
VEDLEGG 09C

KLIMAGASSUTSLIPP

UNDERSØKELSESNOTAT

Undersøkelser og utredelser
for regulerings sak 202202903
Ensjøveien 3,5,7,9,11,13,15A og 15B

Normannsløkka

► Utredning av klimagassutslipp

Oppdragsnr.: 1020078-02 Dokumentnr.: RIM01 Versjon: J02 Dato: 2024-06-26



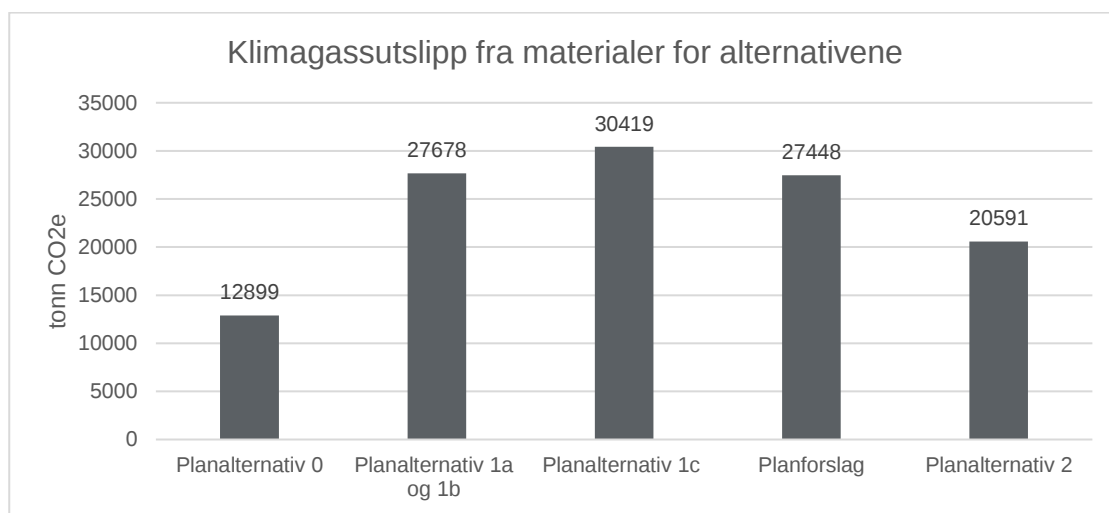
Oppdragsgiver: Normannsløkka
Oppdragsgivers kontaktperson:
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Nordic – Office of Architecture v/ Erik Sevestre
Fagansvarlig: Sophie Ness Thøgersen
Andre nøkkelpersoner: Simen Wahlstrøm

J02	2024-06-26	For bruk	Sophie N Thøgersen	Simen Wahlstrøm	Erik Sevestre
C01	2024-05-14	For gjennomgåelse hos oppdragsgiver	Sophie N Thøgersen	Simen Wahlstrøm	Erik Sevestre
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult Norge AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Det er utført klimagassvurderinger for planalternativer for Ensjøveien 3, 5, 7 og 9-15 i reguleringsfase iht. *Veileder for vurdering av klimakonsekvenser i plan og byggesaksbehandling*. Beregningen er en vurdering av utslipp av klimagasser forbundet med materialer og byggeplassdrift over en levetid på 50 år. Formålet med beregningene er å gi et anslag på klimagassutslipp som følge av prosjektet og sammenligne utslippet fra de ulike planalternativene. Utslippene beregnet i denne rapporten er basert på nøkkeltall per BRA og bør ikke betraktes som prosjektets absolutte utslipp. Beregningene gir et bilde av utslippets mulige størrelsesorden og kan være et utgangspunkt for å se på effekten av ulike tiltak for reduksjon. Totale klimagassutslipp fra materialer (A1-A3, A4, A5 og B4) for de ulike planalternativene er vist i figuren under.



Figur 1 Klimagassutslipp fra materialer (A1-A3, A4, A5* og B4) for planalternativene. *kapp og svinn

Det er også anslått et utslipp fra byggeplassdrift (A5) fra de ulike planalternativene, hvor planalternativ 0 og 2 har nokså likt utslipp (2 230-2 240 tonn CO₂e), mens planalternativ 1 og planforslag er estimert til ca. 2690 tonn CO₂e.

Disse beregningene er grove anslag på utslipp og kapittel 2.2.4 oppsummerer hva som forventes av beregninger i neste fase av prosjektet (for byggesak).

NRK har inngått en intensjonsavtale med FutureBuilt om at det nye hovedkontoret skal bli et forbildeprosjekt. Futurebuilt stiller krav til maksutslipp fra materialbruk og energibruk i drift. Det er gjort en grov beregning for å estimere et utslipp for NRK-bygget iht. Futurebuilt metoden. Tabell 1 oppsummerer resultatene målt mot Futurebuilts krav til materialer og energibruk.

Tabell 1 Resultater sammenlignet mot referansebaner fra Futurebuilt Zero

kgCO ₂ e/m ² Oppv.BRA	Beregnet	Krav	Differanse
Total	609	248	-361
Materialer	238	133	-105
Energi i drift	371	139	-232

Basert på disse tidlige beregningene, med standard materialvalg og energibruk i drift iht. TEK17, må utslippene reduseres vesentlig for å oppnå Futurebuilt Zero. Kapittel 3.3.2 oppgir noen forslag til tiltak for å redusere utslippet fra materialbruk i prosjektet.

Innhold

1	Bakgrunn	5
1.1	Plan- og utredningsalternativer	5
1.2	Rammebetingelser	5
1.2.1	<i>Byggeteknisk forskrift (TEK17)</i>	5
1.2.2	<i>Kommunale planer og føringer</i>	5
2	Vurdering av planalternativer mtp. klimagassutslipp	7
2.1	Faktorer som påvirker klimagassutslippet fra materialer	7
2.2	Klimagassutslipp iht. <i>Veileder for vurdering av klimakonsekvenser i plan og byggesaksbehandling</i>	10
2.2.1	<i>Systemgrenser</i>	10
2.2.2	<i>Klimagassutslipp fra materialer</i>	10
2.2.3	<i>Klimagassutslipp fra øvrig byggeplassdrift (A5)</i>	14
2.2.4	<i>Anbefalte videre beregninger</i>	15
3	Klimagassberegninger for NRK iht. Futurebuilt Zero	16
3.1	Systemgrenser	16
3.2	Beregningsgrunnlag og metode	17
3.3	Resultater	18
3.3.1	<i>Sammenligning mot referansebaner</i>	18
3.3.2	<i>Reduksjon av klimagassutslipp fra materialer</i>	19
3.4	Usikkerheter	20
4	Vedlegg	21

1 Bakgrunn

1.1 Plan- og utredningsalternativer

Figuren under viser hvilke alternativer som utredes i planarbeidet. Planalternativene 1A-C og planforslaget har totalt BRA på 70 000 m². Planalternativ 2 har totalt BRA på 50 000 m². Alle alternativene sammenlignes med 0-alternativet, som er det som tomten er regulert for i dag. Tabell 3 i kapittel 2.2.2 viser en oversikt over arealene og bygningskategorier som grovt er forutsatt for de ulike alternativene.



Figur 2 Plan- og utredningsalternativer fra "2_20240409_Normannsløkka_Planalternativ"

1.2 Rammebetingelser

1.2.1 Byggeteknisk forskrift (TEK17)

TEK17 § 17-1 Klimagassregnskap fra materialer stiller krav til at:

Ved oppføring og hovedombygging av boligblokk og yrkesbygning skal det utarbeides et klimagassregnskap basert på metoden i Norsk Standard NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger.

