

Notat	254.1
Prosjektnr	254
Prosjekt Møllendalsveien 63	
Miljømål	-
Dato	25.10.21
Sign.	es
Godkj.	rh
Revisjon	-
Rev. dato	-
Sign.	-

254 : Møllendalsveien 63

Møllendalsveien 63

Beregning av klimagasskonsekvens av planforslag

Notatet redegjør for klimagassutslipp som følger av endring av arealbruk og utbygging i tråd med planforslaget, sammenlignet med dagens situasjon (nåsituasjonen).

Innholdsfortegnelse

1.0	Hovedresultater	3
1.1	Resultattabell.....	3
1.2	Oppsummering – Klimagassutslipp per person (beboer / ansatt)	4
1.3	Oppsummering – Totalt klimagassutslipp	5
1.4	Valg av produksjonsmiks i elektrisitetsforsyningen	6
2.0	Metodikk og grensesnitt.....	6
2.1	Metodikk.....	6
2.2	Avgrensning av beregningene.....	6
2.3	Usikkerhet.....	7
3.0	Alternativer	7
4.0	Klimagassutslipp - Arealbruk	8
4.1	Resultater	8
4.2	Klimagassreduksjoner i neste prosjektfase.....	9
5.0	Klimagassutslipp - Energibruk	9
5.1	Resultater	9
5.2	Eksisterende bygg.....	10
5.3	Nybygg	11
5.4	Klimagassreduksjoner i neste prosjektfase.....	11
6.0	Klimagassutslipp – Transport.....	11
6.1	Resultater	11
6.2	Reisemiddelfordeling	12
6.3	Klimagassreduksjoner i neste prosjektfase.....	12
7.0	Klimagassutslipp – Materialer og Byggeplass	13
7.1	Resultater	13
7.2	Materialvalg.....	13
7.3	Byggeplass	14
7.4	Klimagassreduksjoner i neste prosjektfase.....	14

1.0 Hovedresultater

1.1 Resultattabell

	Scenario	Nåsituasjon: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet NO 2016-2018
	Total utslipp (tonn CO₂e)	3513	6250	5251
Moduler	A1-3	0	1201	1201
	A4-5	0	280	280
	B1-5	0	169	169
	B6	2610	1385	386
	B8	901	3080	3080
	C1-C4	0	75	75
	D	2	59	59

Tabell 1: Totalt utslipp fordelt på livsløpsmodul (tonn CO₂e i livsløpet)

	Per m ² BTA (kg CO ₂ e / m ² BTA)	2270	1078	906
	BTA	1548	5798	5798

Tabell 2: Enhetsutslipp per m² BTA (kg CO₂e/m² BTA i livsløpet)

	Per bruker (kg CO ₂ e/år/person)	1484	875	735
	Brukere	39	119	119

Tabell 3: Enhetsutslipp per person (kg CO₂e/år)/person)

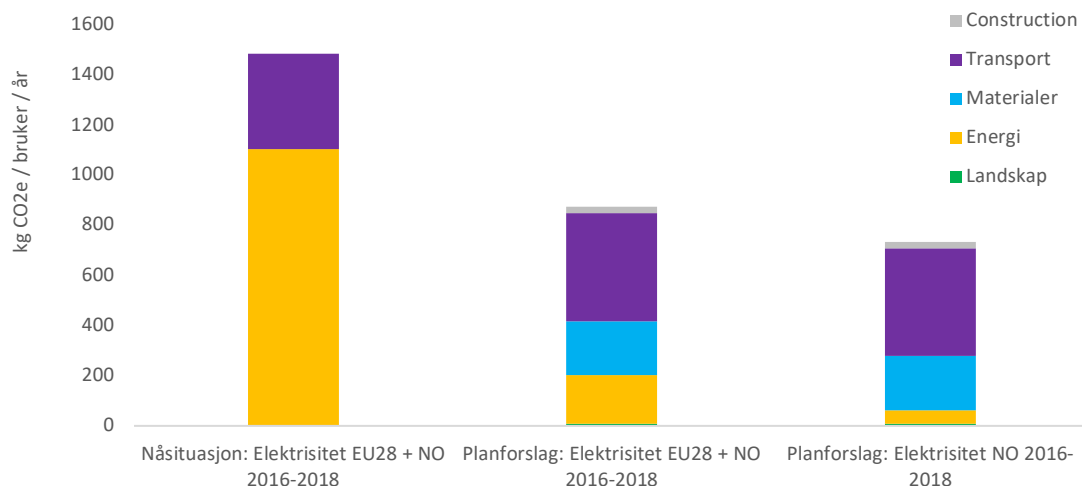
	Utslipp fra materialer (kg CO ₂)	0	1540671	1540671
Bygningsdel	Grunn og fundament	0	316390	316390
	Yttervegger	0	224072	224072
	Innervegger	0	300002	300002
	Dekker	0	548687	548687
	Tak	0	100205	100205
	Trapper og Balkonger	0	51315	51315

Tabell 4: Enhetsutslipp per bygningsdel (kg CO₂e/bygningsdel i livsløpet)

Tabellene over viser resultatene av klimagassberegningen i henhold til Bergen kommunes «Veileder for klimagassberegninger», utgave 1, 08.12.2020.

