



Konsekvensutredning KLIMA

Skysstasjonen

Bane NOR Eiendom AS

10. februar 2024

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning og bakgrunn	6
1.1 Prosjektet	6
1.2 Alternativer som utredes	9
1.3 Overordene mål og føringer	9
1.3.1 Planprogrammet	9
1.3.2 Forskrift om konsekvensvurderinger	9
1.3.3 FNs bærekraftsmål	9
1.3.4 Parisavtalen	10
1.3.5 Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	10
1.3.6 Statlige planretningslinjer for samordnet bolig- areal og transportplanlegging	10
1.3.7 Innlandsstrategien 2020-2024	10
1.3.8 Regional plan for klima, energi og miljø for Innlandet	10
1.3.9 Kommunale målsettinger	11
1.3.10 Relevante lover og forskrifter	11
1.4 Klimagassutslipp i Lillehammer kommune	12
1.5 Andre relevante fagtemaer som utredes for Skysstasjonen	13
2. Metode	14
2.1 Systemgrense	14
2.2 Omfang av livløpsvurdering, levetid/analyseperiode	14
2.3 Avgrensninger	14
2.4 Kilder til klimagassutslipp som en konsekvens av planforslaget	14
2.5 Direkte og indirekte utslipp	16
2.6 Veiledere og standarder	17
2.6.1 M-1941 Miljødirektoratets håndbok for konsekvensutredning – kapittel 6 klimagassutslipp	17
2.6.2 NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger	17
2.7 Beregningsmetoder, verktøy og utslippsfaktorer	18
2.7.1 Arealbeslag – beregning iht. V712	18

2.7.2	Utslippsfaktorer for lastebil.....	19
2.7.3	Materialbruk - One Click LCA.....	19
2.7.4	Energibruk i drift.....	19
2.7.5	Mobilitet/Transport i drift.....	19
2.8	Usikkerhet.....	21
3.	Dagens situasjon (0-alternativ).....	22
3.1.1	Gjeldende reguleringsplaner og byplan.....	22
3.2	Klimagassutslipp fra dagens situasjon.....	23
3.2.1	Energibruk i drift.....	23
3.2.2	Transport i drift.....	24
4.	Alternativ 1.....	26
4.1	Klargjøring av tomt.....	27
4.1.1	Riving av bygg.....	27
4.1.2	Massehåndtering.....	27
4.2	Bygging.....	28
4.2.1	Materialbruk.....	28
4.2.2	Byggefase.....	29
4.3	Drift/bruksfase.....	29
4.3.1	Energibruk i drift.....	29
4.3.2	Transport i drift.....	30
4.4	Arealendring – teoretisk besparelse.....	31
5.	Konsekvensvurdering.....	32
6.	Avbøtende tiltak.....	33
7.	Referanser.....	35

Dokumentinformasjon	
Oppdragsgiver:	Bane NOR Eiendom AS
Representant for oppdragsgiver:	Ylva Hindhamar, DRMA AS
Kommune:	Lillehammer
Adresse for oppdraget:	Kirkegata 64, 2609 Lillehammer
Oppdragstaker:	NIRAS Norge AS
Internt oppdragsnummer:	41400479-001
Oppdragsnavn:	Skysstasjonen
Dato:	10.02.2024
Utarbeidet av:	Aurora Holen
Kontrollert av:	Julie Gade Gørbitz
Godkjent av:	Sabina Syed
Revisjon:	01

Sammendrag

Det er utarbeidet en konsekvensutredning for klima i forbindelse med utarbeidelse av planforslag for Skysstasjonsområdet i sentrum av Lillehammer.

Konsekvensutredningen utreder to alternativer:

- Dagens alternativ – **0-alternativet**: Planområdet omfatter arealer på begge sider av jernbanen og består per i dag av en parkeringsplass, næringsbygg, vei og busstopp.
- **Alternativ 1**: Planforslaget innebærer utbygging av tre næringsbygg på østsiden av Skysstasjonen, med størrelse ca. 17 870 m² oppvarmet areal. I tillegg skal dagens kollektivløsning for buss ombygges.

Konsekvensutredningen viser at klimagassutslippene for realisering av planforslaget (alternativ 1) vil gi mer enn det dobbelte av klimagassutslipp sammenlignet med dagens situasjon (0-alternativet), sett fra et 60 års-perspektiv. Utslipp knyttet til reiser (fossilbil) utgjør den største utslippskilden til planforslaget (pga. økning av antall reiser), deretter fulgt av energiforbruket til bygningene og utslipp knyttet til bruk av materialer i ny bebyggelse.

Det finnes mange avbøtende tiltak som kan gjennomføres for å redusere klimagassutslippene. De mest effektive tiltakene vil være å sørge for at ny bebyggelse bygges energieffektivt og med solcelleanlegg på taket. Det er også store muligheter til å redusere utslippene ved valg av materialer. Videre er tiltak som reduserer bruk av fossilbil ved reiser viktig for å redusere den største utslippsposten. Her vil en sterk begrensning av antall parkeringsplasser kunne gi stor effekt. Forslaget til planbestemmelser om å ikke ha krav til bilparkering, men stille krav til sykkelparkering, er i tråd med dette.

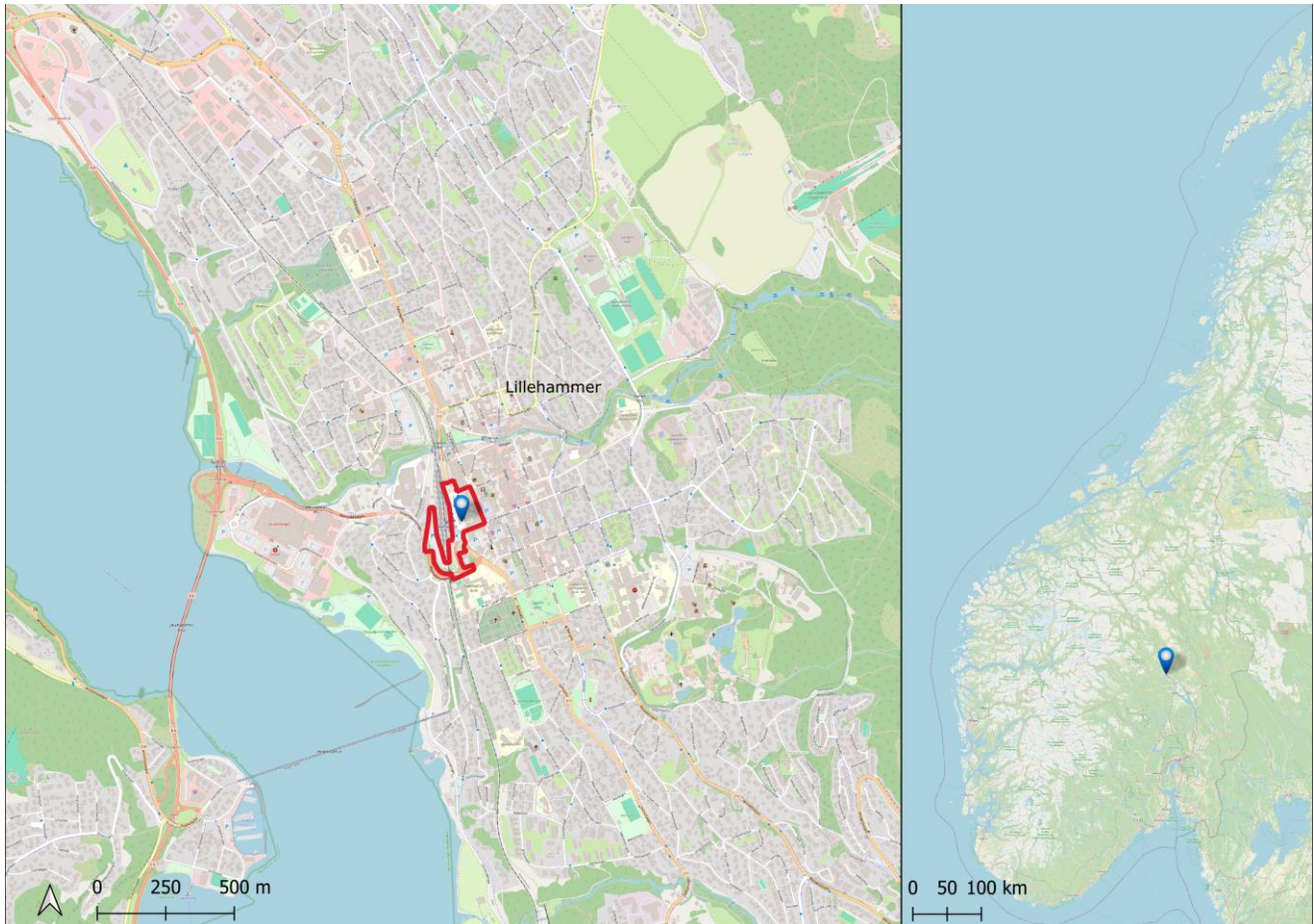
I punktlisten nedenfor gis det forslag til krav (i rangert rekkefølge) som anbefales for å sikre et planforslag med minst mulig klimagassutslipp:

- Sterk begrensning av antall parkeringsplasser knyttet til bebyggelsen.
- Bygg som oppføres skal være energieffektive (f.eks. energiklasse A og/eller passivhus).
- Tak skal benyttes til solcelleanlegg for strømproduksjon.
- Bruk av klimavennlige materialer, f.eks. ombrukte materialer, materialer med høy andel resirkulerte råvarer, lavkarbon betong osv. Unngå sterke føringer på materialvalg i planbestemmelsene som hemmer muligheten for å gjøre klimavennlige materialvalg.
- Utslippsfri eller fossilfri byggeplass.

1. Innledning og bakgrunn

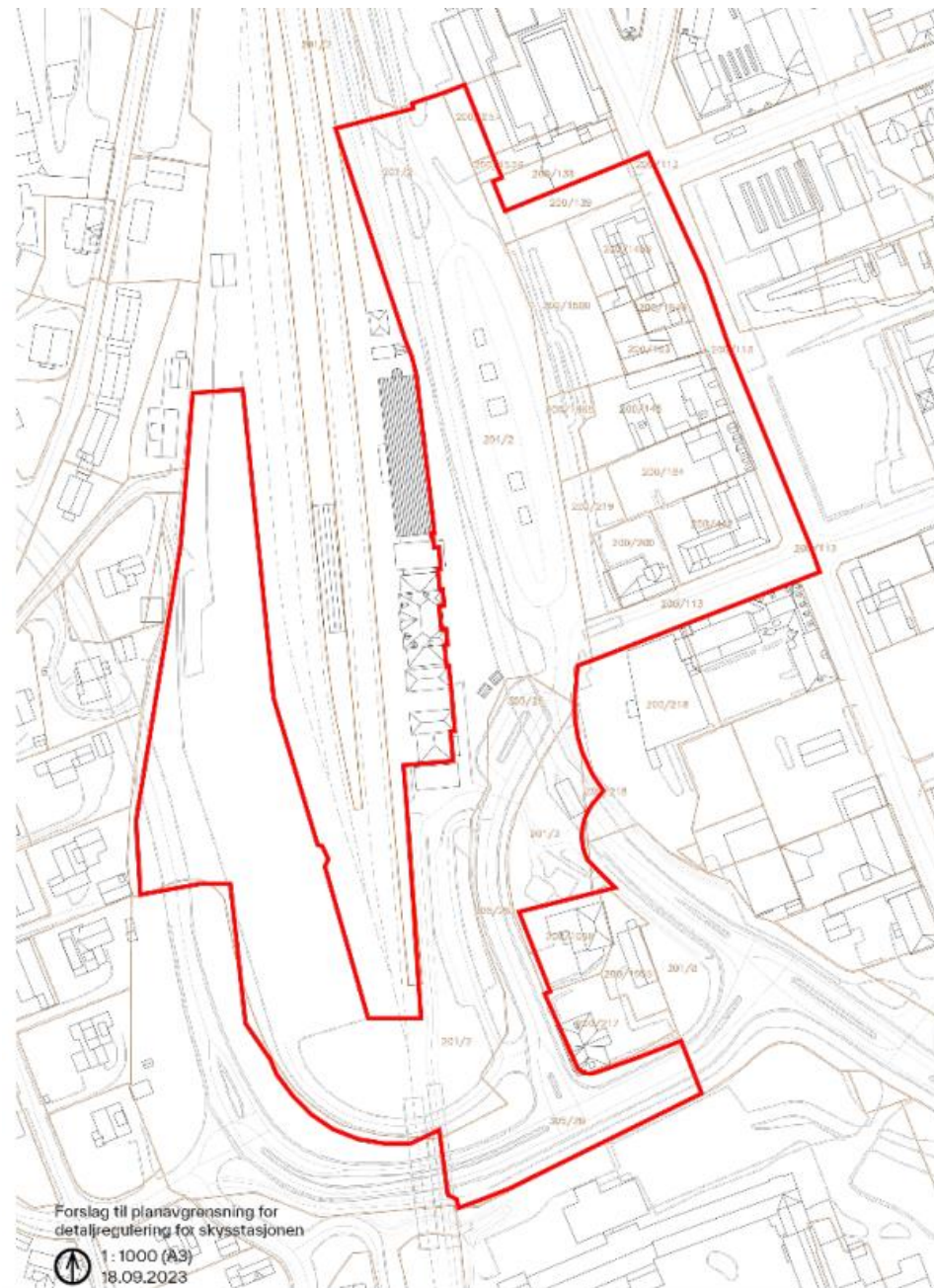
1.1 Prosjektet

NIRAS har på oppdrag fra Bane NOR Eiendom AS gjennomført en konsekvensutredning i forbindelse med detaljreguleringen av Skysstasjonsområdet i Lillehammer. Kartet i Figur 1-1 viser planområdets geografiske plassering.