Veiledningen gir følgende presiseringer:

Klimagassregnskapet skal utarbeides og dokumenteres for det ferdige bygget ved oppføring og hovedombygging av boligblokk og yrkesbygning. Et klimagassbudsjett bør bli utarbeidet tidlig i prosjekteringsfasen og resultatene bør brukes aktivt for å redusere klimagassutslippet i prosjekteringsprosessen og utførelsesprosessen.

Forskriften krever kun et regnskap ved ferdig prosjekt, men anbefaler at det utarbeides et klimagassregnskap tidligere for å benytte det som et styringsverktøy underveis i prosjekteringen.

1.2.2 Kommunale planer og føringer

Plan- og bygningsetaten - kriterier for vurdering av klimakonsekvenser i planprosessen og Veileder for vurdering av klimakonsekvenser i plan og byggesaksbehandling

Oslo kommune har som mål å kutte direkte klimagassutslipp med 95 prosent, sammenliknet med 2009-nivå. Alle innsendte planer skal vurderes opp mot ett sett med klimakriterier, og kriteriene som er relevante for materialvalg er følgende:

- Unngå riving av eksisterende bygninger (u)
- Gjenbruke teknisk infrastruktur, bygninger, bygningsmasse, bygningskomponenter og/eller byggematerialer (u)
- Benytte materialer med lave utslipp gjennom hele livsløpet, inkludert produksjon og transport (u)
- Benytte materialer med lang levetid, som vil tåle framtidige klimaendringer (u/t)
- Benytte materialer som er egnet for gjenbruk (u)
- Planlegge for framtidig fleksibilitet i bygg, og tilrettelegge for sambruk (u)

Veiledningen for vurdering av klimakonsekvenser stiller følgende krav til omfanget av klimagassvurderinger av materialbruk ved detaljregulering:

- Klimagassbudsjett iht. NS 3720, minimum modul A1-A4 + A5 (kapp og svinn) + B4
- Alternativt kan nøkkeltall for klimagassutslipp fra materialbruk per m² benyttes
- Alternativvurderinger for materialer med forventet største bidrag til klimagassutslipp bør gjennomføres
- Alternativvurderinger bør gjennomføres for å vurdere klimatiltak som kan føre til at ambisjon for utslippsreduksjon nås, hvis relevant

Planbestemmelser – Nordmannsløkka (Ensjø 3, 5 og 7)

I fastsatt plangrogram for Ensjøveien 3, 5 og 7- Normannløkka, datert 30.06.2023, skal klimatilpassing og klimagassutslipp skal undersøkes og redegjøres for hvordan prosjektet sikrer designprinsipper og materialbruk med lavt klimagassutslipp over livsløpet, som er robuste for klimaendringer og som er egnet for gjenbruk. Videre henvises det til *Veileder for vurdering av klimakonsekvenser i plan- og byggesaksbehandling*.

Rapporten videre er strukturert slik at kapittel 2 tar for seg klimagassvurderinger og -beregninger av de ulike planalternativene, mens kapittel 3 ser nærmere på NRK-bygget og klimagassutslipp iht. Futurebuilt Zero.

2 Vurdering av planalternativer mtp. klimagassutslipp

Delkapittel 2.1 gir noen overordnede betraktninger for klimagassutslipp generelt og for de ulike planalternativene. I delkapittel 2.2 er det gjort forenklete beregninger for å estimere utslippet fra planalternativene.

2.1 Faktorer som påvirker klimagassutslippet fra materialer

Det som skal undersøkes iht. fastsatt planprogram er følgende:

Hva er forskjell ift. klimaavtrykk i et livsløpsperspektiv for de ulike planalternativene, slik strategien for høyhus definerer at dette skal beregnes?

Dette kapittelet gir en oversikt over de faktorene som kan påvirke klimafotavtrykket fra materialer i et livsløpsperspektiv på et overordnet nivå. Under hvert tema er det beskrevet noe generelt, og deretter gjort en vurdering av forskjellene i klimagassutslippet for plan- og utredningsalternativene som gitt over.

Arealeffektivitet og bygningsform:

Hver kvadratmeter man bygger har et utslipp og de mest klimaeffektive kvadratmeterne er de som ikke bygges. Arealeffektivitet, sambruk og best mulig utnyttelse over døgnet bør vurderes som første skritt i et prosjekt med ambisjoner for et lavt klimafotavtrykk.

Dette er vurderinger og grep som er relevante for alle alternativene. Alternativ 0 og 2 vil ha et lavere klimafotavtrykk enn de øvrige da det totalt bygges mindre kvadratmeter, men disse byggene vil kunne romme færre brukere. Dersom kapasiteten mtp. antall arbeidsplasser er dekket med alternativ 2, vil dette være gunstig. Men hvis det ikke oppfyller behovet, så vil det i fremtiden kunne føre til større utslipp dersom man må bygge enda et nybygg senere for å ta høyde for flere arbeidsplasser.

Byggehøyde:

Iht. «strategi for bærekraftige høyhus» har høyhus et betydelig større klimagassutslipp enn lavere bebyggelse, grunnet behovet for mer fundamentering, bæring og avstivning. Det påpekes at utslippet øker vesentlig når bygget overstiger 10-14 etasjer.

Alternativ 1A-C og Planforslaget har alle samme totalareal, men alternativ 1C er skissert med 16 etasjer, mens de andre kun har 9 etasjer. Alternativ 0 og 2 har også færre enn 10 etasjer. Derfor antas det at alternativ 1C vil ha høyere utslipp fra materialer enn de øvrige alternativene.

Modularitet:

Dersom det er mulig å designe basert på modularitet vil et prosjekt være velegnet for prefabrikasjon av alt fra dekker, tak og yttervegger. Det gir høyere presisjon i kvalitet, sparer tid på byggeplass, er kostnadseffektivt og kan gi en reduksjon i klimagassfotavtrykk ved å redusere kapp og svinn fra materialer på byggeplass.

Dette er vurderinger og grep som er relevante for alle alternativene, men antas å være noe mer utfordrende for alternativ 1B på grunn av de buede formene. Det vil trolig måtte gjøres en del tilpasninger på byggeplass.

Materialvalg:

Når man skal velge materialer er det viktig å se på utslipp gjennom hele livsløpet. Materialer med lang levetid kan ha høyere utslipp ved oppføring av bygget, men kan være gunstig for bygget i et livsløpsperspektiv da det har behov for færre utskiftninger. Videre bør man også ta i betraktning hvor langt og hvordan materialer transporteres til byggeplassen. Dette er vurderinger som er relevante for alle alternativene.

Materialkvaliteter og materialmengder:

Det er ikke bare hvilke materialer man skal bruke som må vurderes, men også kvalitet og mengder innenfor hver av materialene. Betong og stål er utslippsintensive materialer, men det er materialer man ikke kan unngå å bruke f.eks. i fundamenteringen eller om det bygges under terreng. Dette er materialer som tradisjonelt også har utgjort mye av råbygget. Generelt må undersøkelse av slankere betong og stålkonstruksjoner vurderes. Bygg som har mye betong bør vurdere om fasthetsklassen kan reduseres, eller om man kan bruke betong med bedre lavkarbonklasse, både for plasstøpt og prefabrikkert betong. For stålkonstruksjoner har andel av resirkulert stål i profilene stor betydning.

