil se dette foreliggende notatet).

Kriteriene til oppnådd poeng i BREEAM for å aksepteres som et FutureBuilt-prosjekt er som følger

1. Enten a) ENE 1; 9 poeng og ENE 5; 1 poeng eller b) ENE 1; 8 poeng og ENE 5; 2 poeng
2. MAT 1, pkt 1; 2 poeng
3. TRA 1, 3, 5 og 6; samlet 7 poeng

4. Parkering i henhold til FutureBuilt parkeringskrav for bil og sykkel

For prosjektet er følgende BREEAM poeng oppnådd, (se vedlagt dokument FutureBuilt dokumentasjon):

1. Ene 1: **10 poeng**, Ene 5: **1 poeng**
2. Mat 1, pkt 1: **3 poeng**
3. Tra 1: **2 poeng**, Tra 3: **2 poeng**, Tra 5: **1 poeng**, Tra 6: **Dette kravet gjelder ikke for grunnskoler.**
4. Parkering i henhold til FutureBuilds parkeringskrav for bil og sykkel er møtt på følgende måte: **FutureBuilt beregner selv.**

Breeam-NOR rapporten er revisorgodkjent: **JA, Design-rapport** (As-built leveres til godkjenning etter sommeren)

2 Kort om prosjektet

Beliggenhet: **Veitvet**, type bygg: **Utdanningsbygg**, oppvarmet BRA: **8 789m²** dimensjonert for: **125 ansatte og 841 elever**

Byggherre: **Skanska Eiendomsutvikling**, arkitekt: **Link**, rådgivere: **Skanska**, entreprenør: **Skanska Oslo**, ambisjonsnivå energi og miljø: **BREEAM Very Good, Passivhusstandard**, spesielle karakteristika: **Ved hjelp av solceller skal Veitvet skole produsere strøm til 2 el-bil parkeringsplasser. Skolen har sedum på taket.**

Klimagassberegninger er utført ved bruk av modellen **Klimagassregnskap.no**.

3 Klimagassresultater for deltemaene – materialer, transport og energibruk

3.1 Materialer

3.1.1 Referanse

Civitas har utarbeidet referansebygget i forbindelse med tilbudsfasen. Beregningene er utført ved bruk av modellen **Klimagassregnskap.no** med noen justeringer for optimal tilpasning av byggets bruk. Civitas gjorde dette arbeidet på oppdrag fra Utdanningsetaten.

Referansebygget har hovedbæresystem av **limtre (70 %) og stål (30 %)**.

I tabellen under er resultatet fra beregningene av referansebygget. Klimagassutslippet er beregnet til **826 kg CO₂/m²** samlet over livsløpet. Det gir **13,8 kg/m²/år**.

3.1.2 Prosjektet

Beregningene er utført ved bruk av modellen **Klimagassregnskap.no**

Det er lagt vekt på en rekke alternativsvurderinger for ulike deler av bygget. Materialer og løsninger er valgt for å tilfredsstille krav til brann, lyd, funksjonalitet og klimagassutslipp.

Valg av materialer er gjort på bakgrunn av vurderinger av klimabelastning, ulik informasjon fra forskjellige aktører og varierende grad av dokumentasjon.

Materialenes miljøprofil består av flere beslutningsparametere der klimagasser er en og toksiner en annen. Begge disse er eksempler på parametere som inngår i ulike sertifiseringsordninger og produktinformasjonskrav og som vi har tatt hensyn til i valg av alternativer. I prosessen har vi vurdert materialene i forhold til inneklimatek, toksiner og farlige stoff, gjenbrukspotensial, total miljøbelastning og energiforbruk gjennom hele livssyklusen i tillegg til fokus på lang levetid, kvalitet, drift og vedlikehold.

Det er foretatt **ca 6** alternativsvurderinger/analyser for bygningselementene

Prosjektet bygg har hovedbæresystem av **lavkarbonbetong, stål og limtre**.

3.1.3 «Som bygget»

Valg av materialer og produsenter er gjort basert på vurderinger i prosjekteringsfasen. Det er innhentet miljøinformasjon i form av produktdatablad, EPD, mv.