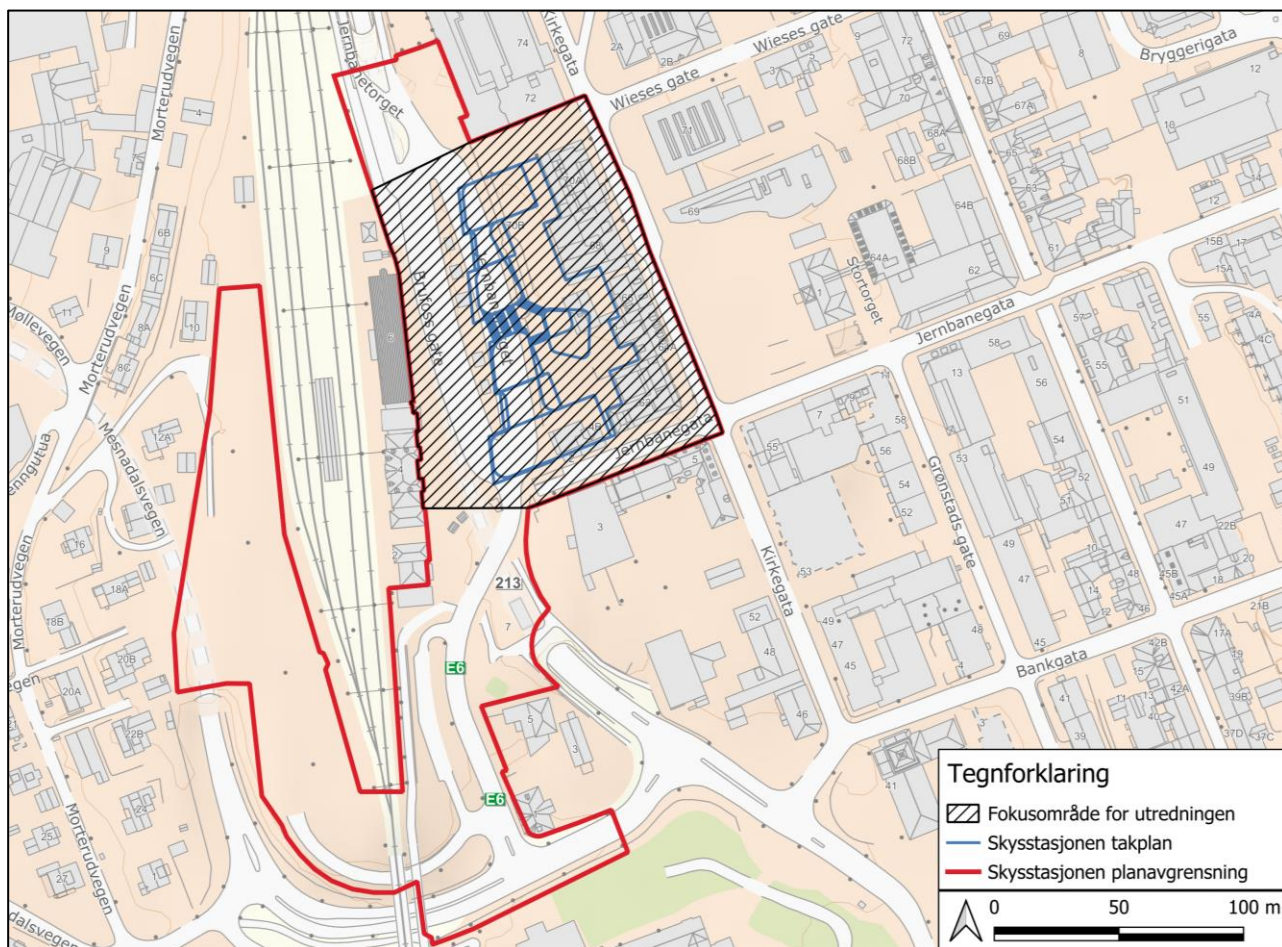
Figur 1-1: Prosjektområdets lokalisering.

Hensikten med planarbeidet og detaljreguleringen er å legge til rette for utvikling av bymessig bebyggelse. Planområdet omfatter Skysstasjonen og kvartalene mellom Jernbanegata, Kirkegata og forlengelsen av Wieses gate. Planområdet er vist i Figur 1-2 med avgrensning vist i rødt.



Figur 1-2: Planavgrensning Skysstasjonen vist med rød linje.

Øst for jernbanen er det planlagt ombygging av dagens anlegg for kollektivtrafikk, i tillegg til ny bebyggelse. Figur 1-3 viser hvor i området det er planlagt endringer. Som vist i figuren skal det ikke gjøres endringer vest for jernbanen.



Figur 1-3: Figuren viser planområdet rundt Skystasjonen. Det skraverte feltet i figuren viser hvor det er planlagt endringer innenfor området. Det er planlagt endring av dagens kollektivanlegg og ny bebyggelse øst for jernbanestasjonen.

1.2 Alternativer som utredes

I denne konsekvensutredningen er følgende alternativer vurdert og sammenlignet:

- Dagens alternativ – **0-alternativet**: Planområdet omfatter arealer på begge sider av jernbanen og består i dag av en parkeringsplass, næringsbygg, vei og busstopp.
- **Alternativ 1**: Planforslaget innebærer utbygging av tre næringsbygg på østsiden av Skysstasjonen, med størrelse ca. 17 870 m² oppvarmet areal. I tillegg skal dagens kollektivløsning for buss ombygges.

1.3 Overordene mål og føringer

1.3.1 Planprogrammet

Det er satt som mål for planområdet at bærekraft skal være integrert i alle deler av utviklingen av Skysstasjonen. Det legges vekt på å fremme et helhetlig grep der området skal utvikles slik at det tilpasser seg til forventede klimaendringer. Sentrale temaer her er løsninger for håndtering av vann på avveie/urban flom, grønn mobilitet, blågrønn struktur, omdisponering av masser og energiløsninger. Planprogrammet stadfester at det skal utarbeides et klimagassregnskap for planforslaget, som skal bidra med synliggjøre hvilke konsekvenser realiseringen av planforslaget får for klimagassutslipp i et livsløpsperspektiv.


1.3.2 Forskrift om konsekvensvurderinger

Planarbeidet for Skysstasjonen faller inn under forskrift om konsekvensutredning § 6 b, som stiller krav til konsekvensutredning og planprogram for reguleringsplaner som omfatter tiltak i forskriftens vedlegg I; pkt 24 «Næringsbygg, bygg for offentlig eller privat tjenesteyting og bygg til allmenntilgjørlige formål med et bruksareal på mer enn 15 000 m²» [1]. Formålet med forskriften er å sikre at hensynet til miljø og samfunn blir tatt i betraktning under forberedelsen av planer og tiltak og når det tas stilling til om og på hvilke vilkår planer eller tiltak kan gjennomføres.

1.3.3 FNs bærekraftsmål

FNs bærekraftsmål er verdens felles arbeidsplan for å utrydde fattigdom, bekjempe ulikhet og stoppe klimaendringene innen 2030. I 2021 la regjeringen frem stortingsmeldingen *Meld. St. 40 (2020-2021) Mål med mening – Norges handlingsplan for å nå bærekraftsmålene innen 2030*, som viser regjeringens plan for hvordan Norge skal nå bærekraftsmålene. Bærekraftsmålene danner dermed et viktig grunnlag for videre samfunnsutvikling og arealplanlegging også i Norge. Målene for bærekraftig utvikling som FN har satt, representerer en global agenda som søker å eliminere fattigdom, adressere ulikheter og stanse klimaendringene innen 2030.

For denne konsekvensutredningen er særlig mål 13 relevant, beskrevet i Figur 1-4.

Bærekraftsmål	Beskrivelse
	<p>Mål 13. Handle umiddelbart for å bekjempe klimaendringene og konsekvensene av dem</p> <p><i>Delmål:</i></p> <p>13.1 Styrke evnen til å stå imot og tilpasse seg klimarelaterte farer og naturkatastrofer i alle land</p> <p>13.2 Innarbeide tiltak mot klimaendringer i politikk, strategier og planlegging på nasjonalt nivå</p> <p>13.3 Styrke enkeltpersoners og institusjoners evne til å motvirke, tilpasse seg og redusere konsekvensene av klimaendringer og deres evne til tidlig varsling, samt styrke kunnskapen og bevisstgjøringen om dette.</p>

Figur 1-4: Relevante bærekraftsmål for konsekvensutredning av klimagassutslipp for Skysstasjonen.

1.3.4 Parisavtalen

Norge har også gjennom Parisavtalen forpliktet seg til å redusere klimagassutslippene med minimum 55 % innen 2030 sammenlignet med utslippsnivået i 1990. I tillegg eksisterer det en målsetting om å bli et lavutslippssamfunn innen 2050.

1.3.5 Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning

Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning, som ble fremmet av Kommunal- og moderniseringsdepartementet og fastsatt av kongelig resolusjon i september 2018, fastslår at «Kommunene, fylkeskommunene og staten skal gjennom planlegging og øvrig myndighets- og virksomhetsutøvelse stimulere til, og bidra til reduksjon av klimagassutslipp, samt økt miljøvennlig energiomlegging» [2].

1.3.6 Statlige planretningslinjer for samordnet bolig- areal og transportplanlegging

Statlige planretningslinjer for samordnet bolig- areal og transportplanlegging ble fremmet av Kommunal- og moderniseringsdepartementet og fastsatt ved kongelig resolusjon i 2014 [3]. Hensikten med retningslinjene er å fremme en mer helhetlig tilnærming til arealbruk og transport. Gjennom å stimulere til kompakte og tilgjengelige byer, fremme kollektivtransport og sykkelbruk, samt redusere avhengigheten av privatbilisme, søker retningslinjene å skape mer effektive og klimavennlige lokalsamfunn.

Nullvekstmålet er målet om å oppnå null vekst i biltrafikken gjennom implementering av tiltak som fremmer kollektivtransport, sykling, gange og andre miljøvennlige transportformer.

Innlandet fylke har også utarbeidet en regional plan for klima, energi og miljø [4]. Planen har som hensikt å utforme, konkretisere og koordinere en offensiv klima- og miljøpolitikk for Innlandet.

1.3.7 Innlandsstrategien 2020-2024

Gjeldende Innlandsstrategi [5] redegjør for utviklingstrekk og utfordringer, vurderer utviklingsmulighetene og tar stilling til langsiktige mål og på hvilke områder det er behov for regionale planer. Strategien bygger på FNs bærekraftsmål og legger frem satsingsområder og prioriteringer for Innlandet i perioden. Strategien har som overordnet ambisjon å gripe mulighetene Innlandet har i en grønn fremtid.

1.3.8 Regional plan for klima, energi og miljø for Innlandet

Innlandet fylke har utarbeidet en regional plan for klima, energi og miljø [4]. Planen har som hensikt å utforme, konkretisere og koordinere en offensiv klima- og miljøpolitikk for Innlandet. Planen inneholder mål for klima som vist i Figur 1-5:

2.1 Klima

Hovedmål:

Innlandet er forberedt på et klima i endring og skal bli et lavutslippssamfunn innen 2050.

Delmål:

1. Innlandet har redusert direkte klimagassutslipp med 55 % i forhold til utslippene i 1990.
2. Karbonrike arealer er ivaretatt og netto-opptaket av klimagasser er økt.
3. Innlandet er forberedt på, og er best mulig tilpasset, klimaendringene.

Figur 1-5: Energimålene i Innlandets regionale plan for klima, energi og miljø.

1.3.9 Kommunale målsettinger

Lillehammer kommune har en egen kommunedelplan for miljø med hovedtema klima og energi [6]. Gjeldende plan gjelder for 2016-2025, mens oppstart av revisjon ble kunngjort i september 2022. Planstrategi for Lillehammer kommune (2020-2023) inneholder forslag om å revidere kommunedelplan for miljø i 2021 med nye handlingsplaner for klimaavtrykk, sirkulærøkonomi og natur [7]. Dette omtales også i planprogrammet for ny klima- og miljøplan [8]:

«Lillehammer har som mål å bli Norges første nullutslipp-kommune (klimanøytral) som omfatter kommunens og innbyggernes egen aktivitet, inkludert indirekte utslipp gjennom kjøp av energi, varer og tjenester innen 2026.»