Dette er vurderinger som er relevante for alle alternativene, men kanskje enda mer relevant for alternativ 1C da høyhus som nevnt kan ha behov for mer fundamentering, bæring og avstivning.

Ombruk av materialer og tilrettelegging for ombrukbarhet:

Den største andelen av et materiales klimagassutslipp er uten tvil produksjonen av materialet. Hvis man kan ombruke en komponent på en gunstig måte vil det kunne ha betydelig innvirkning på et byggs klimagassutslipp. Det å tilrettelegge for fremtidig ombruk er også et viktig tiltak for å redusere fremtidig utslipp av klimagasser.

Undersøkelse av aktuelle ombrukte materialer og komponenter er relevante for alle alternativene. Det er viktig å starte tidlig med å kartlegge aktuelle prosjekter eller gjenbruksplattformer. Dersom ombruk av materialer lar seg gjøre, vil dette gi et betydelig positivt bidrag til det å kunne ivareta kravene gitt i FutureBuilt-Zero. Denne beregningsmetoden belønner også tilrettelegging for ombrukbarhet, ved at noe av produksjonsutslippet for ombrukbare materialer/komponenter trekkes fra.

Fleksibilitet:

Fleksibilitet handler om evnen en bygning har til å møte vekslende funksjonelle krav gjennom å forandre egenskapene i bygget. Det å planlegge for fremtidig fleksibilitet kan gi bygget i sin helhet lenger levetid og dermed lavere utslipp over levetiden.

Dette er vurderinger og grep som er relevante for alle alternativene, men mulighetsrommet for fleksibilitet påvirkes naturlig nok av andre valg som tas i prosjektet. Eksempelvis kan en bærekonstruksjon i tre gi noe mindre grad av fleksibilitet hvis det er mange lydsensitive rom. Dette fordi man kan bli nødt til å splitte opp påstøpen mellom rom, og noe som gjør det mer utfordrende å endre romløsning.

Konstruksjoner under terreng:

Det å bygge under terreng medfører store klimagassutslipp, både med tanke på materialbruk og byggeplassdrift. Det krever at man bruker betong og stål, som er utslippsintensive materialer. Videre vil det også bli mer utslipp fra utgravning, håndtering og transport av masser.

Hvis prosjektet skal oppfylle FutureBuilt Zero er det verdt å merke seg at utslipp måles i $\text{kgCO}_2\text{e/m}^2$ oppvarmet BRA. Altså deles hele utslippet på oppvarmet bruksareal (BRA). Dersom man bygger uoppvarmede arealer under terreng med utslippsintensive materialer, som ikke kan medregnes i bruksarealet (BRA), vil det ha en betydelig negativ innvirkning på klimagassutslippet målt opp mot Futurebuilt Zero-kriteriene. Dette gjelder f.eks. uoppvarmet parkeringskjeller eller sykkelparkering under terreng.

Bærekonstruksjon/råbygget:

Utslipp fra materialer i råbygget utgjør en betydelig andel av et byggs totale materialutslipp. En alternativsvurdering av aktuelle bæresystem er gunstig å gjennomføre før man tar en beslutning på valg av bæresystem. Det har blitt nevnt at bygget er vurdert med bærekonstruksjon i tre, og det kan redusere klimagassutslippene dersom prosjektet planlegger for dette tidlig. Erfaringsmessig vil en ordinær konstruksjon med ustrakt bruk av tre ha lavere utslipp fra materialer, sammenlignet med ordinære kvaliteter av betong og stål. Er konstruksjonen mer kompleks (store åpne arealer, eller høye brann/lyd-krav), kan betong og stål være bedre egnet. Dersom trekonstruksjoner skal utgjøre bæresystemet er det gunstig med et grid-system og gjentagende struktur oppover i etasjene. Erfaring viser at bruk av tre gir noe mer materialbruk for å ivareta krav til brann og lyd. Når man gjør alternativsvurderinger av bæresystemet/råbygget er det viktig å ta med alle faktorer som utgjør forskjeller mellom alternativene. Valg av oppvarmingssystem bør også tas i betraktning. Massivtredekker vil i mange tilfeller måtte ha en påstøp for å ivareta lydkrav, men dersom det er tenkt oppvarming med gulvvarme så vil påstøp trolig være nødvendig uansett.

Det er nok alternativ 1A, 2 og planforslaget som kan se ut til å være best egnet for trekonstruksjoner pga. muligheter for gjentagende strukturer og grid-system. Alternativ 1C antas å være lite gunstig i tre grunnet brannkrav, da man for høyhus eksempelvis må ha veldig tykke dimensjoner på søyler og bjelker for å ivareta krav til forkulling. Trekonstruksjoner som bæring kan gi økte etasjehøyder grunnet høyden på limtrebjelker. Vi er informert om at prosjektet må ha høy etasjehøyde grunnet mye teknisk utstyr. Ved bruk av limtrebjelker bør man planlegge for å utnytte bjelkehøyden og kombinere tekniske føringer, for å ikke få et enda høyere bygg. Det er også mulig å kombinere materialer og tilpasse etter behov (eksempelvis limtresøyler og enkelte stålbjelker) for å ivareta etasjehøyde. Det er også fullt mulig å kombinere materialer i bæresystemet. Det er ikke slik at man må ha en rendyrket trekonstruksjon eller mer tradisjonell stål/betong-konstruksjon. Man kan benytte materialene der de er egnet, eksempelvis at betong brukes mer utstrakt i områder med mange lydsensitive rom, eller i de nederste etasjene. Deretter kan man benytte lettere trekonstruksjoner i de øverste etasjene.

Fasadeløsning:

Mye glass i fasaden gir høye utslipp, og spesielt om det planlegges systemfasader. Slike systemfasader har høyere utslipp enn f.eks. tradisjonelt bindingsverk med vinduer. Glassfasade og vinduer har nokså høyt produksjonsutslipp, og et høyt utskiftningsutslipp pga. levetid.

Mulighetene i fasadekonseptene for de ulike alternativene antas å kunne variere noe, men med tanke på klimagassutslipp anbefales det ikke å ha mer glassareal enn det som er nødvendig for å ivareta dagslyskrav.

Takutforming:

Taket har gått fra å være grått til å bli det arealet som skal ha alt. En god balanse mellom overvannshåndtering, biologisk mangfold, energiproduksjon og uteoppholdsareal er nødvendig for å ivareta alle de behovene som har oppstått. Dersom det prosjekteres for opphold på tak, medfører det økt materialbruk. Dette er vurderinger som er relevante for alle alternativene.

Materialutslipp fra lokal energiproduksjon:

For å klare kravene til FutureBuilt Zero for energi er det behov for solceller. Dette gjøres det egne vurderinger på, men det er verdt å merke seg at materialutslipp fra produksjonen av solceller er av betydelig størrelse.

2.2 Klimagassutslipp iht. *Veileder for vurdering av klimakonsekvenser i plan og byggesaksbehandling*

Klimagassberegningen beskriver prosjektets påvirkning på klimaendringer¹. Effekten måles i utslipp av drivhusgasser (tonn CO₂e). Klimagassberegningen er utarbeidet iht. *NS 3720 Metodikk for klimagassberegning for bygninger*, men er gjort på et overordnet nivå for alternativene med utgangspunkt i nøkkelfaktorer.

