

HOVEDRESULTATER OG SAMMENLIGNING AV ALTERNATIVER

Kort om Østensjøveien 27

Østensjøveien 27 ligger sentralt på Bryn i Oslo. Bygget er tegnet av danske Henning Larsen Architects og er et resultat av en begrenset arkitektkonkurranse med fokus på energieffektivitet og gode kontorløsninger. Trivsel, effektivitet og fleksibilitet er stikkord for bygget, som møter morgendagens krav til en moderne arbeidsplass.

Østensjøveien 27 er bygget som passivhus og det er lagt vekt på klimavennlige bygningsmaterialer, god parkeringsdekning for sykler og med svært god tilgjengelighet for offentlig transport.

Prosjektet er utviklet av NCC Property Development, med NCC Construction som totalentreprenør. Bygget er dimensjonert for 500 brukere, og det sitter ca 400 brukere i bygget i dag. NCC leier nå rundt halvparten av arealet mens resten er utleid til eksterne leietakere.

Prosjektet skal miljøklassifiseres etter BREEAM-NOR og har mål om BREEAM excellent. Dokumentasjonskrav ifm Post construction sertifiseringen er ikke på plass enda. Prosjektet har valgt å dokumentere kravene til Futurebuilt gjennom dokumentasjonen til BREEAM.

Kriteriene til oppnådd poeng i BREEAM for FutureBuilt 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:

1. Ene 1: 9 poeng, Ene 2: 5 poeng
2. Mat 1, pkt 1: 2 poeng
3. Tra 1: 2 poeng, Tra 3: 2 poeng + innovasjon, Tra 5: 1 poeng, Tra 6: 2 poeng
4. Parkering i henhold til FutureBuilt's parkeringskrav for bil og sykkel er møtt.

Dokumentasjonen er godkjent av revisor, men foreløpig ikke godkjent av BRE og endelig sertifikat foreligger ikke per dags dato.

Sammendrag av resultat for de tre deltemaene – energibruk, transport og materialer

Materialer

Referansebygget

Referansebygget har hovedbæresystem av stål og dekker med prefab hulldekkelementer av betong. Standardbygget er hentet fra ISY Calcus, med samme utvendig geometri som det faktiske bygget.

Fordeelingen mellom de ulike innvendige veggtypene er basert på erfaringsfaktorer som ligger som standard hos Calcus. Alt av materialbruk er standard materialer. Innvendig skillevegger er standard gipsplate 13 mm, stål bindeverk 75 mm. Alle sjakter er 200 mm betong.

I tabellen under er resultatet fra beregningene av referansebygget. Klimagassutslippet er beregnet til 621,2 kg CO₂/m² samlet over livsløpet. Det gir i overkant av 10 kg/m²/år.

Vieninger CO ₂ -eq [50 år]				
CO ₂ -eq CO ₂ -eq Oversikt CO ₂ -eq Grafisk				
#	Konto (CO ₂ -eq pr. BRA - Bruks areal))	ARK	Bygg	CO ₂ -eq[CO ₂ -eq/m ²]
2.0	Riving og forberedende arbeider	0,0	0,0	0,0
2.1	Grunn og fundamenter	0,0	0,0	0,0
2.2	Bæresystemer	0,0	0,0	59,6
2.3	Yttervegger	0,0	0,0	90,9
2.4	Innervegger	0,0	0,0	146,4
2.5	Dekker	0,0	0,0	142,5
2.6	Yttertak	0,0	0,0	29,4
2.7	Fast inventar	0,0	0,0	0,2
2.8	Trapper, balkonger m.m.	0,0	0,0	3,8
2.9	Malararbeider. Diverse	0,0	0,0	21,6
2.98	Romobjekter	0,0	0,0	0,0
2.99	Ubrakte objekter	0,0	0,0	126,8
2	SUM Bygning	0,0	0,0	621,2
 Alle verdier er oppgitt pr. BRA				

«As built»

Valg av materialer har tidvis vært utfordrende å navigere i på bakgrunn av ulike 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 inneklimate, toksiner og farlige stoff, gjenbrukspotensial, total miljøbelastning og energiforbruk gjennom hele livssyklusen i tillegg til fokus på lang levetid, kvalitet, drift og vedlikehold.

Bygget oppfyller BREEAM-NOR, MAT1- og HEA9-kravene for materialer, dvs. gjennomført klimagassregnskap, innhentet miljøvaredeklarasjoner (EPD'er) og dokumentert at de ikke inneholder helse- og miljøfarlige stoffer. Alle 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 EPD'er, emisjonstester og ECO product analyser.