1.3.10 Relevante lover og forskrifter

Tabell 1-1 viser en oversikt over lover og forskrifter som handler om reduksjon av klimagassutslipp.

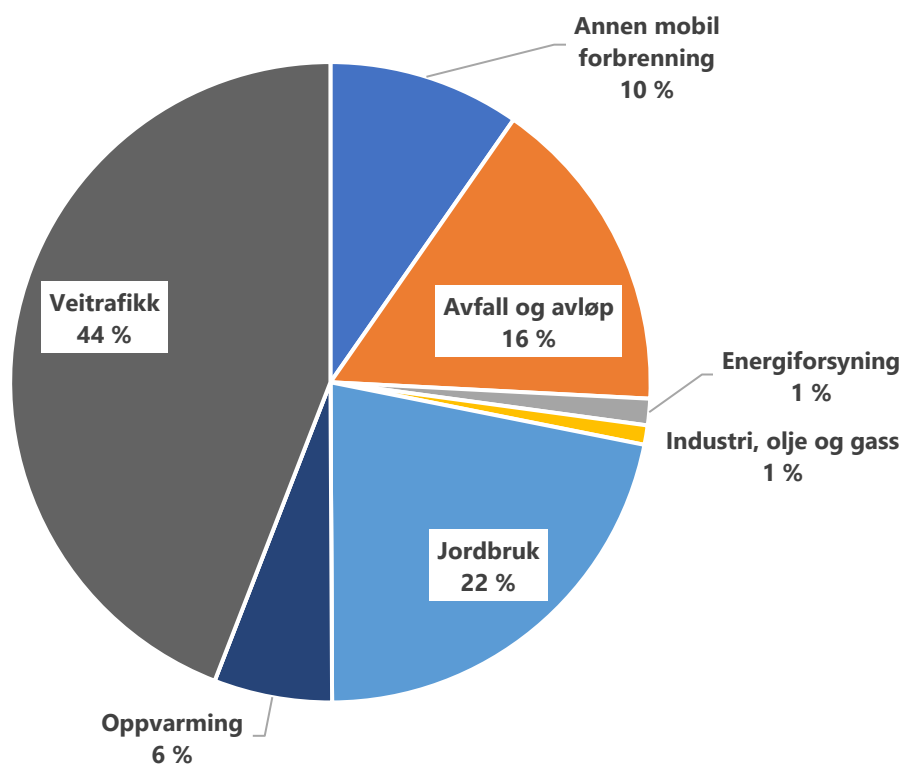
Tabell 1-1: Oversikt over relevant regelverk.

Lov/forskrift (kort navn)	Lov/forskrift	Kort beskrivelse
Klimaloven	Lov om klimamål	Loven skal fremme gjennomføring av Norges klimamål som ledd i omstilling til et lavutslippssamfunn i Norge i 2050.
Forurensningsloven	Lov om forurensning og om avfall	Loven har til formål å verne det ytre miljø mot forurensning og å redusere eksisterende forurensning, å redusere mengden av avfall og å fremme en bedre behandling av avfall. I § 6 presiserer at påvirkning av temperaturen som er eller kan være til skade eller ulempe for miljøet regnes som forurensning. I § 7 stadfestes en generell plikt til å unngå forurensning.
Plan- og bygningsloven	Lov om planlegging og byggesaksbehandling	Plan- og bygningsloven er den norske loven for arealforvaltning og -bruk. Den gjelder bredt for de fleste byggeprosjekter og virksomheter. I §3-1 Oppgaver og hensyn i planlegging etter loven fremkommer det at det skal tas klimahensyn gjennom reduksjon av klimagassutslipp og tilpasning til forventede klimaendringer, herunder gjennom løsninger for energiforsyning, areal og transport.
Miljøinformasjonsloven	Lov om rett til miljøinformasjon og deltakelse i offentlige beslutningsprosesser av betydning for miljøet	Loven har til formål å sikre tilgang til miljøinformasjon for allmennheten, slik at folk kan bidra til å beskytte miljøet, forsvare sin egen helse og miljøet, samt påvirke både offentlige og private beslutningstakere i miljøsaker. Den fremmer også folks deltakelse i viktige offentlige miljøbeslutninger.
Klimakvoteloven	Lov om kvoteplikt og handel med kvoter for utslipp av klimagasser	Klimakvoteloven i Norge etablerer et system med kvoter for utslipp av klimagasser, og den krever at industrier og andre utslippskilder har tillatelse til å slippe ut slike gasser. Disse tillatelsene gis gjennom klimakvoter tildelt av Klima- og miljøverndepartementet. Lovens grunnlag ligger i Norges forpliktelse etter Kyoto-avtalen fra 1997, hvor medlemslandene forpliktet seg til å redusere sine klimautslipp til bestemte nivåer, og Klimakvoteloven ble vedtatt som et sentralt verktøy for å etterkomme denne forpliktelsen.

Lov/forskrift (kort navn)	Lov/forskrift	Kort beskrivelse
Byggeteknisk forskrift (TEK17)	Forskrift om tekniske krav til byggverk	Kapittel 17 Klima og livsløp Siden 1. juli 2023 må det utarbeides et klimagassregnskap for materialer ved oppfølging og hovedombygging av boligblokk og yrkesbygning. Kapittel 17 i byggeteknisk forskrift gir også føringer for hvordan det regnskapet skal utarbeides.
Klimakvoteforskriften	Forskrift om kvoteplikt og handel med kvoter for utslipp av klimagasser	Formålet med forskriften er å gi regler om EUs klimakvotesystem, klimagassutslipp utenfor EUs klimakvotesystem og EUs innovasjonsfond.

1.4 Klimagassutslipp i Lillehammer kommune

Ifølge Miljødirektoratets utslippsstatistikk for kommuner hadde Lillehammer kommune i 2022 direkte klimagassutslipp (scope 1) på 86 000 tonn CO₂-ekvivalenter (CO₂e). Fordelingen av disse utslippene fremgår av Figur 1-6. De største utslippskildene i Lillehammer kommune i 2022 var knyttet til veitrafikk og jordbruk.



Figur 1-6: Fordeling av utslipp fra utslippskilder i Lillehammer kommune.

Av de direkte klimagassutslippene innebærer planforslaget for Skystasjonen tiltak som vil påvirke veitrafikk og annen mobil forbrenning. I tillegg innvirker tiltaket på indirekte klimagassutslipp, som ikke fremkommer av statistikken til Miljødirektoratet.

1.5 Andre relevante fagtemaer som utredes for Skysstasjonen

I henhold til planprogrammet til Skysstasjonen har det blitt utarbeidet andre (konsekvens)utredninger som har relevans for konsekvensutredningen av klimagassutslipp:

- Konsekvensutredning av energibehov og -løsninger, utarbeidet av NIRAS, fungerer som underlag for beregning av utslipp fra energiforbruk. Se avsnitt 3.2.1 og 4.3.1.
- Utredning av sirkularitet, materialvalg og massehåndtering, utarbeidet av NIRAS, fungerer som underlag for beregning av utslipp fra flytting av masser og materialvalg. Se avsnitt 4.1.2 og 4.2.1.
- Utredning av trafikk/mobilitet, utarbeidet av Rambøll, fungerer delvis som underlag for beregningene av trafikk/mobilitet for planforslaget. Se avsnitt 0 og 4.3.2.

2. Metode

2.1 Systemgrense

Klimagassutslipp som genereres som en konsekvens av planforslaget, samt utslipp fra dagens bruk av området, er kartlagt og kvantifisert i den grad det har latt seg gjøre. Relevante kilder til klimagassutslipp i forbindelse med planforslaget er synliggjort i avsnitt 2.4. Klimagassutslippene er inkludert uavhengig av om de er direkte (skjer innenfor planområdet) eller indirekte (skjer utenfor området). Avsnitt 2.4 og 2.5 redegjør for hvilke utslipp som er direkte utslipp og hvilke som er indirekte utslipp.

2.2 Omfang av livløpsvurdering, levetid/analyseperiode

Flere av kildene til klimagassutslipp skyldes «engangsaktiviteter», f.eks. riving av eksisterende bygningsmasse og/eller oppføring av nye bygninger. Klimagassutslipp som skjer årlig (energibruk fra bygninger og transport av brukere av planområdet) er kvantifisert både på årsbasis og for en 60-årsperiode. For kvantifisering av utslippene fra bygningene er det antatt at bygningene har en levetid på 60 år.

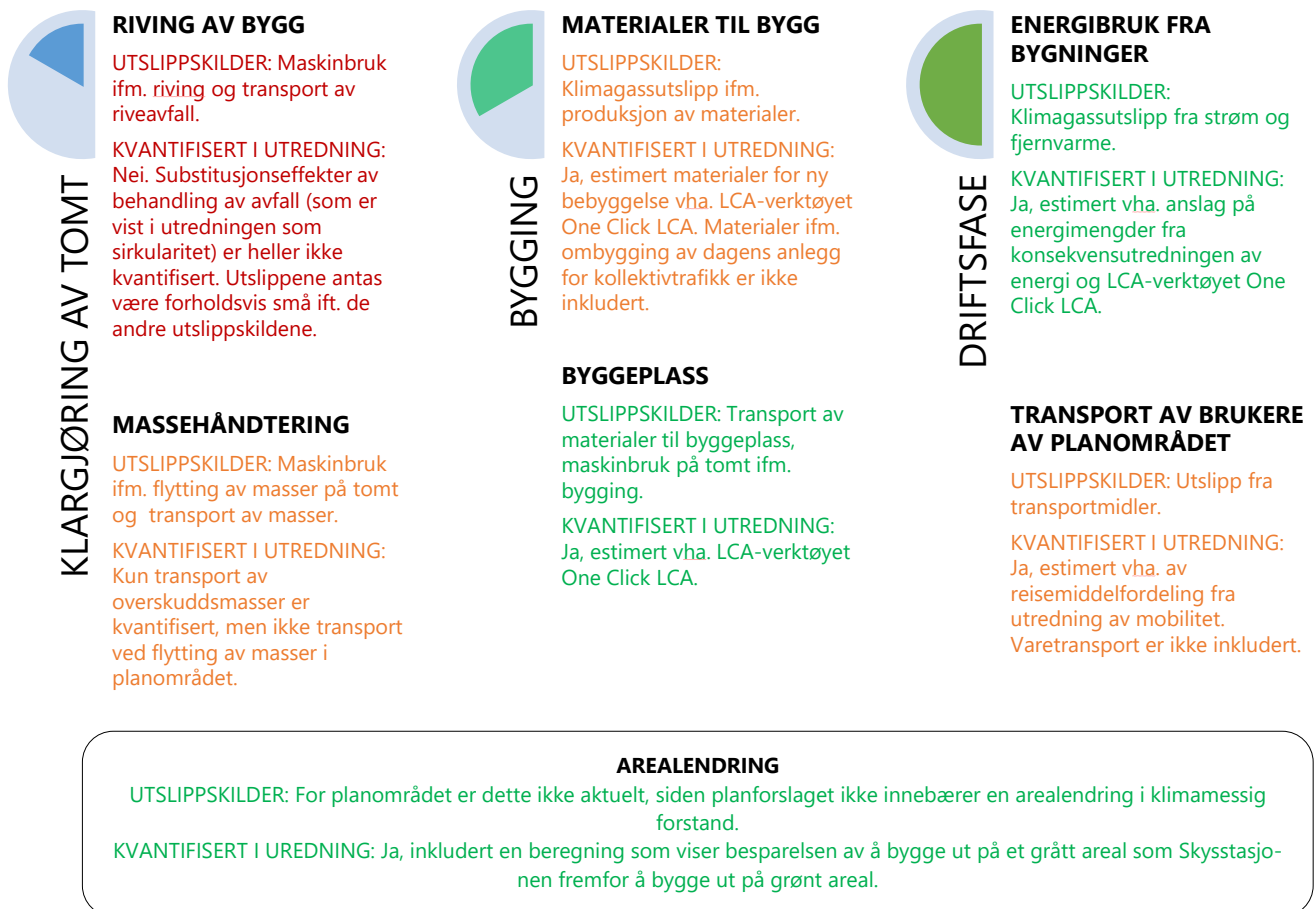
2.3 Avgrensninger

Konsekvensutredningen redegjør for aktuelle kilder til klimagassutslipp som en konsekvens av planforslaget og nåværende aktivitet på planområdet. Av Miljødirektoratets utslippskategorier i klimagassregnskapene til kommunene er det to kategorier som er relevante for planforslaget: *Transport* og *Annen mobil forbrenning*. De øvrige kategoriene til Miljødirektoratet omfatter klimagassutslipp som ikke er aktuelle i planområdet uavhengig av dagens situasjon eller planforslaget, og er derfor ikke omtalt i konsekvensutredningen.

Det er ikke aktuelt å foreslå overvåkningsordninger e.l., som er nevnt som et mulig punkt i Miljødirektoratets veileder for konsekvensutredning av klimagassutslipp. Dette er derfor heller ikke inkludert i konsekvensutredningen.