1.2 Oppsummering – Klimagassutslipp per person (beboer / ansatt)

Klimagassutslipp per beboer og arbeidsplass (tabell 3) gir et mål på hvor klimaeffektiv utbyggingen er sett i sammenheng med verdiskapingen i området. Det er et generelt behov for etablering av nye boliger og arbeidsplasser som del av den overordnede samfunnsutviklingen, og det er derfor hensiktsmessig å søke de mest klimaeffektive løsningene for etableringen av disse. Klimagassberegningene gir et mål på dette, sammenlignet med dagens situasjon.



Figur 1: Klimagassutslipp per arbeidsplass (kg CO₂-e/arbeidsplass per år)

Figur 1 viser en oppsummering av klimagassutslipp per beboer og arbeidsplass fordelt på temaene arealbruk, energibruk, transport, materialbruk og anleggsaktivitet.

Dagens situasjon har et samlet klimagassutslipp på 1484 kg CO₂-e/år per person, i hovedsak grunnet transport og energiforbruk i dagens bygningsmasse.

Planforslaget er ventet å resultere i et klimagassutslipp på rundt 875 kg CO₂-e/år per person dersom produksjonsmiksen til elektrisitetsforsyningen i Europa legges til grunn. Dette er en reduksjon på 41% sammenlignet med dagens situasjon.

Dersom norsk produksjonsmikse legges til grunn, synker klimagassutslippet per beboer/ arbeidsplass til 735 kg CO₂-e/år, en reduksjon på 50% sammenlignet med dagens situasjon.

Planforslaget har et vesentlig lavere utslipp fra energibruk enn 0-alternativet. Den nye bygningsmassen vil ha en mye bedre energistandard, og det gjenværende eksisterende bygget vil rehabiliteres. Hele bygningsmassen vil også tilrettelegges for fjernvarme, som gir betydelige klimagassbesparelser sammenlignet med dagens situasjon med elektrisk oppvarming.

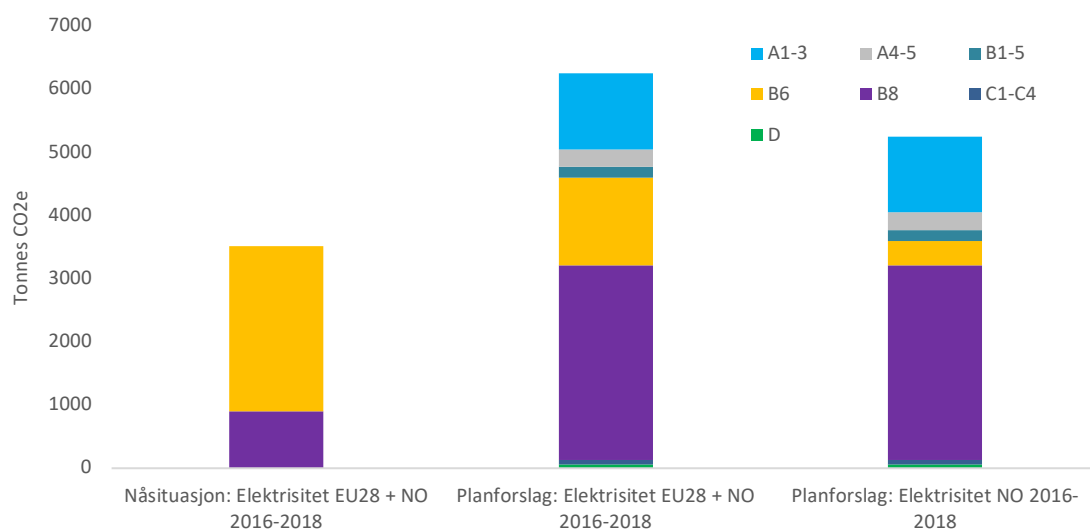
Den eneste forskjellen mellom Planforslag Scenario 1 og Scenario 2 er endret utslippsfaktor for elektrisitet – øvrige temaer er like. Se avsnitt 1.4 for forklaring.

Planforslaget resulterer i en reduksjon i klimagassutslipp per person på 41% sammenlignet med dagens situasjon. Utslippene fra materialer og byggeaktiviteter kompenseres i sin helhet av forbedret energistandard i bygningsmassen.

1.3 Oppsummering – Totalt klimagassutslipp

Totalt klimagassutslipp (tabell 1) viser den samlede klimagasskonsekvensen av planforslaget. Det vil nesten alltid være høyere klimagassutslipp forbundet med et planforslag enn dagens situasjon, spesielt der planen omfatter naturmark som ikke tidligere er utbygget. Vegeterte arealer absorberer og lagrer CO₂ over tid, og denne effekten reduseres ved nedbygging av arealet. CO₂ som er lagret i jordsmonnet kan frigjøres. I tillegg vil planforslaget innebære klimagassutslipp forbundet med materialbruk og anleggsarbeider i utbyggingsperioden, og fra transportaktiviteter og energibruk i driftsfasen.