2.2.1 Systemgrenser

I NS 3720 fastsettes en felles livsløpsmodell for bygninger. Veiledningen for vurdering av klimakonsekvenser stiller som nevnt krav til at klimagassvurderinger ved detaljregulering gjøres iht. NS 3720, og at det som minimum inneholder utslipp fra modulene A1-A4 + A5 (kapp og svinn) + B4 for materialer.

I tillegg til utslipp fra materialer er det også gjort noen vurderinger av utslipp knyttet til øvrige aktiviteter på byggeplassen (A5).

Produktstadiet			Gjennomføringsstadiet		Bruksstadiet								Livsløpets slutt				Konsekvenser utover systemgrensen
v1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	D
Råvarer	Transport	Produksjon	Transport	Anlegg, bygge- og monteringsarbeid	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energibruk i drift	Vannforbruk i drift	Transport i drift	Riving	Transport	Avfallsbehandling	Avhending	Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi
X	X	X	X	X				X									

Figur 3. Livsløpsstadier inkludert i klimagassberegning.

2.2.2 Klimagassutslipp fra materialer

Som *Veileder for vurdering av klimakonsekvenser i plan og byggesaksbehandling* beskriver, kan nøkkeltall for klimagassutslipp fra materialbruk per m² benyttes i tidligfase.

For disse beregningene er det tatt utgangspunkt i klimagassutslipp per m² for bygningskategorien kontorbygg, boligblokk og forretning/næring fra DFØ sitt verktøy for klimagassutslipp for bygg, se Tabell 2 på neste side. Det er også tatt med utslipp for arealer under terreng, både oppvarmet og uoppvarmet. Utslippstallene fra DFØ er basert på materialvalg som oppfyller bransjestandard for utslipp. Eksempelvis vil det si bruk av lavkarbonklasse B på betong.

Det vil være en blanding av bygningskategorier for disse byggene (kontor, kultur, lager, næring og hotell), men det er ikke avklart hva slags fordeling det vil bli. DFØ sitt verktøy har ikke tall for hotell og kulturbygg. For disse kategoriene er det brukt noen av de tilgjengelige bygningskategoriene slik at totalt areal er inkludert. Hva som er antatt for de ulike arealene er forklart i Tabell 3.

¹ Endringer i lokale, regionale eller globale overflatetemperaturer som følge av økt konsentrasjon av drivhusgasser i atmosfæren.

Tabell 2 Referanseverdier for klimagassutslipp fra DFØ sitt verktøy for klimagassutslipp for bygg²

Referanseverdier	Kontorbygg				Boligblokk				Forretning/næringsbygg			
	A1-A3	A4	A5*	B2, B4	A1-A3	A4	A5*	B2, B4	A1-A3	A4	A5*	B2, B4
kg CO ₂ ekv/m ² BTA												
22 Bæresystemer	36,6	3,2	1,7	0	44,1	4,4	2	0	17,7	1,6	0,8	0
23 Yttervegger	43	5,8	2,1	16,6	50,7	9,9	3,2	8,3	45,6	5,1	2	19,3
24 Innervegger	34,8	1,9	1,4	6,6	63,2	6,2	4,3	16,5	17,1	2	1,5	2,7
25 Dekker	85,5	7,3	3,8	36,4	85,3	8,6	4,3	11,3	92	9,8	4,6	19,1
26 Yttertak	28,8	2,8	1,1	7,9	28,8	2,8	1,1	5,8	28,8	2,7	1,1	7
28 Trapper og balkonger	1,3	0,1	0,1	0	8,9	0,4	0,4	0	0,6	0	0	0
Sum	230	21	10,1	67,4	281	32,2	15,3	41,8	201,8	21,3	10	48,1
Totalt utslipp	329				370				281			
Referanseverdier	Oppvarmet kjeller				Uoppvarmet kjeller							
	A1-A3	A4	A5*	B2, B4	A1-A3	A4	A5*	B2, B4				
kg CO ₂ ekv/m ² BTA												
22 Bæresystemer	23	1,1	1,1	0	23	1,1	1,1	0				
23 Yttervegger	42,5	2,2	2,7	0	42,5	2,2	2,7	0				
24 Innervegger	35,5	1,6	1,6	0,9	3,5	0,2	0,2	0,1				
25 Dekker	97,2	9,5	3,9	37,8	89,1	8,8	3	4,4				
26 Yttertak	0	0	0	0	0	0	0	0				
28 Trapper og balkonger	0,6	0	0	0	0,6	0	0	0				
Sum	198,8	14,4	9,4	38,6	158,8	12,2	7	4,5				
Totalt utslipp	261				183							

*A5 inkluderer kun utslipp fra kapp og svinn.

² [Klimagassutslipp for bygg | Anskaffelser.no](https://www.klimagassutslippforbygg.no)

Som underlag har arkitekt satt opp en grov oversikt over arealer og bygningskategorier for de ulike alternativene, se Tabell 3. For en fullstendig oversikt over arealene se Vedlegg 1. Det er delt inn i ulike bygg under hvert planalternativ, og for hvert bygg er det beskrevet hvilke bygningskategorier som er lagt til grunn for beregningene. Planalternativ 0 har lavest totalt utbygd areal, etterfulgt av Planalternativ 2. Planalternativ 1 og Planforslag har det største arealet.

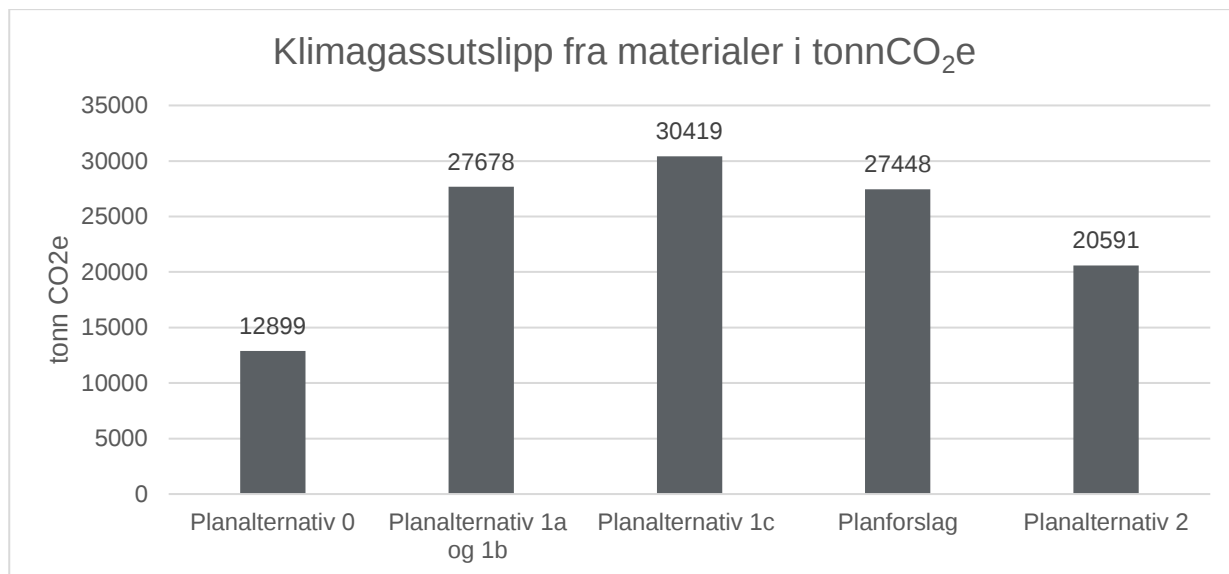
Tabell 3 Arealer for de ulike alternativene fordelt på bygg