2.4 Kilder til klimagassutslipp som en konsekvens av planforslaget

Figur 2-1 viser de ulike kildene til klimagassutslipp som er et resultat av aktivitet på planområdet. Utslippene er delt opp i de ulike fasene klargjøring av tomt, bygging og driftsfase. I tillegg er arealendring inkludert i utredningen for illustrere den positive effekten av at et grått areal som Skysstasjonen bygges ut fremfor et grønt areal. De fleste klimagassutslippene har blitt kvantifisert i utredningen, men det er ikke alle utslipp som har vært mulige å kvantifisere. For ekstra synliggjøring er utslippene som er kvantifisert markert med grønn tekst, utslippene som er delvis kvantifisert markert med oransje tekst, og utslippene som ikke er kvantifisert markert med rød tekst.



Figur 2-1: Kilder til klimagassutslipp forårsaket av aktivitet i planområdet.

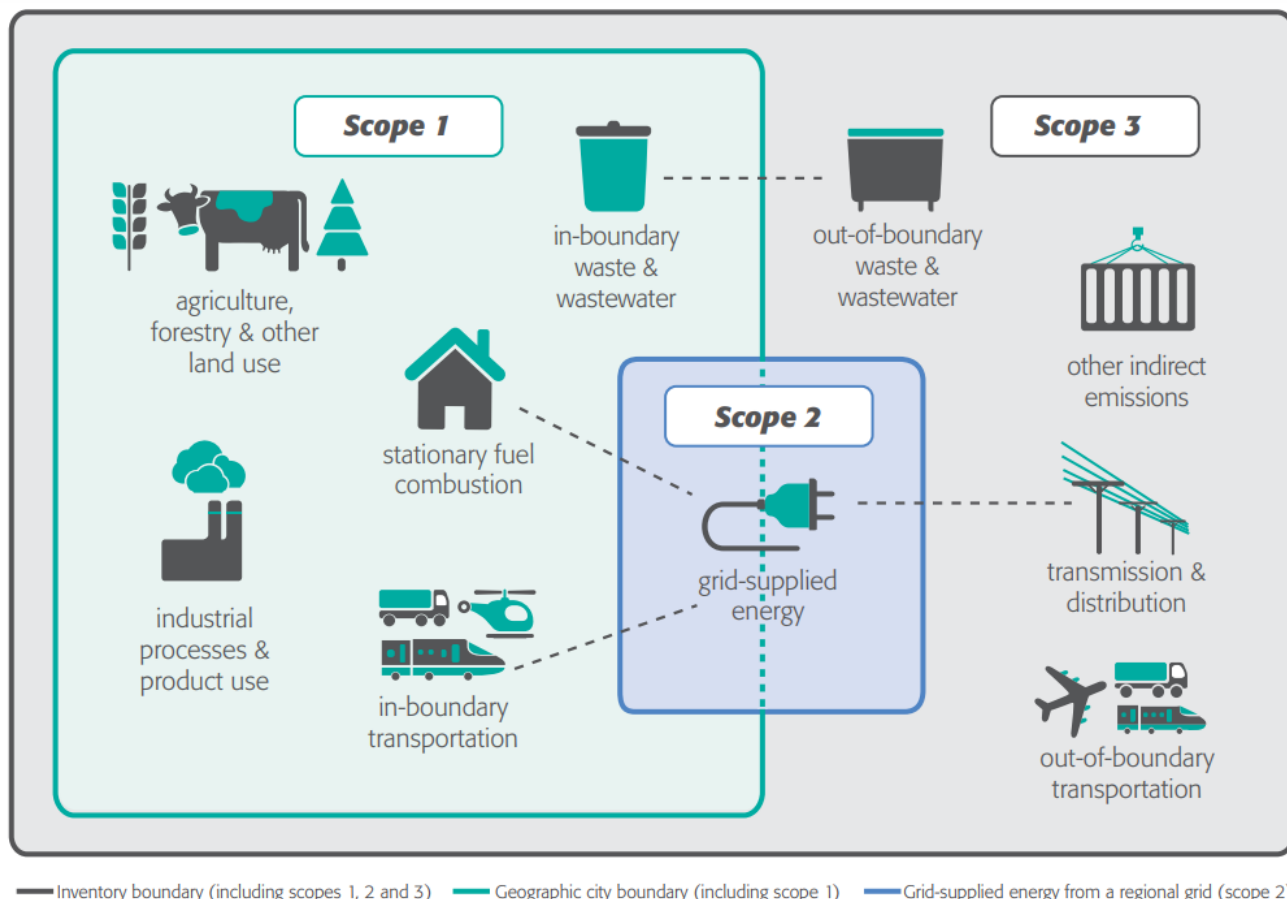
Av utslippene som fremgår av Figur 2-1 vil følgende synes av klimagassregnskapet til Miljødirektoratet, som viser direkte utslipp (i parentes den kategori utslippene havner under):

- KLAGJØRING AV TOMT
 - o Riving av eksisterende bygninger (*Annen mobil forbrenning og Transport*)
 - o Massehåndtering (*Annen mobil forbrenning og Transport*)
- BYGGING
 - o Transport av materialer, men ikke produksjon av materialer (*Transport*)
 - o Maskinbruk på byggeplass (*Annen mobil forbrenning*)
- DRIFTSFASE
 - o Transport av brukere av planområdet (*Transport*)

Utslipp knyttet til energiforbruk fra bygninger og produksjon av materialer til bygningene er indirekte utslipp, fordi utslippene ikke skjer i selve planområdet. Avsnitt 2.5 beskriver forskjellen mellom direkte og indirekte utslipp.

2.5 Direkte og indirekte utslipp

Figur 2-2 hvordan klimagassutslippene til for eksempel en kommune kan kategoriseres i tre scopes. Miljødirektoratets utslippsregnskap (se avsnitt 1.4) inkluderer de direkte utslippene, dvs. scope 1.



Figur 2-2: Illustrasjon av kategorisering av direkte (scope 1) og indirekte (scope 2 og 3) utslipp for en kommune. Kilde: Greenhouse Gas Protocol [9]

Planforslaget vil innebære klimagassutslipp i alle tre scopes for Lillehammer kommune (kommunegrensen):

- SCOPE 1 (Direkte utslipp) – (Miljødirektoratets utslippsstatistikk for kommuner):
 - **Transport** til og fra planområdet i bruksfase (se avsnitt 0 og 4.3.2), transport ifm. klargjøring av tomt (se avsnitt 4.1) og byggefase (se avsnitt 4.2.2).
 - **Annen mobil forbrenning** (se avsnitt 4.2.2) i forbindelse med bruk av fossilt drivstoff til maskiner ved anleggsfase.
- SCOPE 2 (Indirekte utslipp fra energi):
 - **Oppvarming** av bygningene på planområdet (se avsnitt 3.2.1 og 4.3.1). Det er utført en konsekvensutredning av energibruk og -løsninger for Skystasjonsområdet, som utgjør et viktig underlag for kvantifisering av disse utslippene [10].
- SCOPE 3 (Indirekte utslipp fra andre kilder):
 - **Materialbruk, avfallshåndtering** m.m. (se avsnitt 4.2.1) i forbindelse med riving av eksisterende bygninger i planområdet og bygning av nye bygninger.

2.6 Veiledere og standarder

2.6.1 M-1941 Miljødirektoratets håndbok for konsekvensutredning – kapittel 6 klimagassutslipp

Miljødirektoratets Håndbok for konsekvensutredning av klima og miljø (M-1941), kapittel 6 Klimagassutslipp er benyttet som veiledning for utarbeidelsen av denne konsekvensutredningen [11]. Håndboken er bygget opp for å svare ut krav til hva en konsekvensutredningsutredning skal inneholde, i henhold til forskrift om konsekvensutredning.

2.6.2 NS 3720:2018 Metode for klimagassberegninger for bygninger

Den norske standarden NS 3720:2018 angir hvordan klimagassutslipp til en bygning skal beregnes gjennom dens livsløp. Standarden er basert på NS-EN 15978 Bærekraftige byggverk – Vurderinger av bygningers miljøprestasjon – Beregningsmetode, men er begrenset til beregning av utslipp av klimagasser. Standarden avgrenser og presiserer metoden for klimagassberegninger i forhold til krav stilt i NS-EN 15978. I standarden finnes det fire forhåndsdefinerte omfang av et klimagassregnskap for bygg, som vist i Tabell 2-1.

Beregningene for klimagassutslipp fra bygging av nye bygninger iht. planforslaget er i hovedsak basert på det forhåndsbaserte omfanget «Avansert, med lokalisering», som er gulmarkert i tabellen. Dette betyr blant annet at utslippene fra materialer er beregnet på materialer knyttet til bygningsdelsnummer 2 Bygning, 3 VVS-installasjon og 4 Elkraft. Verktøyet for livsløpsvurderinger (LCA) som er benyttet (One Click LCA) gjør ikke estimater på utslipp knyttet til kapittel 6 Andre installasjoner eller 7 Utendørs og dette er derfor ikke inkludert i beregningene. I planforslaget kan det også være aktuelt med lokal energiproduksjon i form av solcelleanlegg på tak, men utslipp fra produksjon av solcellene har heller ikke blitt inkludert.

Tabell 2-1: Avgrensning - omfang og lokalisering.

	Uten lokalisering	Med lokalisering
Basis	Klimagassberegningen skal inkludere klimagassutslipp fra byggeplass (7.3), materialer (7.4), energi i drift (7.5). Materialer (7.4) skal inkludere innhold i bygningsdelsnummer 2 Bygning i henhold til NS 3451 samt materialer som inngår i lokalt energiproduksjonsutstyr som ikke er dekket av NS 3451.	Klimagassberegningen skal inkludere klimagassutslipp fra tomtebearbeiding (7.2), byggeplass (7.3), materialer (7.4), energi i drift (7.5), transport i drift (7.6). Materialer (7.4) skal inkludere innhold i bygningsdelsnummer 2 Bygning i henhold til NS 3451 samt materialer som inngår i lokalt energiproduksjonsutstyr som ikke er dekket av NS 3451.
Avansert	Klimagassberegningen skal inkludere klimagassutslipp fra byggeplass (7.3), materialer (7.4), energi i drift (7.5) og inkludere materialer som inngår i bygningsdelsnummer 2 Bygning, 3 VVS-installasjon, 4 Elkraft, 6 Andre installasjoner, 7 Utendørs i henhold til NS 3451 samt materialer som inngår i lokalt energiproduksjonsutstyr som ikke er dekket av NS 3451.	Klimagassberegningen skal inkludere klimagassutslipp fra tomtebearbeiding (7.2), byggeplass (7.3), materialer (7.4), energi i drift (7.5), transport i drift (7.6) og inkludere materialer som inngår i bygningsdelsnummer 2 Bygning, 3 VVS-installasjon, 4 Elkraft, 6 Andre installasjoner, 7 Utendørs i henhold til NS 3451 samt materialer som inngår til lokalt energiproduksjonsutstyr som ikke er dekket av NS 3451.

Klimagassutslippene til bygningskomponentene og bygningen deles opp i ulike livsløpsmoduler, som vist i Tabell 2-2.

I utgangspunktet har alle moduler unntatt modul D blitt inkludert i klimagassberegningene for bygg. I realiteten er det ikke registrert noen utslipp på B1-B3. Dette kan skyldes at det ikke er noen utslipp knyttet til f.eks. bruk

av bygningsproduktene, men det kan også skyldes at ikke alle moduler har blitt rapportert i miljødeklarasjonene til bygningsproduktene som er benyttet for beregning av klimagassregnskapet.

Tabell 2-2: Moduler som livsløpet inndeles i (A1-C4) og tilleggsinformasjon utover bygningens livsløp (D).

INFORMASJON OM VURDERING AV BYGNINGEN																	
INFORMASJON OM BYGNINGENS LIVSLØP																TILLEGGSSINFORMASJON UTOVER BYGNINGENS LIVSLØP	
Produktstadiet A1 – A3			Gjennomføringsstadiet A4 – A5		Bruksstadiet B1 – B8								Livsløpets sluttstadium C1 – C4				Konsekvenser utover systemgrensen
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7 ^a	B8 ^b	C1	C2	C3	C4	D
Råvarer	Transport	Produksjon	Transport	Anlegg-, bygge- og monteringsarbeid	Bruk	Vedlikehold	Reparasjon	Utskifting	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

^a B7 omfattes ikke av NS 3720, med unntak av den energibruk som kreves for distribusjon og oppvarming av forbruksvann som inngår i modul 6.
^b B8 er en ny modul sammenlignet med NS-EN 15978.

2.7 Beregningsmetoder, verktøy og utslippsfaktorer

2.7.1 Arealbeslag – beregning iht. V712

Et prosjekts arealbeslag kan direkte frigi karbon som er lagret i jordsmonnet eller vegetasjonen. Utslippsberegningene gjøres etter metoden i Statens vegvesens Håndbok V712 og baserer seg på en LCA-tilnærming. Denne tilnærmingen tar hensyn til alle klimagassutslipp som følger av arealbeslag i forbindelse med utbygging. Metoden bruker utslippsfaktorer basert på gjennomsnittlig karboninnhold i levende biomasse og jord for gitte areal typer og antagelsen om at alt karbonet umiddelbart slippes ut som CO₂ ved nedbyggingen. Denne metoden tar kun for seg endringer der arealtypene skog med høy, middels og lav bonitet, jordbruksareal og myr, blir bygd ned. Tabell 2-3 viser utslippsfaktorene fra Håndbok V712 som benyttes for å regne ut mengden tonn CO₂e/daa nedbygget areal.