Nåsituasjonen har et beregnet totalutslipp på 3513 tonn CO₂-e/år, der 2610 tonn CO₂-e/år er forbundet med energibruk til oppvarming og drift av eksisterende bygg.



Figur 2: Klimagassutslipp per år totalt

Planforslaget Scenario 1 (europeisk energimiks) har et beregnet totalutslipp på 6250 tonn CO₂-e/år, 78% høyere enn dagens situasjon. Området bygges ut med ny bygningsmasse og går fra ca. 39 til ca. 119 brukere, noe som gir et vesentlig større klimagassutslipp fra transport. Klimagassutslipp fra energibruk er imidlertid betydelig lavere enn i 0-alternativet til tross for at utbygd areal innenfor planområdet øker med rundt 400%. Dette skyldes bedre energistandard og bruk av fjernvarme i bygningsmassen.

Planforslaget Scenario 2 (norsk utslippsfaktor på elektrisitet) har et beregnet totalutslipp på 5151 kg CO₂-e/år, en økning på 47 % sammenlignet med dagens situasjon.

I Planforslag Scenario 1 og 2 utgjør klimagassutslipp forbundet med transport den største andelen, noe som understreker betydningen av å jobbe med transportbildet i den videre planleggingen av prosjektet. Planområdet har en sentral beliggenhet og tilsvarende eller høyere utslipp vil kunne ventes selv om boligene ble lokalisert andre steder.

Planforslaget har et høyere totalutslipp enn en videreføring av dagens situasjon, men dette må sees i sammenheng med mange nye boliger og større verdiskaping i området. En stor del av de nye utslippene skyldes transport i drift, som er avhengig av antall brukere uavhengig av utbyggingsform.

1.4 Valg av produksjonsmiks i elektrisitetsforsyningen

Standard produksjonsmiks i elektrisitetsforsyningen til EU28, Island og Norge er lagt til grunn for nåsituasjonen. Norge er en del av det europeiske strømmettet og eksporterer og importerer elektrisitet fra kontinentet. En utslippsfaktor på 120 g CO₂-e/kWh er benyttet, i henhold til NS 3720 (fremskrevet fra 136 g CO₂-e/kWh i One Click LCA).

Europeisk produksjonsmiks er også benyttet i beregningen av Planforslag Scenario 1. Dette scenariet representerer en full utbygging av planforslaget uten spesielle føringer knyttet til energikilder.

Planforslag Scenario 2 er basert på produksjonsmiks i elektrisitetsforsyningen til Norge alene. Utslippsfaktoren er på 12,3 g CO₂-e/kWh. Norsk Standard krever at dette alternativet også synliggjøres i klimagassberegninger etter standarden.

2.0 Metodikk og grensesnitt

Notatet redegjør for klimagassutslipp som følger av endring av arealbruk og utbygging i tråd med planforslaget, sammenlignet med dagens situasjon (0-alternativet).

2.1 Metodikk

Beregningene er i henhold til NS 3720 «Metode for klimagassberegninger for bygninger» der denne er relevant. Metodikken for det enkelte temaområdet er beskrevet i avsnitt 4.0 til 7.0. Beregningene følger Bergen kommunes «Veileder for klimagassberegninger», versjon 1, 08.12.2020.

Resultatene presenteres både som totalt klimagassutslipp og som utslipp per beboer/ arbeidsplass.

Totalt utslipp viser den absolutte klimagasskonsekvensen av planforslaget ved full utbygging, sammenlignet med 0-alternativet.

Utslipp per beboer/ arbeidsplass ser klimagasskonsekvensen i forhold til samfunnsmessig verdiskaping. Utvikling av nye boliger og arbeidsplasser er et overordnet samfunns mål, men vil normalt medføre klimagasskonsekvenser i form av etablering, bygging og drift. Enheten *klimagassutslipp per beboer/ arbeidsplass* gir et utgangspunkt for å kunne prioritere klimaeffektive boliger og arbeidsplasser i den overordnede samfunnsutviklingen.

2.2 Avgrensning av beregningene

Beregningene inkluderer ¹⁾ *klimagassutslipp som følger av endring i arealbruk* (avsnitt 4.0), ²⁾ *klimagass fra energibruk og transport til drift av i et fullt utbygd planområde sett over en levetid på 60 år* (avsnitt 5.0 og 6.0) og ³⁾ *klimagassutslipp fra materialer og anleggsarbeid i utvikling og opparbeiding av planområdet* (avsnitt 7.0).

Klimagassberegningene er basert på full utbygging av planområdet. Utslipp knyttet til drift av bygg og anlegg i perioden fra oppstart av utbyggingen og til ferdigstillelse av siste byggetrinn er med

andre ord ikke inkludert. Dette er for å unngå at usikkerheter knyttet til utbyggingstakt og -rekkefølge påvirker sammenligningen av planforslaget med 0-alternativet.

Beregningene er basert på utbyggingsomfang som vist i illustrasjonsplanen som er vedlagt planforslaget, totalt ca. 5.000 m² nybygg i tillegg til den eksisterende bygningen som bevares.