Bygg	BRA over bakken (m ²)	BRA under bakken (m ²)	Kommentar
Planalternativ 0	55 404	14 964	
Ensjøveien 3,5	15 224	6 250	Bolig og forretning. Alt areal under terreng er antatt uoppvarmet.
Ensjøveien 7	7 754	3 124	Kontor/verksted, antatt kontor for utslippstall. Alt areal under terreng er antatt uoppvarmet.
Ensjøveien 9-15	12 336	1 233	Kontor/verksted, antatt kontor for utslippstall. Alt areal under terreng er antatt uoppvarmet.
Planalternativ 1a og 1b	70 000	20 670	
Ensjøveien 3,5,7 (NRK)	50 000	16 360	Kontor og kultur over terreng, men brukt kontor på alt. Under terreng er kun 5000 m ² oppvarmet, resten er uoppvarmet.
Ensjøveien 9-15	20 000	4 310	Kontor, forretning, hotell og bolig. For hotell er utslippstall for bolig benyttet. Alt areal under terreng er antatt uoppvarmet.
Planalternativ 1c og planforslag	70 000	20 670	
Ensjøveien 3,5,7 (NRK)	50 000	16 360	Kontor og kultur over terreng, men brukt utslippstall for kontor på alt. Under terreng er kun 5000 m ² oppvarmet, resten er uoppvarmet. Planalternativ 1c: Antatt et påslag i utslipp sammenlignet med de lavere byggene (15 %) pga. høyhus.
Ensjøveien 9-15	20 000	4 310	Kontor, forretning og hotell. For hotell er utslippstall for bolig benyttet. Alt areal under terreng er antatt uoppvarmet.
Planalternativ 2	50 000	20 670	
Ensjøveien 3,5,7,9,11,13,15a og 15b	50 000	20 670	Kontor og kultur over terreng, men brukt utslippstall for kontor på alt. Under terreng er kun 5000 m ² oppvarmet, resten er uoppvarmet.

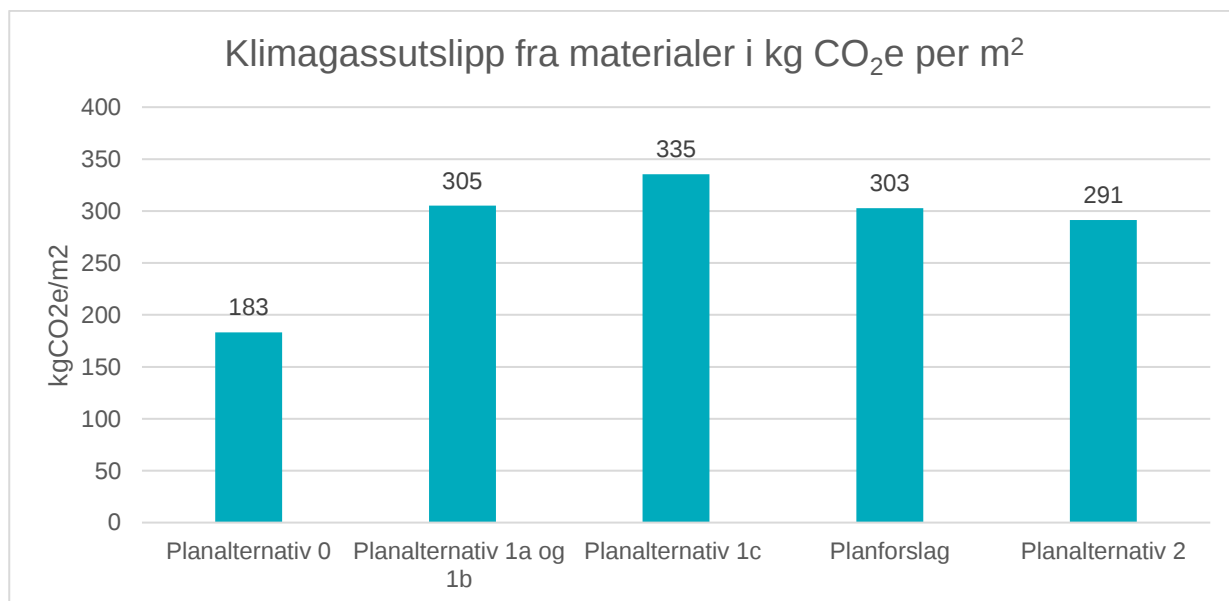
Utslipet for planalternativ 1C er estimert basert på kombinasjoner av de øvrige alternativ 1 og Planalternativet. Ensjøveien 3,5,7 har samme areal i planalternativ 1c som i planalternativ 1a og b, men ettersom det er tegnet som et høyhus er det lagt på et antatt påslag på 15 % på materialutslippet. Dette fordi høyhus sannsynligvis vil kreve mer materialbruk for avstivninger og fundamentering. For Ensjøveien 9-15 er det brukt samme utslipp som beregnet for Planalternativet (at det ikke er noe boligareal).

Figur 4 på neste side viser de totale utslippene for de ulike planalternativene. Planalternativ 0 og 2 er de alternativene med lavest klimagassutslipp og det er naturlig når dette er forslagene med minst utbygd areal. Disse har også lavest utslipp per areal. Planalternativ 0 er det alternativet med minst areal totalt sett, og minst areal under terreng. Arealene under terreng er spesielt utslippsdrivende ettersom det her må bygges i betong og stål. Planalternativ 2 har litt høyere totalareal enn Planalternativ 0, men har større areal under terreng. Planalternativ 1a og b har et utslipp som er omtrent dobbelt av planalternativ 0. Planforslaget har marginalt lavere utslipp enn 1a og b. Planalternativ 1c er det som antas å medføre høyest utslipp fra materialer.

Figur 5 på neste side viser utslippene i kgCO₂e per areal, og rekkefølgen på alternativene er uforandret, men differansen mellom alternativene er noe endret.



Figur 4 Klimagassutslipp for planalternativene oppgitt i tonn CO₂e



Figur 5 Klimagassutslipp for planalternativene oppgitt i kgCO₂e/m²

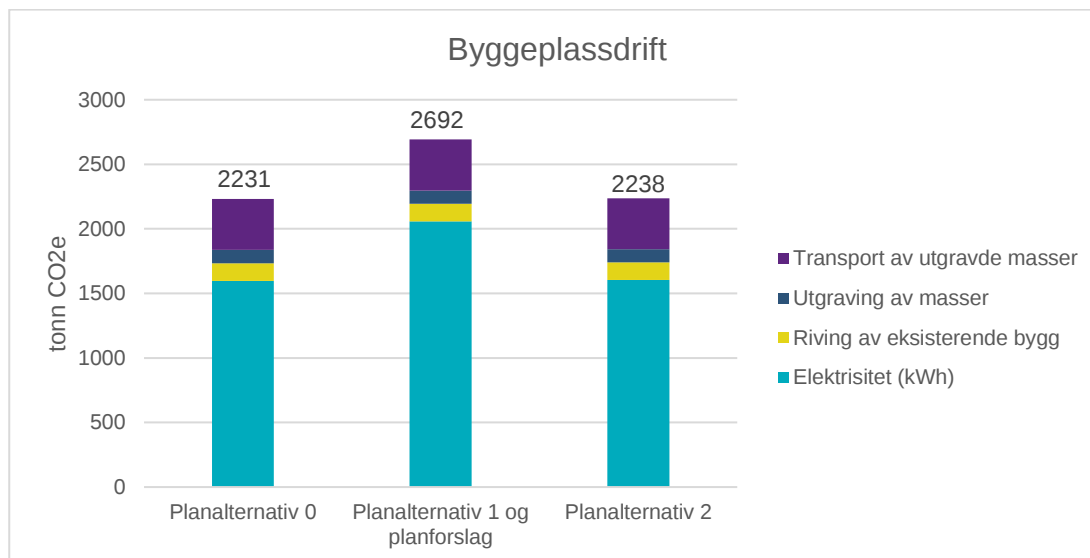
2.2.3 Klimagassutslipp fra øvrig byggeplassdrift (A5)