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

- Optimalisering av bæresystemer (dekkespenn oppbygging) – reduserte materialmengder
- Optimalisering av ytterveggs konstruksjoner – reduserte materialmengder
- Bruk av lavkarbonbetong – substitusjon/beste produkt
- Valg av bygningsgeometri som reduserer materialbruk – reduserte materialmengder

I tabellen under er resultatet fra beregningene av bygget slik det ble bygget. Klimagassutslippet er beregnet til ca 304 kg CO₂-ekv./m² gjennom livsløpet. Det gir i gjennomsnitt i overkant av 5 kg CO₂-ekv./m²/år.

Værdier CO2-ekv [50 år]				
CO2-ekv CO2-ekv Oversikt CO2-ekv Grafisk				
#	Konto (CO2-ekv pr. BRA - Bruks areal))	ARK	Bygg	CO2-ekv[CO2-ekv/m2]
2.0	Riving og forberedende arbeider	0,0	0,0	0,0
2.1	Grunn og fundamenter	0,0	0,0	0,0
2.2	Bæresystemer	0,0	0,0	53,0
2.3	Yttervegger	0,0	0,0	43,4
2.4	Innervegger	0,0	0,0	73,4
2.5	Dekker	0,0	0,0	90,4
2.6	Yttertak	0,0	0,0	23,7
2.7	Fast inventar	0,0	0,0	0,2
2.8	Trapper, balkonger m.m.	0,0	0,0	3,0
2.9	Malararbeider. Diverse	0,0	0,0	17,2
2.98	Romobjekter	0,0	0,0	0,0
2.99	Ubrakte objekter	0,0	0,0	0,0
2	SUM Bygning	0,0	0,0	304,2

 Alle verdier er oppgitt pr. BRA

Transport

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

Bygget er plassert i nærheten av/i et knutepunkt, dvs. mindre enn 500 meter fra Helsfyr T banestasjon og Brynseng T-banestasjon. Fra Helsfyr går det både t-bane, lokalbusser, flybuss og busser til Oslo S., resten av Oslo og ikke minst busser til kommuner som grenser til Oslo-Nord. Det er ca 1 km Bryn jernbanestasjon der lokaltoget mellom Oslo og Lillestrøm stopper.

Byggets lokalisering gir direkte og god tilgang til hovedsykkelveinettet i Oslo og det er i bygget tilrettelagt for transportsykling ved i alt 120 dedikerte sykkelparkerings plasser ute og inne samt gode dusjmuligheter og 100 låsbare garderobeskap. Bygget gir mulighet til en generell aktiv livstil ved egen treningsrom og dusjanlegg sentralt plassert ved hovedinngangen.

Bygget har 500 arbeidsplasser men det er kun 72 parkeringsplasser, hvorav ca 20 er forberedt med ladepunkter for el bil.

FutureBuilt har beregnet klimagassutslippet fra transport i driftsfasen ved bruk av klimagassregnskap.no og for tre ulike scenarioer. Sc.1: Ett referansebygg med reisevaner som gjennomsnittet for det felles bolig- og arbeidsmarkedet i Oslo og Akershus. Sc.2: En nullsituasjonen med reisevaner for bedriftens ansatte med utgangspunkt i bedriftens tidligere lokalisering. Sc. 3: En "as built"-situasjon med estimerte reisevaner for de ansatte i et bygg lokalisert i Østensjøveien 27.

Klimagassutslippene er for Referansealternativet i overkant av 24 kg CO₂-ekv./m²/år, for Nullalternativet i underkant av 35 kg CO₂-ekv./m²/år og for Østensjøveien 27 As Built i underkant av 24 kg CO₂-ekv./m²/år.

Resultatene viser en forbedring på kun 3 % fra Referanse til As Built (bygget slik det er lokalisert i dag). Hovedårsaken er at reisevaneundersøkelsen for bedriftens ansatte at reiselengden er mer enn dobbelt så lang som gjennomsnittet i Oslo og Akershus.

Sammenligner man derimot As Built-lokaliseringen i Østensjøveien 27 med nullsituasjonen, dvs med reisevaner slik situasjonen var der hvor NCC var lokalisert tidligere, får man en klimagassreduksjon på 32 %. Hovedårsaken er at antallet parkeringsplasser har blitt betydelig redusert, og andelen reiser med kollektiv og sykkel/gange øker.