Tabell 2-3: Utslippsfaktorer fra Håndbok V712 (tonn CO₂e/daa).

Arealtype	Utslippsfaktor – Håndbok V712
Skog – Lav bonitet	60,4
Skog – Middels bonitet	68,7
Skog – Høy bonitet	80,3
Myr	201,9
Jordbruksareal	55,1

2.7.2 Utslippsfaktorer for lastebil

I avsnitt 4.1.2 er det beregnet klimagassutslipp fra transport av overskuddsmasser ut av planområdet. Følgende utslippsfaktorer fra Miljødirektoratet har blitt benyttet [12]:

- Lastebil, diesel, EURO VI > 20 tonn: 906 gram CO₂/km
- Lastebil, biogass: 57 gram CO₂/km

2.7.3 Materialbruk - One Click LCA

For utarbeiding av klimaregnskapet for den nye bebyggelsen er LCA-verktøyet One Click LCA benyttet. Verktøyet har en funksjon, Carbon Designer, som kan beregne klimagassutslippene til en referansebygning og som ivaretar kravene til TEK17. Input som kreves for å lage en referansebygning er antall m² bruttoareal (BTA), samt antall etasjer i bygningen. Klimagassberegningene er utført i henhold til NS 3720. One Click LCA bruker miljøvaredeklarasjoner (EPDer) for de ulike bygningskomponentene for å sette sammen et klimagassregnskap for materialbruken.

2.7.4 Energibruk i drift

Tabell 2-4 viser utslippsfaktorer som er benyttet for å beregne klimagassutslippene fra energiforbruket i eksisterende bebyggelse. For strøm kan klimagassutslippene beregnes med enten markedsbasert metode eller lokasjonsbasert metode. Utslippsfaktorene som er benyttet i denne konsekvensutredningen er basert på europeisk strømmiks, fremfor norsk strømmiks. Utslippsfaktorene til både europeisk og norsk strømmiks fremgår av Tabell 2-4. Det er stor forskjell mellom utslippsfaktorene. Europeisk strømmiks er benyttet i denne konsekvensanalysen med henvisning til at Norge er en del av et integrert europeisk kraftmarked.

Tabell 2-4: Utslippsfaktorer for energiforbruk.

Utslippsfaktorer	kg CO ₂ e/kWh	Kilde	Beskrivelse
Elektrisitet, Europeisk strømmiks	0,43	One Click LCA	Electricity, EU28 + Norway, 3-year average 2018-2020 (IEA)
Elektrisitet, Europeisk strømmiks 60 års perspektiv	0,0962	One Click LCA	Electricity, EU28 + Norway, 60 years forecasted average (IEA/NS3720 energy mix, projection from 2018-2020 average)
Elektrisitet, Norge	0,0285	One Click LCA	Elektrisitet, Norge, 3-års gjennomsnitt 2018-2020 (IEA)
Elektrisitet, Norge, 60 års perspektiv	0,0064	One Click LCA	Electricity, Norway, 60 years forecasted average (IEA/NS3720 energy mix, projection from 2018-2020 average)
Fjernvarme	0,0212	One Click LCA	District heat, Lillehammer, Norway, 2016-2018 average

2.7.5 Mobilitet/Transport i drift

0-alternativet – dagens situasjon

Erfaringstall fra Statens vegvesens Håndbok 146 Trafikkberegninger er benyttet som veileder for estimering av turproduksjon per dag til planområdet for dagens situasjon [13]. Figur 2-3 viser turproduksjon per enhet per døgn hentet fra håndboken. Basert på arealbruk og areal (eller antall ansatte) kan man estimere turproduksjonen til et bygg. Handel gir en middelvei på 90 personturer (30-150 i variasjon) per 100 m², og kontor gir en middelvei på 12 per 100 m² (5-20 i variasjon). I denne konsekvensutredningen er turproduksjonen for dagens situasjon estimert på planforslagets areal.

TURPRODUKSJON PR. ENHET PR. DØGN

AREALBRUK	ENHET	TURPRODUKSJON		
		Person-turer	Bil turer	Variasjons-område
BOLIG - eget eller andres hjem	pr. bolig		3.5	2.5 - 5.0
	pr. person		1.0	0.5 - 1.5
INDUSTRI - fabrikk - lager - verksted - engros	pr. bolig	9.0		7 - 12
	pr. person	3.0		2 - 4
INDUSTRI - fabrikk - lager - verksted - engros	pr. ansatt		2.5	1.5 - 5
	pr. 100 m ²		3.5	2.0 - 6
HANDEL - detalj - kiosk - bensinstasjon - kjøpesenter	pr. ansatt		25	10 - 45
	pr. 100 m ²		45	15 - 105
KONTOR - post - bank - helse - off. kontorer	pr. ansatt	50		20 - 80
	pr. 100 m ²	90		30 - 150
KONTOR - post - bank - helse - off. kontorer	pr. ansatt		2.5	2 - 4
	pr. 100 m ²		8	6 - 12
KONTOR - post - bank - helse - off. kontorer	pr. ansatt	4		2 - 6
	pr. 100 m ²	12		5 - 20

Figur 2-3: Turproduksjon per enhet per døgn. [13]

Alternativ 1 - Planforslaget

Trafikkberegningene for alternativ 1 er gjennomført av Rambøll. Reisemiddelfordelingen gitt for alternativ 1 er også benyttet for 0-alternativet.

Utslippsfaktorer

Utslippskilder som er benyttet for å beregne klimagassutslippene fra reiser fremgår av Tabell 2-5. Utslippene er beregnet for ett år og for 60 år. Merk at det er andre utslippsfaktorer når utslippene skal beregnes for 60 år.

Tabell 2-5: Utslippsfaktorer for ulike reisemidler.

Utslippskilde	Utslippsfaktor, kg CO ₂ e	Beskrivelse	Kilde
Buss, diesel, personkm, dagens gjennomsnitt	0,0713	Assumed diesel city bus with average use rate of 18/43 full seats. Consumption of fuel 0.022 l/pkm. Fuel mix GWP 3.04 kgCO ₂ eq./l.	One Click LCA
Buss, diesel, personkm, forventet gjennomsnitt over neste 60 år	0,0083	Estimated to be 0 % of current impacts by 2030 and forward. Assumed diesel city bus with average use rate of 18/43 full seats. Consumption of fuel 0.022 l/pkm. Fuel mix GWP 3.04 kgCO ₂ eq./l.	One Click LCA
Buss, elektrisk, personkm, dagens gjennomsnitt	0,0027	Assumed electric city bus with average use rate of 18/43 full seats. Consumption of electricity 0.078 kWh/pkm and GWP 0.034 kgCO ₂ eq./kWh.	One Click LCA
Buss, elektrisk, personkm, forventet gjennomsnitt over neste 60 år	0,0003	Estimated to be 0 % of current impacts by 2030 and forward. Assumed electric city bus with average use rate of 18/43 full seats. Consumption of electricity 0.078 kWh/pkm and GWP 0.034 kgCO ₂ eq./kWh.	One Click LCA
Lokal- og regionalto, personkm, dagens gjennomsnitt	0,0029	Assumed local train electricity consumption per passenger km 0.085 kWh/pkm and electricity GWP 0.034 kgCO ₂ eq./kWh.	One Click LCA

Utslippskilde	Utslippsfaktor, kg CO ₂ e	Beskrivelse	Kilde
Lokal- og regionaltog, personkm, forventet gjennomsnitt over neste 60 år	0,0024	Estimated to be 75 % of current impacts by 2050 and forward. Assumed local train electricity consumption per passenger km 0.085 kWh/pkm and electricity GWP 0.034 kgCO ₂ eq./kWh.	One Click LCA
Personbil, personkm, dagens gjennomsnitt (fossilbil)	0,2	Assumed 50 % diesel and 50 % petrol car fleet. Consumption of fuel 6.7 l/100 pkm. Fuel mix GWP 3.04 kgCO ₂ eq./l.	One Click LCA
Personbil, personkm, forventet gjennomsnitt over neste 60 år (fossilbil)	0,0955	Estimated to be 26 % of current impacts by 2050 and forward. Assumed 50 % diesel and 50 % petrol car fleet. Consumption of fuel 4.0 l/pkm. Fuel mix GWP 3.04 kgCO ₂ eq./l.	One Click LCA
Elbil i Norden, personkm	0,005	Basert på svensk nasjonal reisevaneundersøkelse for 2011-2016 8 RVU1116 (Trafikkanalys, 2017)	Chalmers [14]
Elbil i Norden, personkm, forventet gjennomsnitt over neste 60 år	0,00055	Antatt samme prosentuelle reduksjon i utslipp som for elbuss i et 60-årsperspektiv sammenlignet med dagens utslipp (dvs. 11 %)	Egen estimering

2.8 Usikkerhet

Alle klimagassberegninger har begrensninger. I denne konsekvensvurderingen er disse blant annet knyttet til unøyaktigheter i datagrunnlaget, forenklinger i One Click LCA og samsvaret mellom beregningsmetodikk og virkelighet.

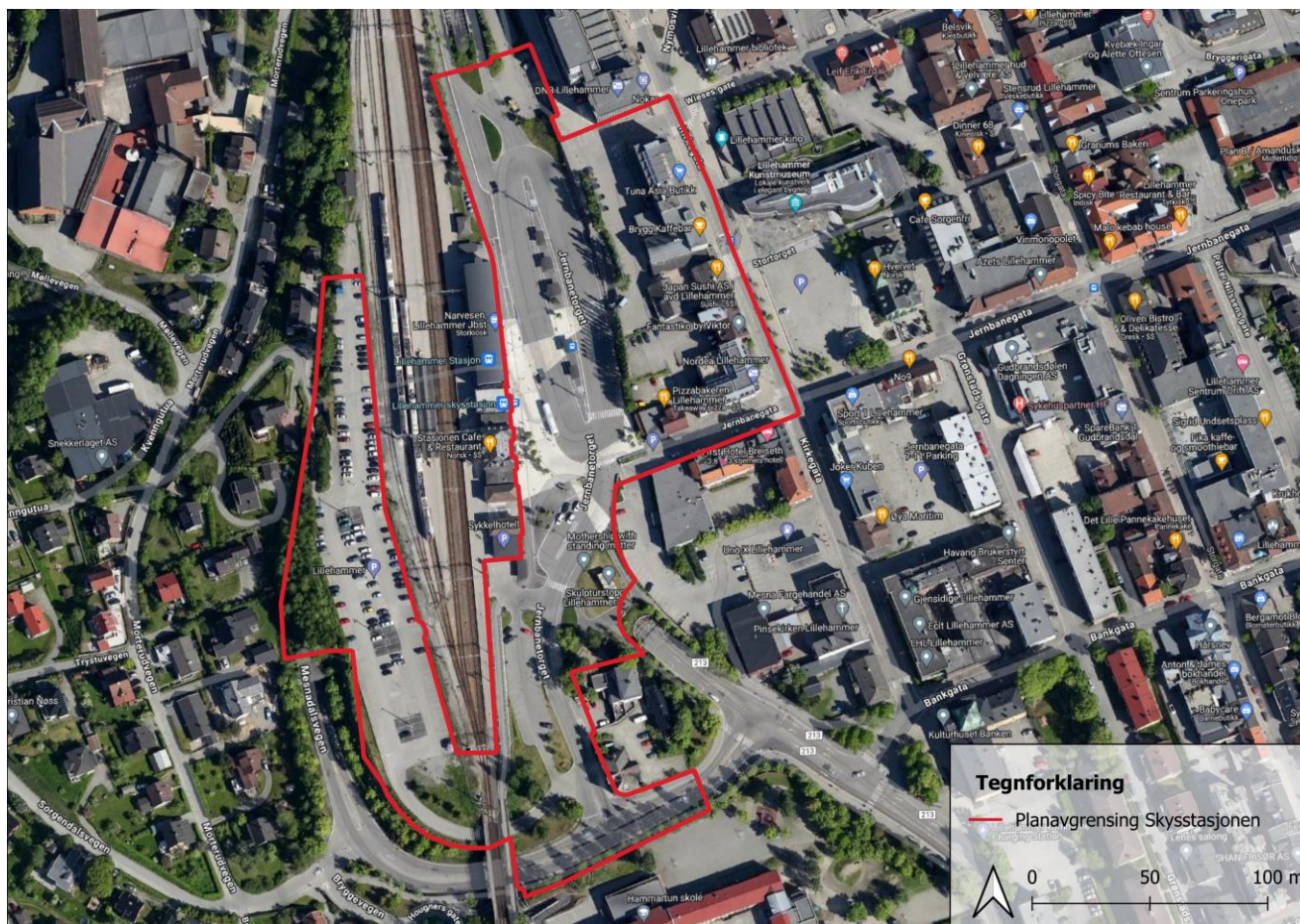
Mengdegrunnlaget som er brukt som inndata er utarbeidet på grunnlag av pågående planprosess. Usikkerheter i dette grunnlaget vil gi opphav til usikkerheter i klimaberegningene.