Klimagassutslipp fra øvrige aktiviteter på byggeplass er beregnet på en forenklet måte for energiforbruk, avfallshåndtering, transport og utgraving av masser og riving av eksisterende bygg på tomten. For å estimere energiforbruk på byggeplassen er det forutsatt utslippsfri byggeplass med et forbruk på 80 kWh/m² som bygges ut. Dette er et nøkkeltall/erfaringstall på energiforbruk på byggeplassen hentet fra beregningsprogrammet Reduzer. Dette inkluderer utslipp fra elektriske anleggsmaskiner og oppvarming og annen elektrisitet på byggeplassen.

For utslipp knyttet til riving av eksisterende bygninger (Ensjøveien 3, 5 og 7, samt 9-15) er det kun benyttet en nøkkelfaktor for utslipp fra riving basert på arealet som rives. Arealene av eksisterende bygninger for Ensjøveien 3, 5 og 7 er hentet fra rapporter for ombrukskartlegging av Ensjøveien 3-7, utarbeidet av Asplan Viak og datert 04.11.22. Totalt areal av bygningene er 15 753 m². For Ensjøveien 9-15 er arealer av eksisterende bygninger gitt av ARK til å være 9 160 m². Utslippsfaktoren fra riving av eksisterende bygg er en nøkkelfaktor fra OneClickLCA og er på 5,47 kgCO₂e/m².

For massehåndtering er det tatt utgangspunkt i tegninger oversendt fra arkitekt, med arealer av bygg under terreng og høyder. Dette er brukt for å anslå volumet av masser som må graves ut for arealene som skal bygges under terreng. Basert på dette er det anslått at ca. 74 000 m³ masser graves ut. For utslippene fra selve utgravingen er det lagt til grunn en utslippsfaktor på 1,39 kgCO₂e/m³, som er en nøkkelfaktor fra One Click LCA. Det er videre forutsatt en egenvekt på 1,6 tonn/fm³ for å beregne utslipp fra massetransport, og en transportavstand på 20 km fra byggeplass til deponi. Utslippsfaktor for transportmiddel er 0,166 kgCO₂e/tkm iht. Futurebuilt. Dette er forutsatt likt for alle alternativene.

Figur 6 viser en oppsummering av de estimerte utslippene for byggeplassdrift for hele prosjektet. Det er elektrisitet fra oppvarming på byggeplassen og anleggsmaskiner som er det største bidraget, etterfulgt av massetransport.



Figur 6 Utslipp fra byggeplassdrift

Mulige tiltak for å redusere utslipp fra byggeplassdrift er om noen av eksisterende bygg beholdes eller kan ombrukes, slik at mindre riveavfall genereres. Et annet tiltak er å se på muligheter for å gjenbruke utgravde masser på tomten, slik at de ikke trengs å transporteres bort fra tomten.

2.2.4 Anbefalte videre beregninger

I Kapittel 3.3 i *Veileder for vurdering av klimakonsekvenser i plan og byggesaksbehandling* beskriver hvilke klimagassberegninger som forventes i neste fase, for byggesak. Under er det listet opp hva som forventes beregnet for materialer, byggeplass og energibruk.

- **Bygge- og anleggsfasen:** Klimagassberegninger iht. NS 3720 (modul A5, klargjøring av tomt og oppføring av bygning).
- **Materialbruk:** Klimagassberegninger iht. NS 3720 (minimum modul A1-A4 + B4), og dokumentasjon leveres til rammesøknad og ved ferdigstillelse ('som bygget').
- **Energibruk i drift:** Klimagassberegninger med utgangspunkt i beregnet energibruk utføres iht. NS 3720, og dokumentasjon leveres til rammesøknad og ved ferdigstillelse ('som bygget').

For beregningene knyttet til utslipp på bygge- og anleggsplassen spesifiseres ikke tidspunkt for beregningene i veilederen. Det anbefales at dette gjøres samtidig som de øvrige beregningene, altså til rammesøknad og ved ferdigstillelse. Det kan også være hensiktsmessig å gjøre en oppdatering av beregningene levert til rammesøknad i detaljprosjekt nå entreprenør er engasjert. Beregningene ved ferdigstillelse bør baseres på faktisk energi- og drivstofforbruk på byggeplassen.

I tillegg til det overnevnte forventes klimagassberegninger fra mobilitet (transport i drift) og arealbruk.

3 Klimagassberegninger for NRK iht. Futurebuilt Zero

NRK har inngått en intensjonsavtale med FutureBuilt om at det nye hovedkontoret på Normannsløkka på Ensjø skal bli et forbildeprosjekt. Futurebuilt stiller krav til maksutslipp fra materialbruk og energibruk i drift. I tillegg skal minst halvparten av energibruken på byggeplassen skal være utslippsfri. Et viktig premiss for vurdering av prosjektets klimagassutslipp vil være tiltak som må hensyntas for å kunne tilfredsstille kriteriene til Futurebuilt.

Futurebuilt stiller strenge krav til utslipp fra materialer og energibruk i drift, se Tabell 4. Materialkravet under inneholder utslipp fra både materialer og energibruk på byggeplass (A5).

Tabell 4 Referansebaner Futurebuilt for ferdigstillelsesår 2029

Referansebaner 2029	Material	Energi	Total
Kontorbygning	136	139	250
Kulturbygning	130	139	245
Areal-vektede krav (50/50)	133	139	248

Det er kravene til kontor og kulturbygning som er antatt å være aktuelle for dette bygget (NRKs hovedkontor). Det er beregnet en arealvektet faktor basert på at prosjektet består av 50 % kontorarealer og 50 % kulturbygg inkl. lager.

Det er i dette kapittelet estimert et utslipp for NRK-bygget i tråd med Futurebuilt regnemetodikk for å se hvordan et prosjekt av denne størrelse og type vil kunne ligge an i forhold til utslippskravene til materialer fra Futurebuilt.

3.1 Systemgrenser

Veiledningen for vurdering av klimakonsekvenser stiller som nevnt krav til at klimagassvurderinger ved detaljregulering gjøres iht. NS 3720, og at det som minimum inneholder utslipp fra modulene A1-A4 + A5 (kapp og svinn) + B4. Ettersom det for NRK har vært ønskelig å vurdere utslippet opp mot krav fra Futurebuilt Zero Bygg, er omfanget av disse beregningene utvidet noe for å samsvare med metodikk gitt på ZERO-portalen³. For disse beregningene er derfor stadiene gitt i Figur 7 inkludert;

Produktstadiet			Gjennomføringsstadiet		Bruksstadiet								Livsløpets slutt				Konsekvenser utover systemgrensen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	C1	C2	C3	C4	D
Råvarer	Transport	Produksjon	Transport	Anlegg-, bygge- og monteringsarbeid	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskiftning	Ombygging	Energibruk i drift	Vannforbruk i drift	Transport i drift	Riving	Transport	Avfallsbehandling	Avhending	Material- og energigjenvinning og ombruk av materialer og eksport av egenprodusert energi
X	X	X	X	X	X			X		X				X	X		X

Figur 7. Livsløpsstadier inkludert i klimagassberegning iht. Futurebuilt Zero.