2.3 Usikkerhet

Klimagassberegningene representerer estimater basert på den beste tilgjengelige kunnskap. Beregningene spenner over mange temaer og påvirkes av en rekke faktorer som er forbundet med stor usikkerhet, fra materialer som brukes i byggene til fremtidens transportformer og drivstofftyper.

Formålet med beregningene er en *sammenligning av alternative løsninger/ scenarier* med like beregningsforutsetninger. Utover dette bør resultatene brukes med stor forsiktighet.

3.0 Alternativer

Klimagassberegningene sammenligner planforslaget med dagens situasjon i planområdet.

Nåsituasjonen er en videreføring av dagens situasjon i hele beregningsperioden (60 år iht. NS 3720). Planområdet består av eksisterende bygg langs elven mot sydvest, og ferdigstilte nybygg langs Møllendalsveien mot nordøst. *Kun bygg som påvirkes av planforslaget er inkludert i beregningene.* Det vil si at nåsituasjonen inkluderer energiforbruket til de eksisterende byggene mot elven som vil rives eller ombygges som følge av prosjektet, mens nybyggene mot nordøst ikke er inkludert da disse ikke vil endres som følge av reguleringen.

Energiforbruk er estimert med utgangspunkt i energistandarden til de eksisterende byggene, og standard reisemiddelfordeling for Bergen er benyttet i transportberegningene.

Beregning av planforslaget er to-delt.

Planforslaget Scenario 1 omfatter klimagasskonsekvens er vurdert med utgangspunkt i illustrasjonsplan vedlagt planforslaget. Beregningene for energibruk benytter produksjonsmiksen i elektrisitetsforsyningen til EU28, Island og Norge. Det er forutsatt energiforbruk iht. TEK'17 og standard reisemiddelfordeling for Bergen (boliger og næringsfunksjoner).

Planforslaget Scenario 2 er beregnet med utgangspunkt i de samme forutsetninger, men benytter produksjonsmiksen i elektrisitetsforsyningen til Norge alene. Denne delingen er iht. NS 3720.

4.0 Klimagassutslipp - Arealbruk

4.1 Resultater

Scenario	Nåsituasjon: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet NO 2016-2018
Klimagassutslipp – arealbruk (tonn CO ₂ e)	2	59	59
Klimagassutslipp per person – arealbruk (kg CO ₂ e/ år/ person)	0,6	8,2	8,2

Beregninger av klimagasskonsekvenser som følge av endringer i arealbruk er utført i beregningsverktøy for arealbruksendringer fra Miljødirektoratet. Dagens vegetasjon er kartlagt ved befaring, da arealet ikke omfattes av AR5 data fra NIBIO-basen kilden.nibio.no.

Det er i dag et lite vegetert areal langs elven (ca. 327 m²), som vil fjernes som følge av sikringstiltak og bearbeiding av elvebredden. Vegetasjonen er vurdert som lauvskog med middels bonitet. Det finnes ikke dyrket mark i planområdet.

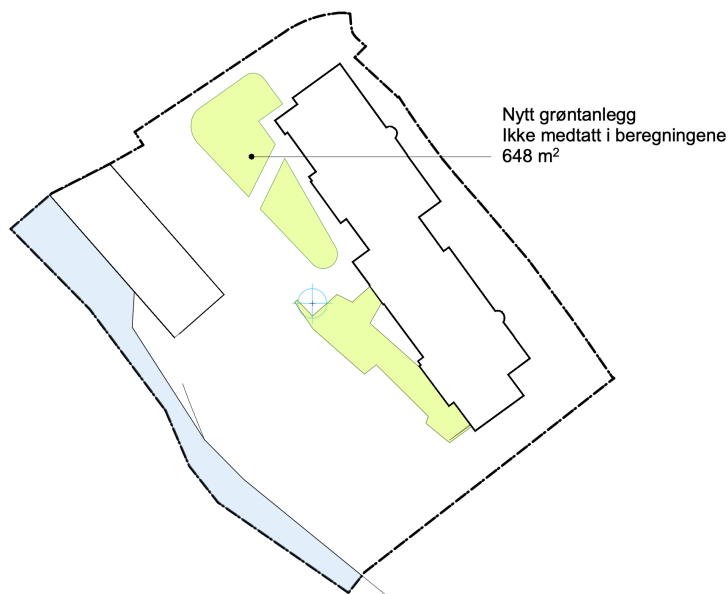


Arealendringer har CO₂-konsekvenser både ved at mengden vegetasjon som kan ta opp og lagre CO₂ endres, og ved at karbon lagret i jordsmonnet frigjøres ved inngrep i skogbunn og andre masser. Frigjøring av karbon lagret i masser er beregnet å skje over de første 20 årene etter inngrepene. Deretter stabiliseres situasjonen.