Regneverktøy slik som One Click LCA må gjøre visse antakelser og forenklinger for å muliggjøre klimagassberegninger innenfor en rimelig detaljeringsgrad i inndataene og verktøyoppsettet. One Click LCA forutsetter for eksempel en viss type materialtyper og materialmengder for å kunne beregne klimagassutslipp, men ved realisering av planforslaget vil det kunne være andre typer materialer og mengder som brukes.

Valg av utslippsfaktorer kan også ha ganske stor påvirkning på resultatet. I konsekvensutredningen er f.eks. gjennomsnittlig klimagassutslipp fra europeisk strømmiks for årene 2018-2020 benyttet. Dersom utslippsfaktoren for årene 2015-2017 hadde blitt benyttet i stedet, hadde utslippene fra elektrisitet vært 35 % høyere. Videre hadde bruk av norsk strømmiks redusert utslippene fra elektrisitet med over 90 % sammenlignet med utslipp fra elektrisitet som er beregnet med hjelp av europeisk strømmiks.

3. Dagens situasjon (0-alternativ)

Planområdet ligger ved jernbanestasjonen i Lillehammer og omfatter arealer på begge sider av jernbanen. Vest for jernbanen er det i dag en asfaltert parkeringsplass, mens det øst for jernbanen er ulike næringsbygg, kollektivholdeplass for buss, vei og parkeringsarealer. Planområdet er hovedsakelig i offentlig eie av Bane NOR SF, Bane NOR Eiendom AS, Lillehammer kommune og Innlandet fylkeskommune. I tillegg er det noen private eiendommer i kvartalene mot Kirkegata. Planområdet er vist i Figur 3-1 med avgrensning vist i rødt.



Figur 3-1: Satellittbilde av planområdet med planavgrensning i rødt.

3.1.1 Gjeldende reguleringsplaner og byplan

I kommunedelplanen for Lillehammer by (Byplanen 2020-2023 (2030)) [15] er utbyggingsområdet satt til sentrumsformål (Figur 3-2). Innenfor formålet er det tillatt med alle formål, unntatt areal- og transportkrevende handel.

Plan-190 Reguleringsplan for Lillehammer sentrum, vedtatt 24.3.2010, er gjeldende reguleringsplan for kvartalene mellom Jernbanetorget, Wieses gate, Kirkegata og Mesnadalsvegen (Figur 3-3).

Plan 134 Reguleringsplan for Skystasjonen, vedtatt 30.4.1992.

Plan -134-01 Reguleringsplan for endring ved Lillehammer skystasjon, vedtatt 18.2.1993, er gjeldende reguleringsplan for trafikkarealene på skystasjonen.

Plan-134-02 Reguleringsplan - Mindre endring av Lillehammer Skysstasjon, vedtatt 6.12.2010, er gjeldende reguleringsplan for bygningen på stasjonen. Bygningene er avsatt til kombinert bebyggelse og anleggsformål: forretning/offentlig eller privat tjenesteyting/kontor/hotell/bevertning.



Figur 3-2: Utsnitt fra gjeldene kommunedelplan.



Figur 3-3: Utsnitt fra gjeldene reguleringsplan.

3.2 Klimagassutslipp fra dagens situasjon

3.2.1 Energibruk i drift

Klimagassutslippene fra årlig energiforbruk i planområdet i dagens situasjon er hentet fra konsekvensutredningen for energi for Skysstasjonen [10]. Klimagassutslippene skyldes bruk av elektrisitet og fjernvarme i eksisterende bebyggelse. Tabell 3-1 viser klimagassutslippene fra energiforbruket per år, samt i et 60-årsperspektiv.

Tabell 3-1: Klimagassutslipp fra energiforbruket i planområdet (eksisterende bebyggelse), dagens situasjon, tonn CO₂e.

Utslippskilde	Energiforbruk per år	Klimagassutslipp per år	Klimagassutslipp, 60 år
Elektrisitet	765 180 kWh	329 tonn CO ₂ e	4 417 tonn CO ₂ e
Fjernvarme	507 200 kWh	11 tonn CO ₂ e	645 tonn CO ₂ e
SUM	1 272 380 kWh	340 tonn CO₂e	5 062 tonn CO₂e

3.2.2 Transport i drift

For 0-alternativet er et areal på 5 518 m² benyttet for å estimere turproduksjonen for dagens bebyggelse på planområdet (se metode og utslippsfaktorer i avsnitt 2.7.5). En antatt fordeling på 70 % areal som går under kategorien «kontor» og 30 % areal som går under «handel» i henhold til håndbok 146 er lagt til grunn (se Figur 2-3 i kapittel 2.7.5). Både for handel og kontor er middelverdien for turproduksjon benyttet for å beregne antall personreiser. Tallet for turproduksjon pr. døgn er ganget med 272, som er gjennomsnittlig antatt åpne dager i året for kontorbygg og forretningsbygg. Med dette blir total turproduksjon som vist i Tabell 3-2.

Tabell 3-2. Estimert antall personreiser.

	Antall personreiser
Turproduksjon handel	1 490
Turproduksjon kontor	464
Total turproduksjon pr. døgn	1 953
Total turproduksjon pr. år	531 317

Transport knyttet til varer o.l. er ikke kjent og derfor ikke kvantifisert.

Reisemiddelfordelingen er basert på Rambøll sin fordeling for alternativ 1 med noen detaljeringer som fremgår av Tabell 3-3 [16].

Reiselengdene er hentet fra Asplan Viak sin analyse av reisevanedata til befolkningen i Mjøsbyen og de tidligere fylkene Oppland og Hedmark [17]. Medianen er benyttet for hvert transportmiddeles reiselengde. Median er benyttet fremfor gjennomsnittlig reiselengde for å få et mer stabilt tall på reiselengde, og unngå at sjeldne lange reiser trekker opp reiselengden.

Tabell 3-3: Klimagassutslipp fra reiser i og til/fra planområdet, tonn CO₂e per år.

Reisemiddel	Fordeling reiser	Antall reiser per år	Reiselengde, km (median)	Utslippsfaktor kg CO ₂ e /km	Utslipp
Til fots	30 %	159 395	1,0	-	-
Sykkel	15 %	79 698	1,7	-	-
Kollektiv	20 %	106 263	16,2	-	-
Buss, bybusser Lillehammer på el ¹	7 %	37 724	16,2	0,0027	1,65 tonn CO₂e
Buss, regionbuss på diesel ¹	7 %	37 724	16,2	0,0713	43,57 tonn CO₂e
Tog ²	6 %	30 816	16,2	0,0029	1,45 tonn CO₂e
Bilfører	28 %	148 769	12,4	-	-
Fossilbil ³	25 %	130 768	12,4	0,2	324,31 tonn CO₂e
Elbil ³	3 %	15 823	12,4	0,005	0,98 tonn CO₂e
Bilpassasjer	6 %	31 879	14,5	-	-
Annet	1 %	5 313	-	-	-
Totalt	100 %	531 317			371,96 tonn CO₂e

¹ Antatt fordeling på 50/50 for busser

² I rapport om reisevaner i Mjøsbyene angis togandelen på 29 % av kollektivandelen [17].

³ Fordeling mellom fossilbil og elbil er basert på statistikk fra SSB (tabell 11823) for Lillehammer kommune i 2022.

Tabell 3-4 viser utslippene fra reiser for 60 år. På grunn av manglende grunnlag for å gjøre en prognose på utviklingen over tid med tanke på antall reiser og reisemiddelfordeling, er det antatt at dette ikke endrer seg på 60 år. Utslippsfaktorene tar imidlertid hensyn til endring i energimiks til en større andel fornybar energi i fremtiden. Derfor er utslippsfaktorene lavere sammenlignet med de som er brukt for å beregne årlige utslipp (Tabell 3-3).

Tabell 3-4: Klimagassutslipp fra reiser i og til/fra planområdet for 60 år, tonn CO₂e.

Reisemiddel	Fordeling reiser ¹	Antall reiser per år	Reiselengde, km (median)	Utslippsfaktor kg CO ₂ e /km	Utslipp, 60 år
Til fots	30 %	159 395	1,0	-	-
Sykkel	15 %	79 698	1,7	-	-
Kollektiv	20 %	106 263	16,2	-	-
Buss, bybusser Lillehammer på el ¹	7 %	37 724	16,2	0,0003	11,00 tonn CO₂e
Buss, regionbuss på diesel ¹	7 %	37 724	16,2	0,0083	304,34 tonn CO₂e
Tog ²	6 %	30 816	16,2	0,0024	71,89 tonn CO₂e
Bilfører	28 %	148 769	12,4	-	-
Fossilbil ³	25 %	130 768	12,4	0,0955	9 291,34 tonn CO₂e
Elbil ³	3 %	15 823	12,4	0,00055	6,47 tonn CO₂e
Bilpassasjer	6 %	31 879	14,5	-	-
Annet	1 %	5 313	-	-	-
Totalt	100 %	531 317			9 685,04 tonn CO₂e

¹ Antatt at reisemiddelfordelingen ikke endrer seg på 60 år.

4. Alternativ 1

Planforslaget skal gi mulighet for utbygging av tre næringsbygg på til sammen ca. 20.000 m² BTA rundt skystasjonen. Byggene skal etableres i flere etasjer, med syv og åtte etasjer i bygg 1 og fem og seks etasjer i bygg 2. Det skal også bygges en paviljong på to etasjer i byrommet mellom eksisterende og ny bebyggelse. I tillegg skal dagens kollektivløsning for buss ombygges. Utbyggingen fører hovedsakelig til endringer på østsiden av jernbanen. Figur 4-1 og Figur 4-2 viser illustrasjoner av planforslaget.



Figur 4-1: Illustrasjon av alternativ 1 – Utbygging av Torgutua (Illustrasjon av DRMA AS).



Figur 4-2: Illustrasjon av alternativ 1 - Utbygging av Torgutua (Illustrasjon av DRMA AS).

4.1 Klargjøring av tomt

4.1.1 Riving av bygg

Ved realisering av planforslaget vil det være aktuelt å rive eksisterende bygninger på Jernbanegata 2 og 4, samt bygget bak Kirkegata 66.

I utredningen om sirkularitet, materialbruk og massebalanse er det anslått at riveavfallet vil kunne utgjøre ca. 500 tonn [18]. Maskinbruk ifm. riving av bygningene, samt transport av riveavfallet fra tomta vil medføre direkte klimagassutslipp, så fremt ikke maskinene og kjøretøyene går på f.eks. strøm, hydrogen eller biogass. Disse utslippene er ikke kvantifisert, dels fordi det er vanskelig å finne gode utslippstall for utslipp ifm. riving og dels fordi utslippene vurderes å være forholdsvis små.

4.1.2 Massehåndtering

Planforslaget for Skysstasjonen vil innebære et behov for flytting av masser. Nettoeffekten er et masseoverskudd som må tas ut av planområdet. Klimagassutslipp fra transport av disse overskuddsmassene er beregnet i Tabell 4-1. I tillegg til massetransport med lastebil som går på diesel, er også klimagassutslippene fra lastebil som går på biogass synliggjort, som et eksempel på et tiltak som kan redusere klimagassutslippene fra massetransport betraktelig.

Tabell 4-1: Klimagassutslipp fra transport av overskuddsmasser, tonn CO₂e.

Aktivitet	Beskrivelse og antakelser	Klimagassutslipp
Transport av overskuddsmasser, lastebil på diesel	Ca. 22 300 m ³ overskuddsmasser, der 22 m ³ kan fraktes per lass i lastebil som har en utslippsfaktor på 906 gram CO ₂ e/km. Antatt transportavstand 10 km.	9,18 tonn CO ₂ e
Transport av overskuddsmasser, lastebil på biogass	Ca. 22 300 m ³ overskuddsmasser, der 22 m ³ kan fraktes per lass i lastebil som har en utslippsfaktor på 57 gram CO ₂ e/km. Antatt transportavstand 10 km.	0,58 tonn CO ₂ e

Selv om det er et nettooverskudd av masser, vil det fortsatt kunne være behov for transport av andre masser til planområdet, samt flytting av masser i selve planområdet. Disse aktivitetene har ikke blitt kvantifisert. De reelle utslippene i forbindelse med klargjøring av tomt vil derfor være større enn det som er vist i Tabell 4-1.