For å sørge for at man oppnår en slik reisemiddelfordeling har hovedleietaker planlagt en egen "bookbar elbil pool" med 3 biler som kan bestilles elektronisk gjennom kalender/avtale-programmet outlook.

Hovedleietaker har også fått utarbeidet en mobilitetsplan/strategi og vil ved flyttingen innføre tiltak som motiverer til økt bruk av offentlig transport og sykkelpendling. Blant annet vil det i 2014 innføres reiseregning med godtgjøring/betaling av antall kilometer reise med kollektiv som vil være vesentlig høyere enn kilometerdekningen på bil.

Energi

Østensjøveien 27 er planlagt og bygget som passivhus kontorbygg.

Utnyttelse av dagslys og solskjerming fra nabobygg har vært grunnlaget for å designe formen og strukturen på fasaden og optimalisere det arkitektoniske uttrykket. Dagslysberegninger har blitt brukt til å utforme et konsept med lavest mulig energiforbruk til belysning og et godt termisk inneklima.

Tidlig i prosjektet ble det gjort en vurdering på alternativ termiske energiforsyninger. Det er gjort en sammenligning av fire alternative løsninger:

1. Fjernvarme
2. Grunnvarmepumpe væske-vann med varme fra borehull
3. Luft-vann varmepumpe
4. Spillvarme fra nabobygg

Bakgrunnen for vurderingene var å finne et godt alternativ til bruk av fossile brensler til romoppvarming. I vurderingene ble kjølebehovet for alle fire alternativer forutsattdekket av en lokal kjølemaskin. I alternativ 2 og 3 brukes varmepumpeaggregatet som kjølemaskin, mens i de andre alternativene er det medtatt en kjølemaskin i beregningene. Konklusjonen ble at alternativet med spillvarme som grunnlast, var det utslipps- og kostnadmessig beste alternativet.

Spillvarmen fra bedriften Nordox, som holder til i nabobygget, er overskuddsvarme fra produksjon av et tilsetningsstoff til skipsmaling. Varmen produseres med strøm. Spillvarmen er tilstrekkelig til å dekke 100 % av årlig energibehov til romoppvarming (via ventilasjon) og varmt tappevann

Valgt løsning for Østensjøveien 27 er energiforsyning basert på spillvarme fra Nordox. Med en varmeleveranse på 400 kW fra Nordox vil hele transmisjonsvarmetapet til Østensjøveien 27 dekkes av spillvarme.

Det ble vurdert alternative energikilder for å dekke det elspesifikke energibehovet. LCC beregningene viste at slike løsninger ville bli svært dyre og økonomisk ulønnsomme for Østensjøveien 27.

FutureBuilt har med utgangspunkt i overlevert dokumentasjon, dvs. energiberegninger og utredninger om energiforsyning, gjennomførte klimagassberegninger for stasjonær energibruk i driftsfasen for to

scenarier; et referansebygg med energibehov som TEK10-minimumskrav og "standard" energiforsyning og «as built» dvs. passivhusnivå og alternativ energiforsyning.

Referansebygget får da minstekravet til kontorbygg i TEK10 med et netto energibehov på 149 kWh/m²/år.

Østensjøveien 27 bygget etter passivhusnivå har et beregnet energibehov på 67,5 kWh/m²/år, dvs at byggets netto energibehov er redusert med 55 % i forhold til rammekravet i teknisk forskrift

FutureBuilts regneregler er lagt til grunn for beregning av klimagassutslipp. Klimagassregnskap.no er anvendt til beregningen. Her er blant annet utslippsfaktorer for el i henhold til EUs 2-gradersmål, og med driftsoppstart i 2014 gir dette en gjennomsnittlig utslippsfaktor på 0,112 kg CO₂-ekv./kWh el over det beregnede livsløpet på 60 år.

I referansealternativet er det forutsatt FutureBuilts og BREEAM-NORs standard energiforsyning til romoppvarming og varmt tappevann, dvs. 60 % varmepumpe og 40 % elkjel samt at det elspesifikke behovet er dekket av strøm fra nettet. Klimagassutslippet er beregnet til å være ca. 14 kg CO₂-ekv./m²/år.

I As built, Østensjøveien 27 slik det er bygget, er det anvendt spillvarme som energiforsyning. Denne har utslippsfaktor lik null. Det beregnede klimagassutslipp er 5,4 kg CO₂-ekv/m²/år, og er en reduksjon på 61 % i forhold til referansebygget.