Tilleggskriterium for grunn og fundamenter er ikke vurdert p.t.

³ [ZERO Bygg | FutureBuilt ZERO \(futurebuilt-zero.web.app\)](https://futurebuilt-zero.web.app)

3.2 Beregningsgrunnlag og metode

Det er tatt utgangspunkt i de samme arealene som gitt i vedlegg 1, og bygget er generert med *Automodel* i beregningsprogrammet Reduzer⁴. *Automodel* er et estimeringsverktøy for tidligfase hvor man kan lage ulike design i de tidlige prosjektfasene med inndata som bygningskategori, areal og antall etasjer. Reduzer er et nokså nytt verktøy så det er ikke alle bygningskategorier som er tilgjengelige for auto-generering i *Automodel*. På grunn av denne begrensningen er alt areal over terreng lagt inn som bygningskategorien kontor. Fordelen med dette beregningsprogrammet er at man ganske raskt kan få et anslag på utslipp beregnet etter Futurebuilts metodikk. Det vil si at riktig beregningsperiode og utslippsfaktorer brukes, i tillegg til at utslippene tids- og teknologivektes iht. metoden beskrevet på Futurebuilt Zero-portalen. Effekter fra biogen karbonlagring og karbonatisering i sement inkluderes også.

Inndataen som er lagt inn for generering av materialer i *Automodel* er gitt i Tabell 5. Det er ikke valgt noen spesifikke materialer. Det vil si at for hvert materiale brukes en gjennomsnittsfaktor for alle lignende materialer tilgjengelig i programmet. Altså er materialene som er brukt generiske faktorer som anses å ligge på snitt hva gjelder utslipp.

Tabell 5 Beskrivelse av inndata og forutsetninger i Automodel i Reduzer

Bygget	Over bakken	Under bakken	Totalt
Bruksareal (BRA)	50 000 m ²	16 360 m ²	66 360 m ²
Oppvarmet bruksareal (Oppv.BRA)	50 000 m ²	5 000 m ²	55 000 m ²
Antall etasjer	9 etasjer	4 etasjer	13 etasjer
Type konstruksjon	Kontorbygg med stålramme og prefab betongdekker. Inkludert 4100 m ² solceller.	Kjeller (lager) med betongramme og prefab betongdekker.	

Levert energi for energibruk i driftsfasen er gitt i Tabell 6 og dette er basert på energikonseptet fra notatet *NO- RIE n-R01 Energikonsept - NRK Normannsløkka J02*, utarbeidet av Norconsult og datert 2024-06-19. I energikonseptet er det lagt til grunn energiforbruk iht. TEK17. For utslippsfaktorer brukes «Elektrisitet EU28+NO» og «Oslo – Futurebuilt» gitt av Reduzer, beregnet iht. Futurebuilt metodikk.

Tabell 6 Levert energi kWh/m²år

Energibærer	levert energi (kWh/m ² /år)	Kommentar
Elektrisitet	51	Trukket fra produksjon fra solceller (10 kWh/m ² år)
Fjernvarme	51	

Arealet på solcellepaneler er basert på vurderingene gitt i *V02 Solenergi – NRK Nordmannsløkka* utarbeidet av Norconsult og datert 2024-05-08.

Ettersom materialkravet i Futurebuilt også inneholder utslipp fra energibruk på byggeplassen er det estimert et utslipp på byggeplass på en forenklet måte. Det er lagt til grunn et forbruk på 80 kWh/m² og forutsatt utslippsfri byggeplass. Anslaget på energiforbruk på byggeplass er erfaringstall gitt av Reduzer.

⁴ [reduzer - reduce carbon footprints of construction projects](#)

3.3 Resultater

Utslipp fra materialer og byggeplassdrift er 238 kgCO₂e/m²Oppv.BRA over en levetid på 50 år. Utslipet fra energibruk i driftsfase er 371 kgCO₂e/m²Oppv.BRA, og ettersom det kun er lagt til grunn TEK17-standard på energiforbruk er det ikke overraskende at utslippet er nokså høyt. Tabell 7 viser byggets totale utslipp for delt på livsløpsfaser i tråd med Futurebuilt Zero. Merk at utslippet her er delt på oppvarmet BRA som er det som gjelder i Futurebuilt Zero. Oppvarmet BRA for NRK er anslått til 55 000 m².

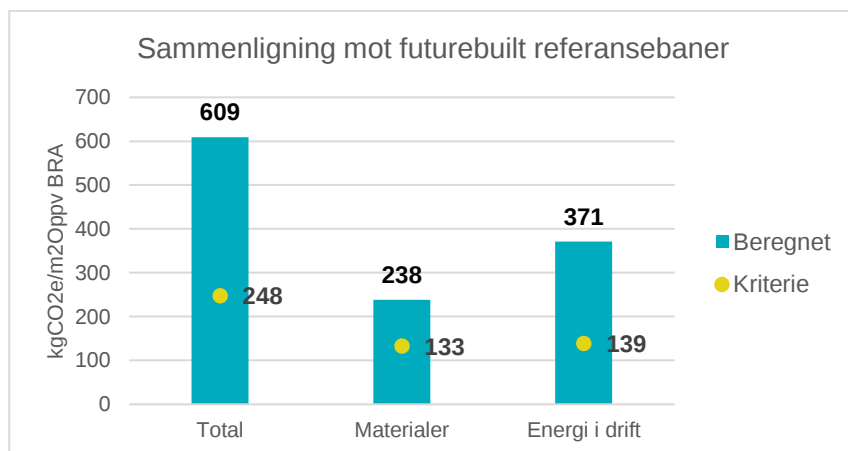
Det må spesifiseres at dette utslippet er basert på grove arealanslag og antagelser hva gjelder materialvalg og kvaliteter. Det samme gjelder utslipp fra elektrisitet i byggefase og driftsfase. Dette utslippet bør ikke leses som prosjektets totale klimagassutslipp, men er et forsøk på å anslå utslippets størrelsesorden.

Tabell 7. Klimagassutslipp iht. Futurebuilt Zero. *Består av både kapp og svinn fra materialer og øvrig byggeplassdrift

Livsløpsfase	kgCO ₂ e/m ² Oppv.BRA
A1-A3 Produksjon	178
A4 Transport	45
A5 Byggeplass inkl. svinn og energibruk*	31
B1 Karbonatisering i sement og biogent opptak i skog	-8
B4 Utskifting	16
B6 Energibruk i drift	371
C2 Transport (avfall)	2
C3 Avfallsforbrenning	1
D Ombrukbarhet	-26
Totalt kgCO₂e/m²Oppv.BRA	609
Totalt tonn CO₂e	33 495

3.3.1 Sammenligning mot referansebaner

Figur 8 viser klimagassutslippet beregnet mot kriteriet på materialer og energibruk iht. Futurebuilt Zero. Søylen viser prosjektets estimerte utslipp, mens de gule prikkene viser Futurebuilt's vektete kriterier for materialer, energi og totalt. Disse kriteriene gjelder for en 50/50 fordeling mellom bygningskategoriene kontor og kultur. Dersom denne fordelingen endres, må nye arealvektede krav beregnes.