4.2 Bygging

4.2.1 Materialbruk

Materialbruk i forbindelse med bygging av ny bebyggelse medfører vesentlige indirekte utslipp ved produksjon, reparasjon, utskifting og avhending. Materialbruk i forbindelse med planlagt ombygging av dagens anlegg for kollektivtrafikk er ikke kvantifisert, men det er gjort en beregning av klimagassutslippet fra materialer for den nye bebyggelsen som er foreslått i alternativ 1. Beregningene er basert på følgende antakelser:

- To bygg og en paviljong med et totalt bruttoareal (BTA) på 19 850 m².
- Mellom 4-8 etasjer, inkl. kjelleretasjer.
- Levetiden på bygningene er satt til 60 år iht. NS 3720.
- Produksjon av byggematerialer (A1-A3), transport til byggeplass (A4), utskifting av materialer (B4) og avhending (C1-C4) er inkludert i beregningene.
- Klimamessige fordeler, som f.eks. materialgjenvinning av avhendet materiale, skal iht. NS3720 føres i modul D da det ikke skal inkluderes i klimagassregnskapet. Modul D er ikke inkludert i denne utredningen.
- Beregningene er basert på bygninger som tilfredsstiller TEK17-krav.

Tabell 4-2 viser estimerte klimagassutslipp fra materialer fordelt på bygningsdelstabell ved bygging av nye bygninger.

Tabell 4-2: Beregnede klimagassutslipp fra materialbruk ifm. bygging av nye bygninger, tonn CO₂e.

Bygningsdel	Klimagassutslipp, tonn CO ₂ e
216 - Direkte fundamentering	142
222 - Søylar	142
223 - Bjelker	288
231 - Bærende yttervegger	771
234 - Vinduer, dører, porter	374
235 - Utvendig kledning og overflate	183
241 - Bærende innervegger	203
243 - Systemvegger, glassfelt	205
244 - Vinduer, dører, foldevegger	165

Bygningsdel	Klimagassutslipp, tonn CO ₂ e
251 - Frittstående dekker	57
252 - Gulv på grunn	1 218
255 - Gulvoverflate	379
256 - Faste himlinger og overflatebehandling	802
261 - Primærkonstruksjon	95
262 - Taktekning	200
281 - Innvendige trapper	30
284 - Balkonger og verandaer	49
30 - VVS - installasjoner, generelt	10
32 - Varme	53
36 - Luftbehandling	997
40 - Elkraft, generelt	749
SUM	7 115

4.2.2 Byggefase

Under byggefase genereres direkte klimagassutslipp i forbindelse med transport av materialer til byggeplass, samt maskinbruk for aktiviteter på byggeplassen. Indirekte utslipp knyttet til materialsvinn og avfallshåndtering inngår også her.

Disse utslippene er også beregnet med hjelp av LCA-verktøyet One Click LCA og er estimert med utgangspunkt i antatt behov for materialer. Tabell 4-3 viser estimerte klimagassutslipp fra byggefase.

Tabell 4-3: Klimagassutslipp fra transport av materialer til byggeplass og maskinbruk på byggeplass, tonn CO₂e.

Aktivitet	Klimagassutslipp
Transport av materialer (A4)	102 tonn CO₂e
Byggeplass (maskinbruk, materialsvinn, avfallshåndtering m.m.) (A5)	580 tonn CO₂e

4.3 Drift/bruksfase

Når planforslaget er etablert, vil det medføre kontinuerlige klimagassutslipp knyttet til energibruken til bygningene, samt reiser som brukerne av planområdet gjennomfører. Disse utslippene er derfor redegjort for både med tanke på årlige utslipp, og for det totale utslippet i en 60-årsperiode.

4.3.1 Energibruk i drift

I konsekvensutredningen for energi for Skystasjonen er energibehovet til bygningene i planforslaget estimert [10]. Utslippsfaktorene som fremgår av Tabell 2-4 i kapittel 2 er benyttet. For den nye bebyggelsen er det antatt at den bygges i henhold til energikravene i TEK17. Dersom det bygges energieffektive bygg (energiklasse A/passivhus) vil energibehovet reduseres, og følgelig også klimagassutslippene.

Tabell 4-4: Klimagassutslipp fra energiforbruket for alternativ 1 (planforslaget), tonn CO₂e.

Utslippskilde	Energiforbruk per år	Klimagassutslipp per år	Klimagassutslipp, 60 år
Elektrisitet	1 846 274 kWh	794 tonn CO ₂ e	10 657 tonn CO ₂ e
Fjernvarme	1 197 516 kWh	25 tonn CO ₂ e	1 523 tonn CO ₂ e
SUM	3 043 790 kWh	801 tonn CO₂e	12 180 tonn CO₂e

4.3.2 Transport i drift

Reisemiddelfordelingen er basert på Rambøll sin fordeling for alternativ 1 med noen detaljeringer som fremgår av Tabell 4-5.

For beregning av utslipp er samme utslippsfaktorer som for 0-alternativet benyttet (se Tabell 2-5 i kapittel 0).

Tabell 4-5: Klimagassutslipp fra reiser i og til/fra planområdet, tonn CO₂e per år.

Reisemiddel	Fordeling reiser	Antall reiser per år	Reiselengde, km (median)	Utslippsfaktor kg CO ₂ e /km	Utslipp
Til fots	30 %	293 760	1,0	-	-
Sykkel	15 %	146 880	1,7	-	-
Kollektiv	20 %	195 840	16,2	-	-
Buss, bybusser Lillehammer på el ¹	7 %	69 523	16,2	0,0027	3,04 tonn CO₂e
Buss, regionbuss på diesel ¹	7 %	69 523	16,2	0,0713	80,30 tonn CO₂e
Tog ²	6 %	56 794	16,2	0,0029	2,67 tonn CO₂e
Bilfører	28 %	274 176	12,4	-	-
Fossilbil ³	25 %	241 001	12,4	0,2	597,68 tonn CO₂e
Elbil ³	3 %	29 160	12,4	0,005	1,81 tonn CO₂e
Bilpassasjer	6 %	58 752	14,5	-	-
Annet	1 %	9 792	-	-	-
Totalt	100 %	979 200			685,50 tonn CO₂e

¹ Antatt fordeling på 50/50 for busser

² I rapport om reisevaner i Mjøsbyene angis togandelen på 29 % av kollektivandelen [17].

³ Fordeling mellom fossilbil og elbil er basert på statistikk fra SSB (tabell 11823) for Lillehammer kommune i 2022.

Tabell 4-6 viser utslippene fra reiser for 60 år. På grunn av manglende grunnlag for å gjøre en prognose på utviklingen over tid med tanke på antall reiser og reisemiddelfordeling, er det antatt at dette ikke endrer seg på 60 år. Utslippsfaktorene tar imidlertid hensyn til endring i energimiks til en større andel fornybar energi i fremtiden. Derfor er utslippsfaktorene lavere sammenlignet med de som er brukt for å beregne årlige utslipp (Tabell 4-5).

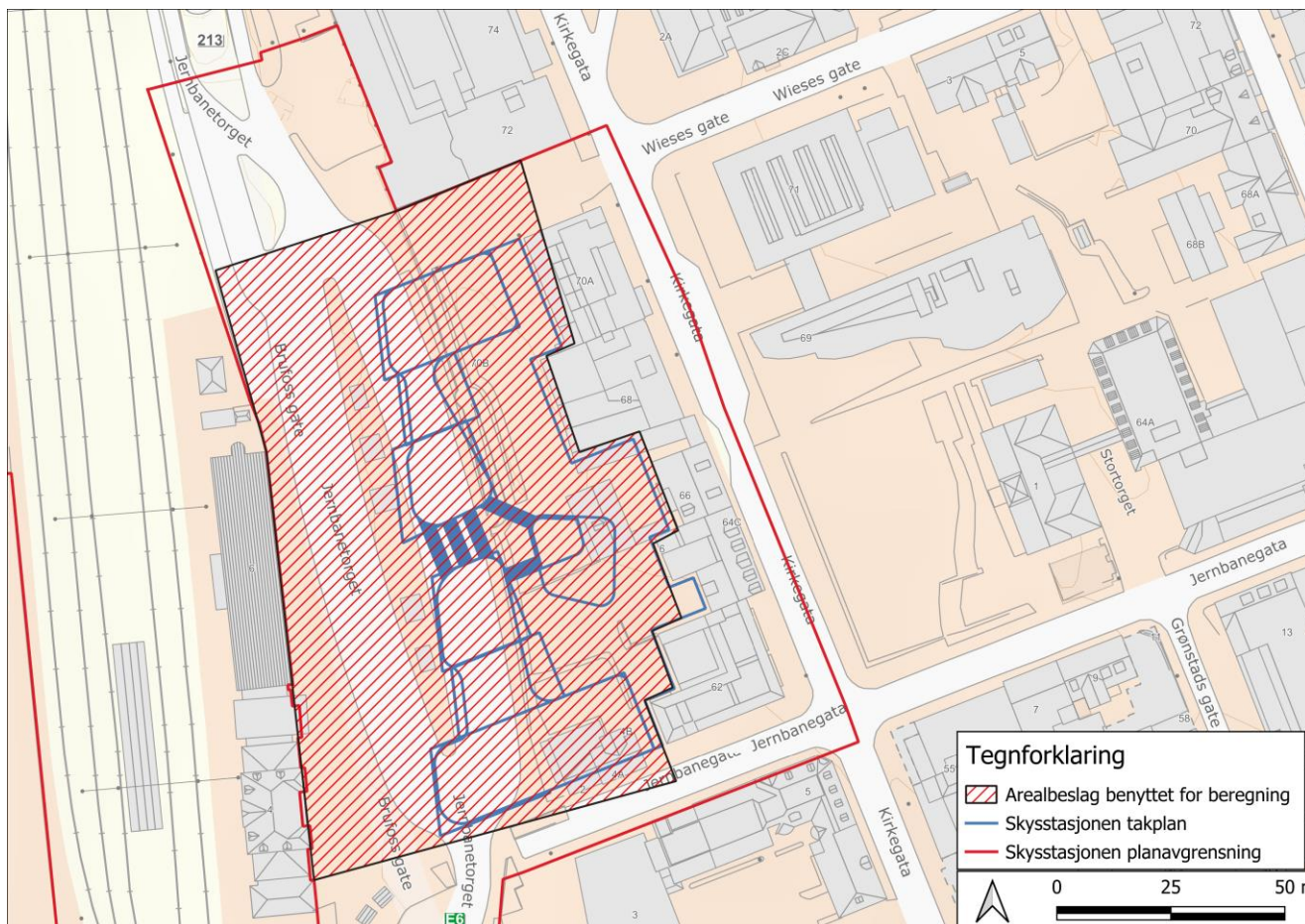
Tabell 4-6: Klimagassutslipp fra reiser i og til/fra planområdet for 60 år, tonn CO₂e.

Reisemiddel	Fordeling reiser ¹	Antall reiser per år	Reiselengde, km (median)	Utslippsfaktor kg CO ₂ e /km	Utslipp, 60 år
Til fots	30 %	293 760	1,0	-	-
Sykkel	15 %	146 880	1,7	-	-
Kollektiv	20 %	195 840	16,2	-	-
Buss, bybusser Lillehammer på el ¹	7 %	69 523	16,2	0,0003	20,27 tonn CO₂e
Buss, regionbuss på diesel ¹	7 %	69 523	16,2	0,0083	560,89 tonn CO₂e
Tog ²	6 %	56 794	16,2	0,0024	132,49 tonn CO₂e
Bilfører	28 %	274 176	12,4	-	-
Fossilbil ³	25 %	241 001	12,4	0,0955	17 123,64 tonn CO₂e
Elbil ³	3 %	29 160	12,4	0,00055	11,93 tonn CO₂e
Bilpassasjer	6 %	58 752	14,5	-	-
Annet	1 %	9 792	-	-	-
Totalt	100 %	979 200			17 849,22 tonn CO₂e

¹ Antatt at ikke reisemiddelfordelingen ikke endrer seg på 60 år.

4.4 Arealendring – teoretisk besparelse

For Skysstasjonsområdet benyttes allerede bebygde områder, og utbyggingen vil ikke føre til klimagassutslipp knyttet til arealbeslag. Det er imidlertid mulig at en utbygging på allerede bebygde områder kan redusere behovet for utbygging på dyrket mark eller uberørt natur. For å kunne estimere de potensielle utslippene arealbeslaget kunne hatt ved utbygging i skog (med middels bonitet) eller på jordbruksområder, er utslippsfaktorene for de nevnte arealtypene sett i sammenheng med et areal på 10 580 m², vist i Figur 4-3.



Figur 4-3: Areal som er benyttet for beregning av positiv klimaeffekt av å bygge på grå arealer fremfor grønne.

Statens vegvesens Håndbok V712 for konsekvensanalyser viser til en utslippsfaktor på 68,7 tonn CO₂e/daa. for skog med middels bonitet og 55,1 tonn CO₂e/daa for jordbruk [19]. Tabell 4-7 viser at utbyggingen av planområdet (grått areal) fremfor skog eller jordbruksareal (grønt areal) gir en besparelse på mellom 580-730 tonn CO₂e.

Tabell 4-7: Teoretiske besparelser i klimagassutslipp ved å bygge på grå arealer fremfor grønne

	Klimagassutslipp ved utbygging av Skog - middels bonitet	Klimagassutslipp ved utbygging av Jordbruksareal
Arealbeslag	10 580 m ²	10 580 m ²
Utslippsfaktor	68,7 tonn CO ₂ e/daa	55,1 tonn CO ₂ e/daa
Klimagassutslipp	727 tonn CO₂e	583 tonn CO₂e

5. Konsekvensvurdering

Miljødirektoratets konsekvenstabell for klimagassutslipp (Tabell 5-1) er benyttet for å konsekvensvurdere 0-alternativet og alternativ 1.