Sammenstilling

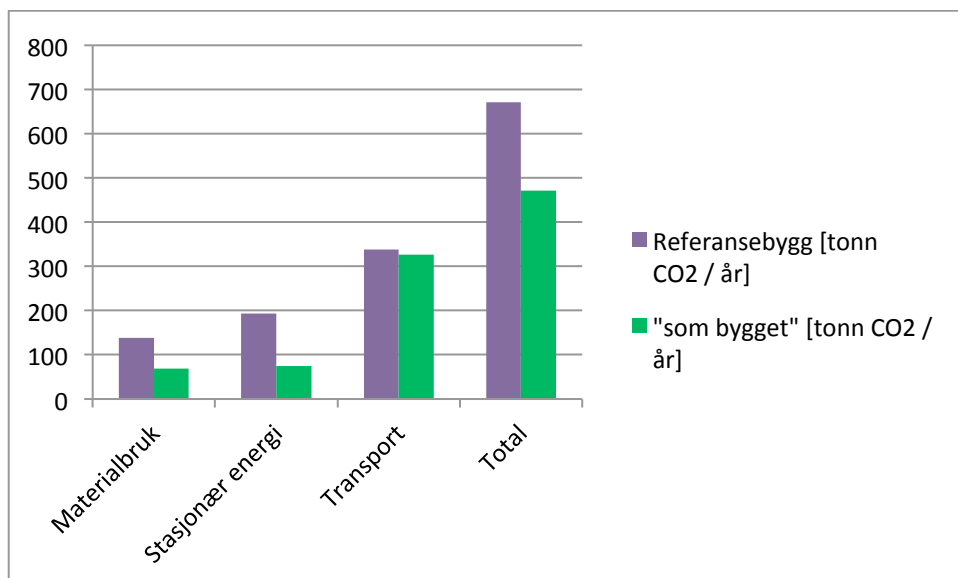
Prosjektet "som bygget" har et samlet klimagassutslipp som er ca 30 % lavere enn Referansealternativet og ca 42 % lavere enn Nullalternativet

Klimagassutslippet for prosjektet **som bygget** er beregnet til i overkant av 35 kg CO₂-ekv./år/m² og 942 kg CO₂-ekv./år/person (forutsetter 500 ansatte). Totalt for bygget utgjør dette 471 tonn CO₂-ekv./år.

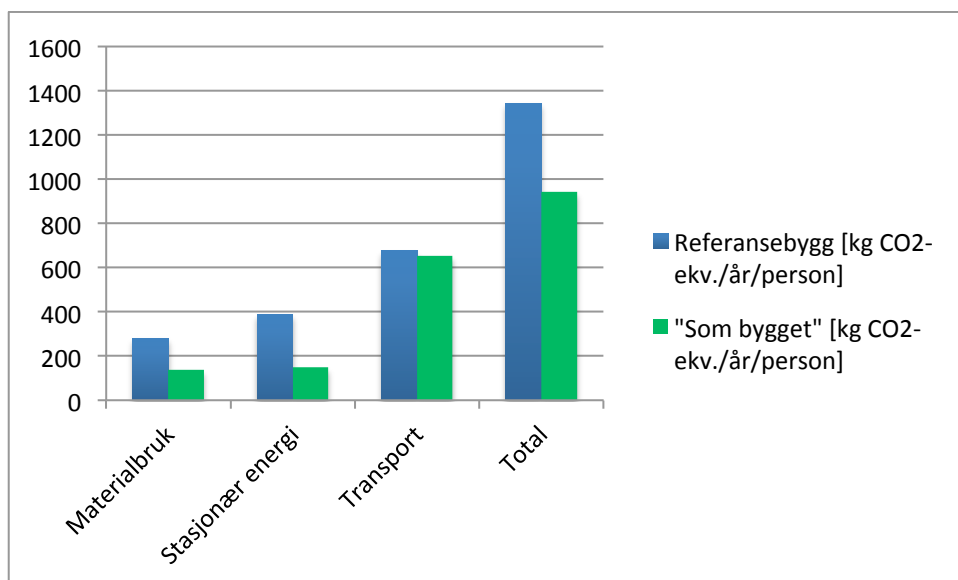
I tabell 2.1 og figur 2.1 er reduksjonene for alternativene vist for henholdsvis materialbruk, stasjonær energibruk til drift av bygget og person- og varetransport i driftsfasen.