Bygget oppfyller BREEAM-NOR, MAT1-kravet for materialer, dvs. gjennomført klimagassregnskap, innhentet miljøvaredeklarasjoner (EPD'er). Disse kravene har bidratt til stor oppmerksomhet rundt valg av materialer hele veien i prosessen. Alle materialer som inngår i bygget er valgt ut i fra kriterier i nevnte BREEAM emner og er dokumentert ved innhenting av EPDer, emisjonstester og ECO product analyser.

I korte trekk er hovedpunktene for reduksjon av klimagassutslippet i bygget:

- **Lavkarbonbetong i grunn og fundamenter**
- **Tre i bæring i plan 3 og i flerbrukshall**
- **HD-elementer med stor andel FA-sement**
- **Lett-taks elementer**
- **Fasaden består av tre (Sibirsk lerk)**
- **Bindingsverk av tre i yttervegger**
- **Trevinduer**
- **Gipsplater med lavt klimagassutslipp (ift. v3 av Klimagassregnskap.no)**

I tabellen under er resultatet fra beregningene av bygget slik det ble bygget. Klimagassutslippet er beregnet til **ca 336 kg CO₂-ekv./m²** gjennom livsløpet. Det gir i gjennomsnitt i overkant av **5,6 kg CO₂-ekv./m²/år**.

3.2 Transport

Prosjektet har dokumentert tiltak for reduksjon av klimagassutslipp fra transport i driftsfasen gjennom BREEAM-NOR kravene TRA 1, 3, 5 og 6.

TRA 1: prosjektet oppnår 2 poeng innen dette kravet på grunn av beliggenhet. FutureBuilt åpner for avvik dersom prosjektet med god margin overoppfyller et eller flere krav, noe Veitvet skole gjør innen Energi og Materialer.

TRA 3: det er etablert 132 sykkelparkeringsplasser med tilstrekkelig fasiliteter for brukerne av bygget. Det er 13 dusjer tilgjengelig for brukerne av bygget. Garderobene er direkte tilknyttet til dusjene med tilfredsstillende størrelse på garderobeskapene. Det tilbys 2 el-bil parkeringsplasser med ladestasjon til brukerne av bygget.

TRA 5: en Mobilitetsplan har blitt utarbeidet i forbindelse med prosjektet og dette er noen av tiltakene som har blitt gjennomført for å redusere bilbruken; sykkelparkering, garderobefasiliteter, ledelinjer for funksjonshemmede og el-bil parkering med ladestasjon.

TRA 6: Dette kravet gjelder ikke for grunnskoler. Det er etablert 44 bilparkeringsplasser på Veitvet skole, dette inkluderer 4 HC og 2 EL parkeringsplasser.

Forholdet til FutureBuilts parkeringskrav for bil og sykkel er oppnådd på følgende måte:

FutureBuilt-krav til bilparkering ved skole i den åpne byen: 1-4 plasser pr. 10 årsverk. Med 125årsverk blir kravet max. 50 p-plasser. Veitvet skole har 44 bilparkeringsplasser, og oppfyller dermed kravet til bilparkering.

FutureBuilt har videre et krav til minimum 40 sykkelparkeringsplasser/10 årsverk for barneskoler. Dette tilsvarer 500 sykkelparkeringsplasser for Veitvet skole med sine 125 årsverk. Veitvet skole oppfyller dermed ikke kravet med sine 261 sykkelparkeringsplasser, hvorav 132 under tak (som oppfyller krav til BREEAM-NOR, TRA3).

Veitvet skole ligger i Veitvetveien, underkant av 400m fra busstasjon og rett over 500m til T-banestopp.

FutureBuilt v/Civitas har beregnet klimagassutslippet fra transport i driftsfasen ved bruk av klimagassregnskap.no.

3.2.1 Referanse

Klimagassutslippene for referansealternativet er beregnet til 13,4 kg CO₂-ekv./m²/år. Det er gjort separate beregninger for henholdsvis ansatte, elever og brukere av flerbrukshall. Vedlegg viser beregningsforutsetninger og resultater for den enkelte beregning.