Tabell 5-1: Konsekvenstabell for klimagassutslipp. Konsekvens beregnes ut fra samlede utslipp av klimagasser i CO₂e fra alle kilder over hele analyseperioden.

Skala	Konsekvensgrad	Forklaring
----	Svært stor negativ konsekvens	Mer enn 100 000 tonn CO ₂ e
---	Stor negativ konsekvens	Mer enn 50 000 tonn CO ₂ e
--	Middels negativ konsekvens	Mer enn 15 000 tonn CO ₂ e
-	Noe konsekvens	Mer enn 2 000 tonn CO ₂ e
0	Ubetydelig konsekvens	
+ / ++	Noe/betydelig reduksjon i utslipp/økt opptak	Mer enn 2 000 tonn CO ₂ -ekv
+++ / +++++	Stor/svært stor reduksjon i utslipp/ økning opptak	Mer enn 50 000 tonn CO ₂ -ekv

Tabell 5-2 viser utslippene fra de ulike nøkkelindikatorerne for 0-alternativet og alternativ 1, beregnet for en 60-årsperiode. Beregningene av de ulike utslippene fremgår av kapittel 3 og 4.

Planforslaget vil medføre økte utslipp, hovedsakelig på grunn av økt antall reiser, oppføring av nye bygg og økt energiforbruk som en konsekvens av økt bygningsmasse.

Klimagassutslippene knyttet til bygging er utslipp som skjer én gang, mens utslippene knyttet til energi og transport i driftsfase er årlige utslipp. I henhold til Miljødirektoratets kategorisering i Tabell 5-1 skal 0-alternativet kategoriseres som et alternativ med *Noe konsekvens*, mens alternativ 1 vil kategoriseres som et alternativ med *Middels negativ konsekvens*.

Tabell 5-2: Klimagassutslipp fra 0-alternativet og alternativ 1 for 60 år, tonn CO₂e.

Utslippskilde	0-alternativet	Alternativ 1
Klargjøring av tomt		
Riving av bygg	0 tonn	Ikke kvantifisert
Massehåndtering	0 tonn	9 tonn
Bygging		
Materialer	0 tonn	7 115 tonn
Transport av materialer	0 tonn	102 tonn
Byggeplass	0 tonn	580 tonn
Drift-/bruksfase		
Energibruk i drift	5 062 tonn	12 180 tonn
Transport i drift	9 685 tonn	17 849 tonn
SUM klimagassutslipp	14 747 tonn	37 835 tonn
Konsekvens	Noe konsekvens	Middels negativ konsekvens

6. Avbøtende tiltak

Det er mange avbøtende tiltak som kan gjennomføres for å redusere klimagassutslippene som oppstår ved realisering av planforslaget. Noen av disse er redegjort for i punktlisten nedenfor. Effekten av besparelser i klimagassutslipp er også kvantifisert for flere av dem og synliggjort i Tabell 6-1.

- KLARGJØRING AV TOMT
 - Riving av eksisterende bebyggelse:
 - Vurdere mulighet for ombruk av bygningskomponenter som rives i ny bebyggelse eller i andre bygninger utenfor planområdet. (Se utredningen av sirkularitet, materialbruk og massebalanse, som adresserer denne problemstillingen [18].)
 - Massehåndtering:
 - Bruk av lastebiler/maskiner som går på biogass eller elektrisitet. **En planbestemmelse om utslippsfri eller fossilfri byggeplass** vil være aktuelt her. I Tabell 6-1 er det vist at utslippene kan reduseres til 1 tonn CO₂e ved bruk av biogass for transport av over-skuddsmassene, sammenlignet med 9 tonn CO₂e for transport med diesel.
- BYGGING
 - Produksjon av material (A1-A3):
 - Det finnes et forholdsvis stort potensial for å redusere klimagassutslippene fra materialbruk i bygninger. Dette kan være i form av ombruk av materialer, materialer som har høy andel resirkulerte råvarer, eller valg av materialer. I følge Grønn Byggallianse, EBA og Norsk Eiendom er det mulig å få til 20 % utslippsreduksjon fra materialer uten mer-kostnader [20]. Ytterligere tiltak, som f.eks. bruk av lavkarbonbetong klasse A m.m., kan gi utslippsreduksjon på 30 % med små merkostnader. I Tabell 6-1 er det lagt til grunn en utslippsreduksjon fra materialer på 20 %. Ved fastsetting av **planbestemmelser er det hensiktsmessig om ikke materialvalg låses for mye**. Å sette krav om f.eks. fasade av tegl, kan gjøre det vanskeligere å velge en mer klimavennlig fasade¹.
 - Transport av materialer (A4)
 - Bruk av lastebiler/maskiner som går på biogass eller elektrisitet (krav om fossilfri/utslippsfri byggeplass). For enkelhets skyld er utslippene fra lastebil som går på biogass eller elektrisitet satt til null, selv om det fortsatt vil være noen (små) indirekte utslipp. I Tabell 6-1 er det antatt at lastebiler som transporterer materialer til og fra byggeplass kan gå på biogass/elektrisitet, men at betongbilen fortsatt går på fossilt drivstoff.
 - Byggeplass (A5)
 - Her inngår utslipp knyttet til ulike aktiviteter på byggeplass, f.eks. energiforbruk, materialsvinn og avfallshåndtering. Her kan mulige avbøtende tiltak være bruk av maskiner som går på biogass/elektrisitet, byggvarme/-tørk driftet med fjernvarme², og å redusere mengden kapp/svinn. (Mulig reduksjon i klimagassutslipp er vanskelig å estimere og derfor ikke synliggjort i Tabell 6-1.)
- DRIFT-/BRUKSFASE
 - Energibruk:
 - Det er mulig å med store besparelser i klimagassutslipp ved å bygge energieffektive bygg (f.eks. energiklasse A eller passivhus) samt ved å lokal energiproduksjon, som

¹ Ombruk av tegl er et alternativ som kunne ha fungert med en reguleringsbestemmelse om fasade i tegl og samtidig ivareta klimahensyn. Per dags dato er imidlertid ombruk av tegl tid- og ressurskrevende å få til.

² Dette er noe Eidsiva kan tilby [21].

f.eks. solcelleanlegg på tak. I konsekvensutredningen for energi er disse mulighetene presentert og kvantifisert, og besparelsene i klimagassutslipp er synliggjort i Tabell 6-1 med de samme antakelsene [10]. Ved etablering av solcelleanlegg øker utslippene fra materialbruk, dette er derfor lagt inn i tabellen (261 tonn CO₂e). **En planbestemmelse som gir føringer for solcelleanlegg på tak samt energieffektive bygg hadde gitt forholdsvis store utslippskutt.**

- Transport:
 - De beregnede klimagassutslippene fra reiser forutsetter 96 % av reiser med fossilbil. Tiltak som reduserer bruken av fossilbil i planområdet vil dermed redusere utslippene. Et effektivt tiltak kan være en **planbestemmelse som begrenser antall parkeringsplasser knyttet til bygningene**. Prosjektet planlegges nesten uten parkeringsplasser, med kun et svært begrenset antall plasser til tjenestebiler i underetasjen. Effekten at et slikt tiltak er vanskelig å kvantifisere og dermed ikke synliggjort i Tabell 6-1.

De kvantifiserte utslippsbesparelsene indikerer en mulig reduksjon på nesten 11 % sammenlignet med et planforslag som gjennomføres i henhold til TEK17 uten noen avbøtende tiltak. Dette er ikke nok til å endre konsekvensvurderingen iht. Miljødirektoratets kategorisering (planforslaget vurderes fortsatt til å ha «Middels negativ konsekvens»).

Ikke alle tiltak er kvantifisert, og det finnes ytterligere avbøtende tiltak som kan vurderes. Muligheten for ytterligere klimagasskutt er dermed til stede.

Tabell 6-1: Klimagassutslipp fra 0-alternativet og alternativ 1 med avbøtende tiltak for 60 år, tonn CO₂e.

Utslippskilde	0-alternativet	Alternativ 1 med avbøtende tiltak
Klargjøring av tomt		
Riving av bygg	0 tonn	Ikke kvantifisert
Massehåndtering - biogass	0 tonn	1 tonn
Bygging		
Materialer – 20 % utslippsreduksjon ³	0 tonn	5 940 tonn
Solcelleanlegg på tak (1010 m ²)	0 tonn	261 tonn
Transport av materialer	0 tonn	72 tonn
Byggeplass	0 tonn	580 tonn
Drift-/bruksfase		
Energibruk i drift	5 062 tonn	9 046 tonn
Transport i drift	9 685 tonn	17 849 tonn
SUM klimagassutslipp	14 747 tonn	33 299 tonn
Konsekvens	Noe konsekvens	Middels negativ konsekvens

³ Ved beregning av 20 % utslippsreduksjon er ikke fundamentet og bygningsdeler knyttet til 3 VVS-installasjoner og 4 Elkraft i NS3451 inkludert. Derfor blir total utslippsreduksjon 17 % og ikke 20 %.

7. Referanser

- [1] Lovdata, «Forskrift om konsekvensutredninger,» [Internett]. Available: <https://lovdata.no/forskrift/2017-06-21-854/§6>.
- [2] Lovdata, «Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning,» 2018. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2018-09-28-1469>.
- [3] Regjeringen.no, «Statlige planretningslinjer for samordnet bolig-, areal- og transportplanlegging,» 2014. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/Statlige-planretningslinjer-for-samordnet-bolig--areal--og-transportplanlegging/id2001539/>.
- [4] Innlandet fylkeskommune, «Regional plan for klima, energi og miljø,» [Internett]. Available: <https://innlandetfylke.no/tjenester/plan-statistikk-og-folkehelse/regionale-planer-og-strategier/regional-plan-for-klima-energi-og-miljo/mal-og-delmal/?fragment=chapter-8458>.
- [5] Innlandet fylkeskommune, «Innlandsstrategien 2020-2024,» [Internett]. Available: <https://innlandetfylke.no/tjenester/plan-statistikk-og-folkehelse/innlandsstrategien/innlandsstrategien-2020-2024/>.
- [6] Lillehammer kommune, «Kommunedelplan for Miljø 2016-2025,» [Internett]. Available: <https://www.lillehammer.kommune.no/kommunedelplan-for-miljoe-2016-2025.5841513-447246.html>.
- [7] Lillehammer kommune, «Planstrategi for Lillehammer kommune 2020-2023,» [Internett]. Available: <https://img0.custompublish.com/getfile.php/4744525.1850.k7nmuwntzlp7/Planstrategi%202020-2023.pdf?return=www.lillehammer.kommune.no>.
- [8] Lillehammer kommune, «Planprogram Klima- og miljøplan 2024-2027,» [Internett]. Available: <https://img0.custompublish.com/getfile.php/5072028.1850.bitpmt7jiklkw/H%C3%B8ring+Planprogram+klima-og+milj%C3%B8plan.pdf?return=lillehammer.custompublish.com>.
- [9] Greenhouse Gas Protocol, «GHG Protocol for Cities - An Accounting and Reporting Standard for Cities,» [Internett]. Available: <https://ghgprotocol.org/ghg-protocol-cities>.
- [10] NIRAS, «Konsekvensutredning energi for Skysstasjonen,» 2024.
- [11] Miljødirektoratet, «Veileder M-1941 Konsekvensutredning av klima og miljø,» [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/konsekvensutredninger>. [Funnet 01 12 2023].
- [12] Miljødirektoratet, «Lastebil og varebil - teknologi og kjørelengdetiltak,» 2020. [Internett]. Available: <https://www.miljodirektoratet.no/contentassets/1c4c987b32b04b94859a162aa0823f47/lastebil-og-varebil--teknologi-og-kjorelengdetiltak.xlsx>.
- [13] Statens vegvesen, «Håndbok-146 Trafikkveregninger,» 1988.
- [14] Chalmers, «Metodrapport för www.klimatsmartsemester.se - Version 3.0,» 2022.
- [15] Lillehammer kommune, «Kommuneplaner og kommunedelplaner,» [Internett]. Available: <https://www.lillehammer.kommune.no/kommuneplan.467302.no.html>.
- [16] Rambøll, «Mobilitetsplan Skysstasjonen,» 2024.
- [17] Asplan Viak, «Reisevaner i Mjøsbyen og Innlandet fylke 2018-2019,» 2021.
- [18] NIRAS, «Sirkularitet, materialbruk og massebalanse - Skysstasjonen,» 2024.
- [19] Statens vegvesen, «Håndbok V712 Konsekvensanalyser,» 2021.
- [20] Grønn Byggallianse, EBA, Norsk Eiendom, «Veileder for klimagassreduksjoner - Formålsbygg,» 2023.
- [21] Eidsiva, «Tekniske bestemmelser - Informasjon om installasjon og drift av fjernvarme,» 2021.