Den eksisterende vegetasjonen har ifølge beregningsverktøyet et netto CO₂-utslipp over prosjektets levetid på 2 tonn CO₂e (0,6 kg CO₂e/år*person). Inngrep i grunnen i forbindelse med byggearbeidene vil føre til et netto CO₂-utslipp på 59 tonn CO₂e over levetiden (0,6 kg CO₂e/år*person). Selv om endringen er stor utgjør klimagassutslipp forbundet med arealendringene kun 0,9 % av de totale klimagassutslippene forbundet med planforslaget.

Det er et eksisterende grønntanlegg på 263 m² i den nåværende situasjonen, og planlagt nye grønne uteanlegg på 648 m² som del av utbyggingen. Omfanget av karbonfangst og -lagring i disse

uteanleggene er svært avhengig av type vegetasjon og skjøtsel, og vanlig gressplen har en begrenset effekt. Disse utearealene er derfor ikke inkludert i beregningene. Ved korrekt opparbeiding kan grøntanlegget ha en betydelig effekt på det totale karbonregnskapet til prosjektet. Dette bør vektlegges i den videre utviklingen av prosjektet.



4.2 Klimagassreduksjoner i neste prosjektfase

Planlagte og regulerte arealer er i sin helhet gjort om til bebygd areal i beregningene. Følgende tiltak vil forbedre resultatene og anbefales utredet i neste fase:

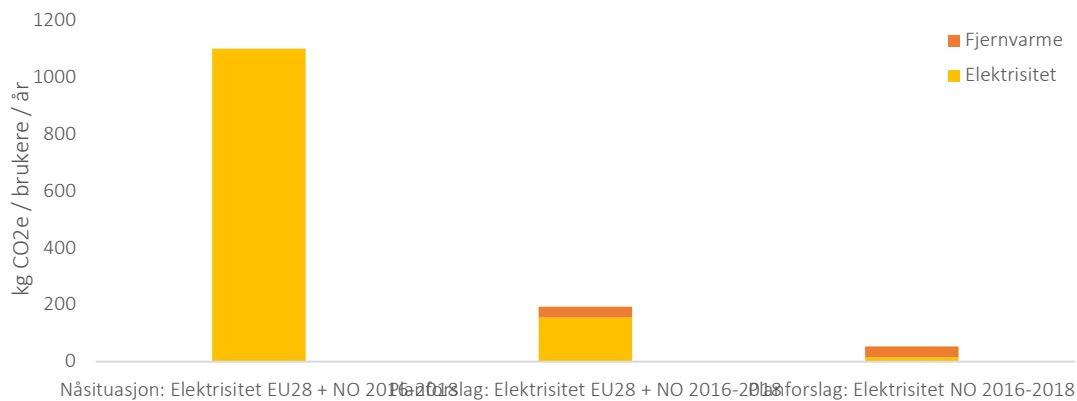
- 1 Alle naturarealer som ligger innenfor regulerte arealer, men som ikke berøres av utbygging vil opprettholde sin evne til karbonfangst og lagring i vegetasjon og jordsmonn. Utbyggingsstrukturen bør planlegges for å opprettholde mest mulig naturareal også innenfor regulerte områder.
- 2 Ny vegetasjon og jordsmonn vil på sikt ta opp og lagre karbon. Trær er mest effektive, deretter heterogen beplantning med ulike busker og gressarter. Disse vil også ha en positiv effekt mhp. biologisk mangfold. Gressplen har begrenset effekt. Utomhusanlegg bør utformes i forhold til dette.

5.0 Klimagassutslipp - Energibruk

5.1 Resultater

Beregninger av klimagasskonsekvenser fra energibruk er utført iht. NS 3720.

Eksisterende bygg er ikke tilknyttet fjernvarmesystemet og benytter direktevirkende elektrisitet til oppvarming. Beregningene er basert på estimer av energistandard, med utgangspunkt i tilstandsvurdering. Forventet klimagassutslipp ved en videreføring av dagens situasjon i 60 år er beregnet til 2610 tonn CO₂e. Klimagassutslipp per person er beregnet til 1103,0 kg CO₂e/person*år.



Scenario	Nåsituasjon: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet NO 2016-2018
Klimagassutslipp – energibruk (tonn CO ₂ e)	2610	1385	386
Klimagassutslipp per person – energi bruk (kg CO ₂ e/ år/ person)	1103,0	193,9	54,1

Figur 3: Klimagassutslipp fra energibruk fordelt på formål

Alle nybygg og rehabiliterte bygg i planområdet vil tilknyttes fjernvarmeanlegget. Dette er av stor betydning for å redusere CO₂-utslippene, grunnet fjernvarmesystemets lave utslippsfaktor. Nybyggene vil i tillegg være atskillig mer energieffektive enn eksisterende bygg. Med europeisk utslippsfaktor (scenario 1) vil planforslaget resultere i et klimagassutslipp fra energibruk på 193,9 kg CO₂e/person*år, en reduksjon på 82% sammenlignet med dagens situasjon.

Ved bruk av utslippsfaktor for norsk energimiks (scenario 2) er utslippet beregnet til 54,1 kg CO₂e/person*år.