Figur 8 Resultater sammenlignet mot referansebaner for 2029

Bygget, slik det er satt opp nå med standard materialer og byggeplassdrift, er langt unna Futurebuilts referansebaner for materialer. Basert på de foreløpige beregningene må utslippene fra materialer og byggeplass reduseres med 105 kgCO₂e/m² Oppv. BRA, for å komme under materialkravet. Kapittel 3.3.2 lister opp noen forslag til utslippskrav til spesifikke materialer som bør vurderes nærmere i neste fase.

Utslipet for energibruk er også en del høyere enn kravet, og totalt sett er prosjektet ikke innenfor Futurebuilt-kravene.

Ved å dokumentere større andel ombruk og ombrukbarhet kan dette bidra til å redusere utslippet slik at prosjektet oppnår kravene til Futurebuilt. Endringer i antagelsene hva gjelder andel materialgjenvinning og avfallsforbrenning ved endt levetid kan også være med på å justere resultatene noe.

Resultatene for utslipp er delt på et anslått oppvarmet BRA, og er svært sensitive til endring i arealet. Jo større areal utslippene deles på, jo bedre blir resultatene. Delvis oppvarmede områder skal ikke inkluderes i arealet. Det betyr at spesielt uoppvarmede arealer under terreng har stor innvirkning på oppnåelsen av kriteriene ettersom materialene for disse arealene legges til utslippet, men arealene inkluderes ikke i oppvarmet BRA som utslippet til slutt deles på.

3.3.2 Reduksjon av klimagassutslipp fra materialer

Basert generelle erfaringer er det satt opp noen tiltak og alternativer for å redusere klimagassutslippet fra materialer. Det er valgt spesifikke EPD-er med lave utslippsfaktorer for noen materialer, og andre materialer er byttet ut med noe annet. Disse tiltakene er kun forslag for å redusere de materialene med høyt utslipp i opprinnelig beregning, men det er valgt materialer med nokså lave utslippsfaktorer ettersom prosjektet har en ambisiøs miljøprofil og skal følge Futurebuilt Zero. Eksempelvis på strukturelt stål foreslås produkter med meget høy skrapandel og produksjon basert på fornybare energikilder. Hvilke tiltak som er aktuelle og tilgjengelige for prosjektet må vurderes nærmere i neste fase. Utslippsfaktorene gitt under refererer til produksjonsutslippet (A1-A3) for materialene.

Forslag til tiltak eller krav som kan vurderes for materialer:

- Plasstøpt betong med lavkarbonklasse Pluss eller Ekstrem
- Hulldekker med betong i lavkarbonklasse Pluss eller Ekstrem
- Trekledning på fasade
- Armering med utslippsfaktor på maks 0,3 kg CO₂e/kg (A1-A3)
- Hule stålprofiler med utslippsfaktor på maks 0,77 kg CO₂e/kg (A1-A3)
- Øvrige bærende stålprofiler med utslippsfaktor på maks 0,41 kg CO₂e/kg (A1-A3)
- Avrettingsmasse med utslippsfaktor på maks 0,0882 kg CO₂e/kg (A1-A3)
- Teppeffis med utslippsfaktor på maks 4,95 kg CO₂e/m² (A1-A3)
- Velge linoleum som gulvbelegg fremfor teppegulv eller vinyl

Noe som ikke har blitt undersøkt i denne beregningen, men som må vurderes er bruk av trekonstruksjoner i bærekonstruksjonen. Som beskrevet tidligere vil utslipp fra materialer i råbygget utgjøre en betydelig andel av et byggs totale materialutslipp. En alternativvurdering av aktuelle bæresystem er gunstig å gjennomføre før man tar en beslutning på valg av bæresystem.

3.4 Usikkerheter

Som beskrevet tidligere i rapporten er materialmengder brukt i beregningene basert på arealer og generiske materialvalg. I tillegg er det brukt nøkkelverdier for klimagassutslipp. Beregningene illustrerer utslippet til bygg av prosjektets størrelse, men det er mange antagelser som er gjort som vil endre seg når prosjektet detaljeres ytterligere. F. eks. er materialer for bæresystemet spesielt usikre. Vegg og gulvarealer er enklere å estimere i tidligfase da det samsvarer bedre med arealer gitt for bygget, men her er også valg av oppbygning og materialer usikre. Ettersom bæresystemet ofte utgjør en betydelig andel av et byggs klimagassutslipp anbefales det å gjøre videre undersøkelser og gjerne alternativsvurderinger for ulike oppbygninger/materialvalg om det er aktuelt.

Utslipet fra byggeplassdrift inkluderer estimer av utslipp fra energibruk, tomtebearbeidelse og avfallshåndtering, men er ikke fullstendige og baserer seg på en rekke antagelser og forenklinger hva gjelder utslippsfaktorer og inndata. Eksempelvis er det forutsatt utslippsfri byggeplass, og at byggoppvarming kun skjer vha. elektrisitet. Det anbefales å gjøre ytterligere undersøkelser for å få et mer riktig bilde av utslippene fra byggeplassdriften, både mtp. hvilke ambisjoner prosjektet skal ha til utslippsfrie anleggsmaskiner og byggoppvarming, men også for estimering av inndata og mengder for prosjektet.

For beregningene av energibruk i drift er også dette basert på anslag, og ikke faktiske energimodeller.

Videre må vurdering av ombrukte materialer og ombrukbarhet dokumenteres slik at dette kan godtgjøres som reduksjon i beregningene dersom det er aktuelt. Basert på de foreløpige beregningene anses dette som nødvendige tiltak for at NRK skal ivareta kravene til Futurebuilt.

4 Vedlegg

Vedlegg 1 - Arealer angitt av ARK for de ulike alternativene

Bygg	BRA over bakken	BRA under bakken	Sum BRA	Oppvarmet BRA
Planalternativ 0	55 404	14 964	70 368	55 404
Ensjøvn 3,5,	15 224	6 250	21 474	15 224
Boliger	13 724			
Forretning	1 500			
Ensjøvn 7	7 754	3 124	10 878	7 754
Kontor/verksted	7 754	3 124		7 754
Ensjøvn 9-15	12 336	1 233	13 569	12 336
Kontor/verksted	12 336	1233		12 336
Planalternativ 1a og 1b	70 000	20 670		75 000
Ensjøvn 3,5,7 (NRK)	50 000	16 360	66 360	55 000
Kontor	25 000			25 000
kultur (3000) /lager (22000)	25 000	16 360		30 000
Ensjøvn 9-15	20 000	4 310	24 310	20 000
Kontor	5 500	4 310		5 500
Tjenesteyting	500			500
Forretning/bevertning	500			500
Hotell	8 000			8 000
Bolig	5 500			5 500
Planalternativ 1c og Planforslag	70 000	20 670		75 000
Ensjøvn 3,5,7 (NRK)	50 000	16 360	66 360	55 000
Kontor	25 000			25 000
kultur (3000) /lager (22000)	25 000	16 360		30 000
Ensjøvn 9-15	20 000	4 310	24 310	20 000
Kontor	11 000	4 310		11 000
Tjenesteyting	500			500
Forretning/bevertning	500			500
Hotell	8 000			8 000
Bolig	0			0
Planalternativ 2	50 000	20 670		55 000
Ensjøvn 3,5,7,9,11,13,15a og 15b	50 000	20 670	70 670	55 000
Kontor	25 000	16 360		30 000
kultur (3000) /lager (22000)	25 000	4 310		25 000