3.2.2 Prosjektet

Prosjektet bygg er beregnet med estimerte reisevaner for de ansatte i et nytt bygg og faktisk lokalisering. Det er gjort separate beregninger for henholdsvis ansatte, elever og brukere av flerbrukshall. Klimagassutslippene er beregnet til 9,3 kg CO₂-ekv./m²/år. Det er forutsatt en tilpasningsfaktor for parkering på 0,1, tilsvarende ingen parkeringsmulighet. Vedlegg viser beregningsforutsetninger og resultater for den enkelte beregning.

3.2.3 Som bygget

Transportrelaterte utslipp «som bygget» bygger på samme forutsetninger som «prosjektet», med unntak av parkeringsdekningen. Bygget har fått 40 parkeringsplasser, eks. HC-parkering, og det er derfor brukt en tilpasningsfaktor for parkering på 0,33. Klimagassutslippene går da opp til 9,7 kg CO₂-ekv./m²/år.

3.2.4 Sammenligning av alternativer

Beregningene viser at man «som bygget» oppnår en besparelse på ca. 28 % sammenlignet med referansebygg.

3.3 Energi

Skolebygget (skole og flerbrukshall) er planlagt og bygget som passivhus med energikarakter B. Skolebygget oppnådde **passivhus standarden og energikarakter A. Dokumentasjon foreligger.**

Beregningene er basert på NS 3031 og NS3701, Simien 5.022 er anvendt til beregningen.

3.3.1 Referanse

Minstekravet til skolebygget i TEK10 er ivaretatt. Beregningen er basert på samme lokalklima og beregningsunderlag er ellers tilsvarende med standardbetingelser fra NS3031.

Det forutsettes at 60 % av oppvarmingsbehovet dekkes med varmepumpe og 40 % dekkes med direkte elektrisitet. Klimagassutslippet er beregnet til å være 10,7 kg CO₂-ekv./m²/år.

3.3.2 Prosjektert

Se Som bygget.

3.3.3 Som bygget

Fjernvarme dekker 100 % av oppvarmingen. Hele skolebygget (skole og flerbrukshall) tilfredsstiller passivhusnivå med god margin og oppnår energikarakter A.

Det beregnede klimagassutslipp (Klimagassregnskap.no v3) er 5,6 kg CO₂-ekv/m²/år, som er en reduksjon på 48 % i forhold til referansebygget.

3.3.4 I bruk

Erfaring fra COOR som drifter bygget; forbruk ligger på ca. 90 kWh/m² per driftsår.

I første driftsår var det noen utfordringer med VAV spjeld og luft generelt som gjorde at luftmengden måtte økes manuelt i blant annet flerbrukshall. Dette medførte til noe høyere energikostnader. Dette ble utbedret. Det har også vært noen utfordringer knyttet lysstyring som har gjort at lyset har stått på hele døgnet i en base, samt noen grupperom. Dette er en reklamasjon til Siemens som er under utredning.

90 kWh/m² er ganske bra, men burde klare å komme ned litt mer etter videre justeringer.

Solkraftproduksjon til nå (18/8-2015 til 17/8-2017) ifm solceller i skråfasade er ca. 7 028 kWh.

4 Samlet resultat - alle kilder

Prosjektet "I drift" har et samlet klimagassutslipp som er ca. 41 % lavere enn referansealternativet.

Klimagassutslippet for prosjektet *i drift* er beregnet til i overkant av 22 kg CO₂-ekv./år/m².

I tabell 4.1 og figur 4.1 er reduksjonene for alternativene vist for henholdsvis materialbruk, stasjonær energibruk til drift av bygget og person- og varetransport i driftsfasen.

Tabell 4.1: Fordeling av beregnede klimagassutslipp pr. BRA pr. år

	Referansebygg	Prosjektert bygg	Som bygget	I bruk
	[kg CO ₂ /m ² *år]	[kg CO ₂ /m ² *år]	[kg CO ₂ /m ² *år]	[kg CO ₂ /m ² *år]
Materialbruk	13,8	5,6	5,6	5,6
Stasjonær energi	10,7	5,5	5,6	6,9
Transport	13,4	9,3	9,7	9,7
Total	37,9	21,5	20,9	22,2
Reduksjon ifht. referansebygg		46 %	45 %	41 %

5 Konklusjon

Den totale reduksjonen for bygget ligger på 41 %. Årsaken til reduksjonen er forklart under det enkelte kapittel.

6 Vedlegg