5.2 Eksisterende bygg

Det har ikke vært mulig å innhente målt energiforbruk for eksisterende bygg på Møllendalsveien 63. Energiforbruk er derfor estimert med utgangspunkt i erfaringstall fra lignende bygg kombinert med tilstandsvurdering utført av Rambøll datert 28.02.17.

Det eksisterende sementstøperiet har et kaldt loft med isolert dekke mellom plan 2 og loftsplanet. Dekket er konstruert med bjelkelag med bygningsplater over og under, og det antas at dette bjelkelaget er isolert i hele høyden. De originale tegningene for bygget angir en bjelkelagshøyde på 6" eller 150mm. Bjelkene er 3" brede, og det antas derfor at dekket har en U-verdi rundt 0,30 W/(m²K) med utgangspunkt i Byggforsk SINTEF 471.011.

Ytterveggene er oppført av betonghullstein som er pusset på begge sider. Veggene er i stor grad etterisolert med en innvendig isolert påføring kledt med bygningsplater. Tykkelsen er ikke angitt i rapporten. Det antas en tykkelse på 100mm, ettersom større tykkelser vil gi en uheldig nedkjøling av ytterveggen med fare for frostskafer, noe som ikke er registrert i rapporten. Det antas at ytterveggene har en U-verdi rundt 0,4 W/(m²K) med utgangspunkt i Byggforsk SINTEF 471.401.

Vinduer og dører er beskrevet som skiftet ut på ulike tidspunkter, men energiegenskapene til disse er ikke beskrevet. For klimagassberegningene antas det at vinduer og dører i gjennomsnitt har en U-verdi på 1,5 W/(m²K). Dette tilsvarer eldre vinduer med 2-lags glass.

Bygget er fundamentert på løsmasser og det er lite sannsynlig at det er isolasjon under gulv på grunn utover disse massene. Det antas en U-verdi på 0,6 W/(m²K) før effekt av grunnen regnes inn. Bygget har en bredde på ca. 11,5 meter. Dette gir en reell U-verdi inkludert effekt av grunnen på 0,24 W/(m²K) med utgangspunkt i Byggforsk SINTEF 471.014.

Oppvarming er i hovedsak med panelovner, supplert med luft-luft varmepumpe i kontorarealene i plan 2. Ventilasjonsanlegg er i drift men er ikke vurdert i tilstandsrapporten.

Med utgangspunkt i energistandarden over og beregninger for sammenlignbare bygg antas det at de eksisterende byggene har et behov for levert energi i området 250 kWh/m²år. Dette tilsvarer energiklasse E i energimerkeordningen og er en gjennomsnittsverdi for bygget (forretningsformål i plan 1 og kontorformål i plan 2).

Det vil ikke være mulig å etterisolere ytterveggene i eksisterende bygg i større grad, grunnet fare for frysing i den ytre veggkonstruksjonen, men dekket mot loftet og/ eller takkonstruksjonen vil trolig kunne etterisoleres til tilnærmet TEK'17 standard (U-verdi 0,13 W/(m²K)). Vinduer og dører kan oppgraderes, og et mer energieffektivt ventilasjonssystem med effektiv varmegjenvinning kan installeres. Byggets oppvarmingssystem er forutsatt endret til fjernvarme. Med utgangspunkt i overnevnte tiltak er det i beregningene antatt et behov for levert energi på 180 kWh/m²år etter oppgradering av bygget (energi klasse D). Dette er igjen en gjennomsnittsverdi for bygget (forretningsformål i plan 1 og boligformål i plan 2).

5.3 Nybygg

Forventet energibehov for den nye bebyggelsen tilsvarer rammekravene i TEK'17 for den aktuelle bygningstypen, fordelt på oppvarming og el-spesifikt forbruk. Byggherren har besluttet energiklasse B på samtlige boenheter i prosjektet, som i praksis vil sikre et noe bedre energiforbruk enn dette. Dette er ikke inkludert i beregningene.

5.4 Klimagassreduksjoner i neste prosjektfase

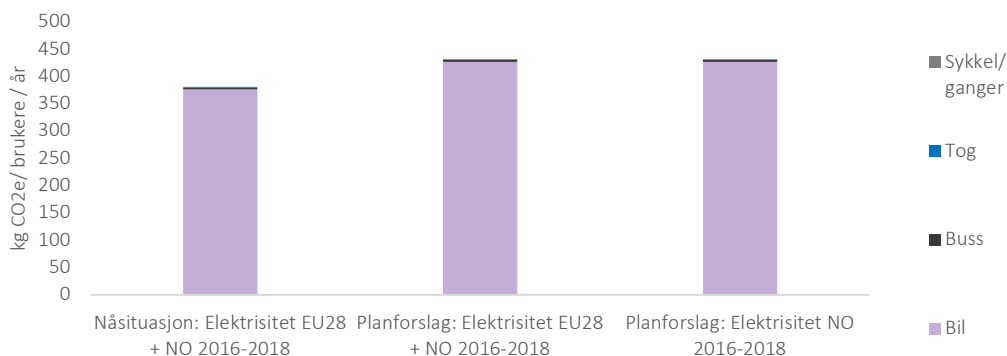
1	Området er godt tilrettelagt for lokal elektrisetsproduksjon på takene. Bruk av solceller i kombinasjon med grønne tak vil gi vesentlige reduksjoner i klimagassutslipp fra elektrisitet, også i scenario 1 norsk miks.
2	Enkelte energitiltak