Tabell 2.1: Fordeling av beregnede klimagassutslipp pr. år for Østensjøveien 27

	Referansebygg	«Som bygget»
	[tonn CO ₂ / år]	[tonn CO ₂ / år]
Materialbruk	139	69
Stasjonær energi	194	75
Transport	338	327
Total	671	471
Reduksjon ifht. referansebygg [%]	0	30



Figur 2.1: Fordeling av beregnede klimagassutslipp [kg CO2-ekv./år/m2] for Østensjøveien 27



Tabell 2.2: Fordeling av beregnede klimagassutslipp pr. person¹ for Østensjøveien 27

	Referansebygg	Prosjektet bygg
	[kg CO ₂ -ekv./år/person]	[kg CO ₂ -ekv./år/person]
Materialbruk	278	138
Stasjonær energi	388	150
Transport	676	654
Total	1342	942
Reduksjon ifht. referansebygg [%]	0	30

¹ Antall personer er alle som er oppgitt som brukere av bygget, dvs. ansatte/bosatte, elever/studenter og andre brukere samt besøkende.

Diskusjon – oppfylles FB-kravene eller ikke? Hvis ikke hvorfor?

Transport

Beregnet utslippsreduksjon fra transport er kun 3% fra referansen men 32 % fra nullalternativet. Grunnen til at reduksjonen fra referansen på transportsiden er så lav er den lange reiseveien til/fra arbeid for de ansatte hos NCC sammenlignet med gjennomsnittet for Oslo og Akershus. De ansatte hos de andre bedriftene i bygget er ikke vurdert. Ansatte i entreprenørbransjen er kjent for å reise lengre enn andre bransjer og det kan være at reiseveien til de øvrige bedriftene er kortere enn for NCC.

Man kan diskutere om en reduksjon i parkeringsplasser også på sikt vil føre til en reduksjon i CO₂-utslippet til/fra arbeid, eller om de ansatte vil benytte seg av betalte p-plasser. Foreløpige tilbakemeldinger viser at flere tar kollektivt til jobb nå som de er usikre på om de får gratis parkering når de kommer på jobb. Det vil bli spennende å se antallet som velger å gå eller sykle til jobb når våren kommer.

Det antas at innføringen av kilometergodtgjørelse for reise med kollektivt vil være et tilbud som mange vil benytte seg av da parkeringsplassene på stedet er dyre.

Materialer

Ettersom det har vært høyt fokus på materialer hele veien i byggeprosjektet har man oppnådd en optimal reduksjon og et godt resultat på det totale CO₂-utslippet for materialer benyttet i bygget. Det kan være noe vanskelig å sammenligne en beregning fra ISY Calcus med en beregning i klimagassregnskap.no da man benytter seg av forskjellige utslippsfaktorer. Eksempelvis er det benyttet en utslippsfaktor på betong på 250 kg CO₂ for referansebygget i ISY Calcus, mens i klimagassregnskap.no er denne verdien mye høyere. Men samtidig kan det hende at det går andre veien for andre produkter.

Energi

Det har vært høyt fokus på energieffektivisering i alle prosjektets faser, og dette har ført til en stor reduksjon, 55%, av energiforbruk og ca 60% klimagassreduksjon sammenlignet med Referansebygget.

Konklusjon

Den totale reduksjonen for bygget ligger på ca 30 % og ca 42 % sammenlignet med nullalternativet. Kravet til FutureBuilt er ca 50%.

Grunnen til at målet for reduksjon av klimagassutslipp ikke er nådd er på grunn av transportdelen og det store utslippet knyttet til reisevei til/fra arbeid for NCC-ansatte. Ser man på reduksjon i utslipp for energi, ligger denne på ca 60 % i forhold til referansebygget, og reduksjon i utslipp fra materialer på ca 50 %.

Utslipp tilknyttet transport til/fra bygget er dobbelt så høyt som samlet utslipp fra materialer og energi. Ved å gjennomføre tiltakene nevnt over vil en kunne bidra til at vi kommer nærmere målet. Dette er tiltak som ikke har noe med bygget i seg selv å gjøre, da det er godt tilrettelagt for syklist og forgjengere med god og trygg adkomst, men heller innstillingen til brukerne av bygget.

Det er mulig å nå målet, men det krever en holdningsendring fra de ansatte når det gjelder fremkomstmiddel til/fra arbeid.