6.0 Klimagassutslipp – Transport

6.1 Resultater

Beregning av klimagasskonsekvenser fra transport benytter generiske data for Bergen kommune kombinert med forventet antall brukere i hvert alternativ. Beregningene er utført i verktøyet One

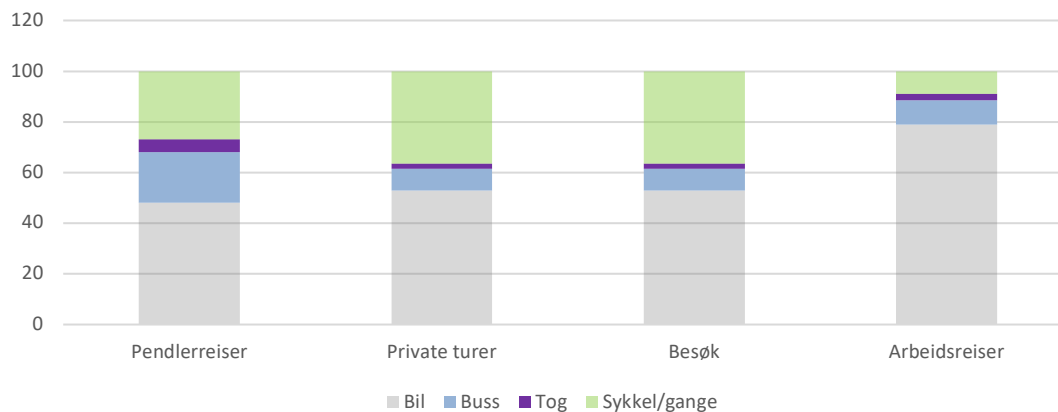
Click LCA og iht. NS 3720. Antall ansatte i nåsituasjonen (39) er estimert ut fra standard tall for persontetthet med utgangspunkt i funksjonene i området. Antall ansatte og beboere i planforslaget (119) er beregnet med utgangspunkt i fordeling av leiligheter og arbeidsplasser i prosjektet.



Scenario	Nåsituasjon: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet NO 2016-2018
Klimagassutslipp – transport (tonn CO ₂ e)	901	3080	3080
Klimagassutslipp per person – transport (kg CO ₂ e/ år/ person)	380,8	431,2	431,2

Nåsituasjonen har et beregnet klimagassutslipp på 380,8 kg CO₂e/person*år, mens planforslaget har et beregnet utslipp på 431,2 kg CO₂e/person*år. Forskjellen skyldes fordelingen av brukere i området (flere beboere og færre ansatte i planforslaget).

6.2 Reisemiddelfordeling



Figur 4: Reisemiddelfordeling

Beregningene benytter standard reisemiddelfordeling for Bergen, og det er benyttet den samme fordelingen for alle alternativer.

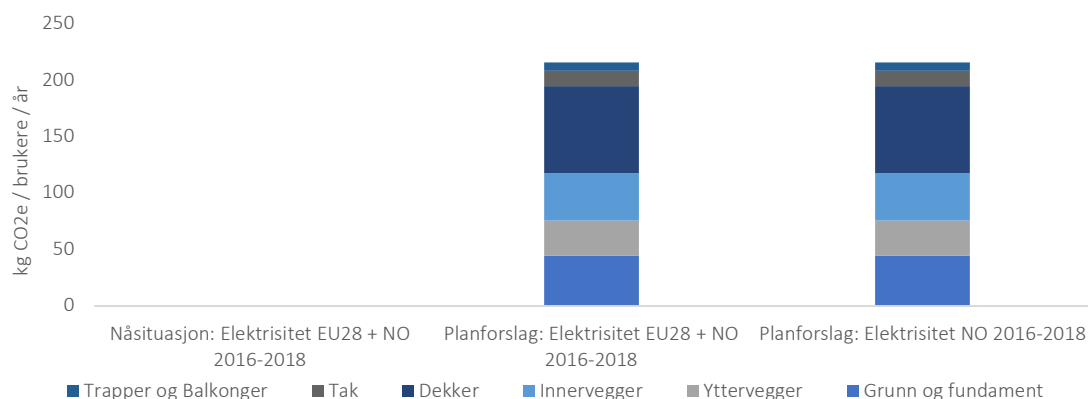
6.3 Klimagassreduksjoner i neste prosjektfase

- 1 Mobilitetsplanlegging i samarbeid med prosjekteringsgruppe(r) og sluttbruker anbefales. Bygging av en kultur for klimavennlige reisvalg kan ha stor betydning for reisemiddelfordelingen.

- 2 Overdekket sykkelparkering bør plasseres nær innganger. Parkeringsanlegg for privatbil bør ligge lenger unna/ være vanskeligere tilgjengelig enn sykkelparkeringen, med unntak av HC plasser.

7.0 Klimagassutslipp – Materialer og Byggeplass

7.1 Resultater



Scenario	Nåsituasjon: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet EU28 + NO 2016-2018	Planforslag: Elektrisitet NO 2016-2018
Klimagassutslipp – transport (tonn CO ₂ e)	0	1542	1542
Klimagassutslipp per person – transport (kg CO ₂ e/ år/ person)	0	215,7	215,7

Beregningene av klimagassutslipp fra materialer er utført i verktøyet One Click LCA og iht. NS 3720. Beregningene benytter mengder fra standard referansebygg generert i verktøyet One Click LCA kombinert med enkelte prosjektspesifikke tilpasninger (f.eks. saltak).

En videreføring av nåsituasjonen har ingen klimagassutslipp knyttet til materialbruk. Utskiftning av materialer i løpet av levetiden vil medføre noen mindre utslipp, men er ikke medtatt i regnskapet.

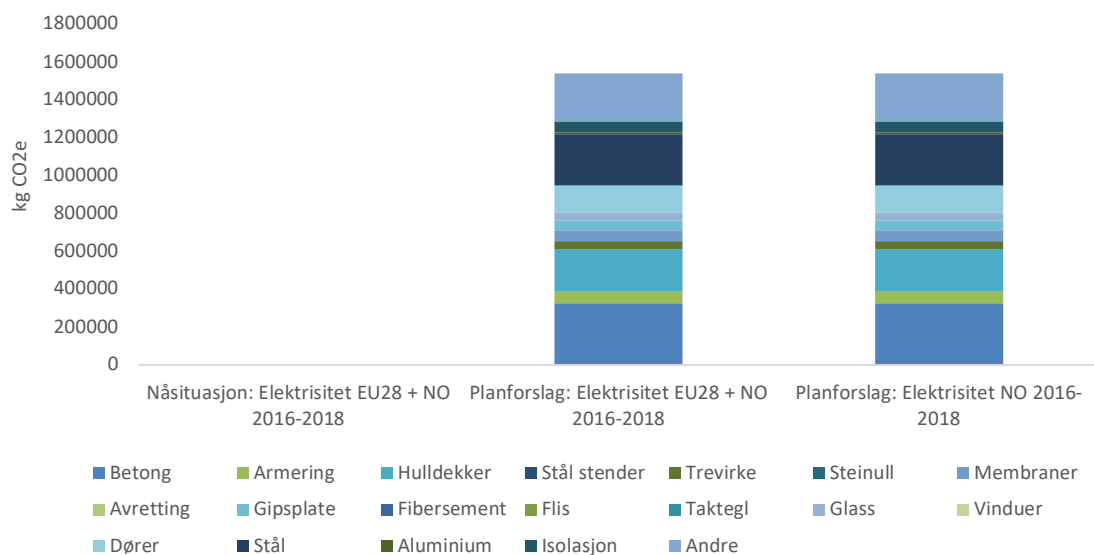
Planforslaget har naturlig nok et høyere materialutslipp per beboer/ ansatt sammenlignet med nåsituasjonen. Utslipet er beregnet til 431,2 kg CO₂e/person*år, der hovedvekten er materialbruk.

7.2 Materialvalg

Beregning av klimagasskonsekvenser fra materialbruk benytter mengder fra standard referansebygg generert i verktøyet One Click LCA kombinert med enkelte prosjektspesifikke tilpasninger (f.eks. saltak). Alle beregninger er iht. NS 3720.

Referansebyggene bruker standard konstruksjoner for den aktuelle bygningstypen - betongfundamenter og -dekker, bindingsverksvegger med ulike kledninger og luftede skråtak.

Materialbruk forårsaker klimagassutslipp ved utvinning og produksjon, gjennom utskiftning i driftsfasen, og i forbindelse med behandling etter endt levetid. I tillegg kommer utslipp fra transport og kapp/ svinn i oppføringsfasen. Hovedvekten av utslippene fra materialbruk stammer fra utvinning og produksjon (A1-A3), men en betydelig andel skyldes utskiftning av materialer gjennom levetiden til anlegget (B4-B5).



Utslipp fordelt på materialer er vist over. Betong, armering, hulldekker og stål utgjør de største postene. Det vil stilles krav til klimagassutslipp fra disse materialene i utførelsesfasen.

7.3 Byggeplass

Klimagassutslipp fra oppføringsfasen stammer fra transport av materialer og utstyr til byggeplass (A4) og fra aktiviteter på byggeplass, inkludert kapp og svinn (A5).

7.4 Klimagassreduksjoner i neste prosjektfase

1	Beregningene legger til grunn tradisjonelle bygg og materialer. Ved bruk av lavkarbonbetong og terskelverdier for viktige materialer kan klimagassutslipp fra materialbruk reduseres med 20-30%.
2	Alternative konstruksjoner bør utredes. Trekonstruksjoner inneholder karbon lagret i vekstfasen og er normalt også forbundet med lave klimagassutslipp. Klimagassutslipp fra materialbruk vil kunne reduseres med over 50%.
3	Fossilfri eller elektrifisert byggeplass bør vurderes.