



Foto: Google Streetview

Konsekvensutredning ENERGI

Skysstasjonen

Bane NOR Eiendom AS

5. februar 2024

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:	05.02.2024
Utarbeidet av:	Aurora Holen, Hans Christian Nøland, Magnus Elias Fjereide Enge
Kontrollert av:	Per Haugaard
Godkjent av:	Sabina Syed
Revisjon:	01

Innhold

Sammendrag	4
1. Innledning og bakgrunn	5
1.1 Prosjektet	5
1.2 Overordnede mål og føringer for konsekvensutredningen	8
1.2.1 Planprogrammet	8
1.2.2 Forskrift om konsekvensutredninger	8
1.2.3 FNs bærekraftsmål	8
1.2.4 Parisavtalen	9
1.2.5 Statlige planretningslinjer for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning	9
1.2.6 Innlandsstrategien 2020-2024	9
1.2.7 Regional plan for klima, energi og miljø for Innlandet	9
1.2.8 Kommunedelplan for miljø for Lillehammer	10
1.2.9 Relevante lover og forskrifter	10
2. Alternativer som utredes	12
2.1 Dagens situasjon - 0-alternativet	12
2.1.1 Gjeldende reguleringsplaner og byplan	13
2.2 Alternativ 1	14
3. Energibehov	15
3.1 Dagens alternativ – 0- alternativet	15
3.2 Alternativ 1	16
4. Energiforsyning	17
4.1 Elektrisitet	17
4.1.1 Påkobling til strømnnett	17
4.1.2 Solcelleanlegg	17
4.2 Varme	19
4.2.1 Fjernvarme	19
5. Konsekvensvurdering	21
6. Referanser	24

Sammendrag

NIRAS har blitt engasjert av Bane NOR Eiendom for å gjennomføre en konsekvensutredning av energibehov og energiløsninger for detaljreguleringen for Skysstasjonsområdet i Lillehammer.

Konsekvensutredningen utreder to alternativer:

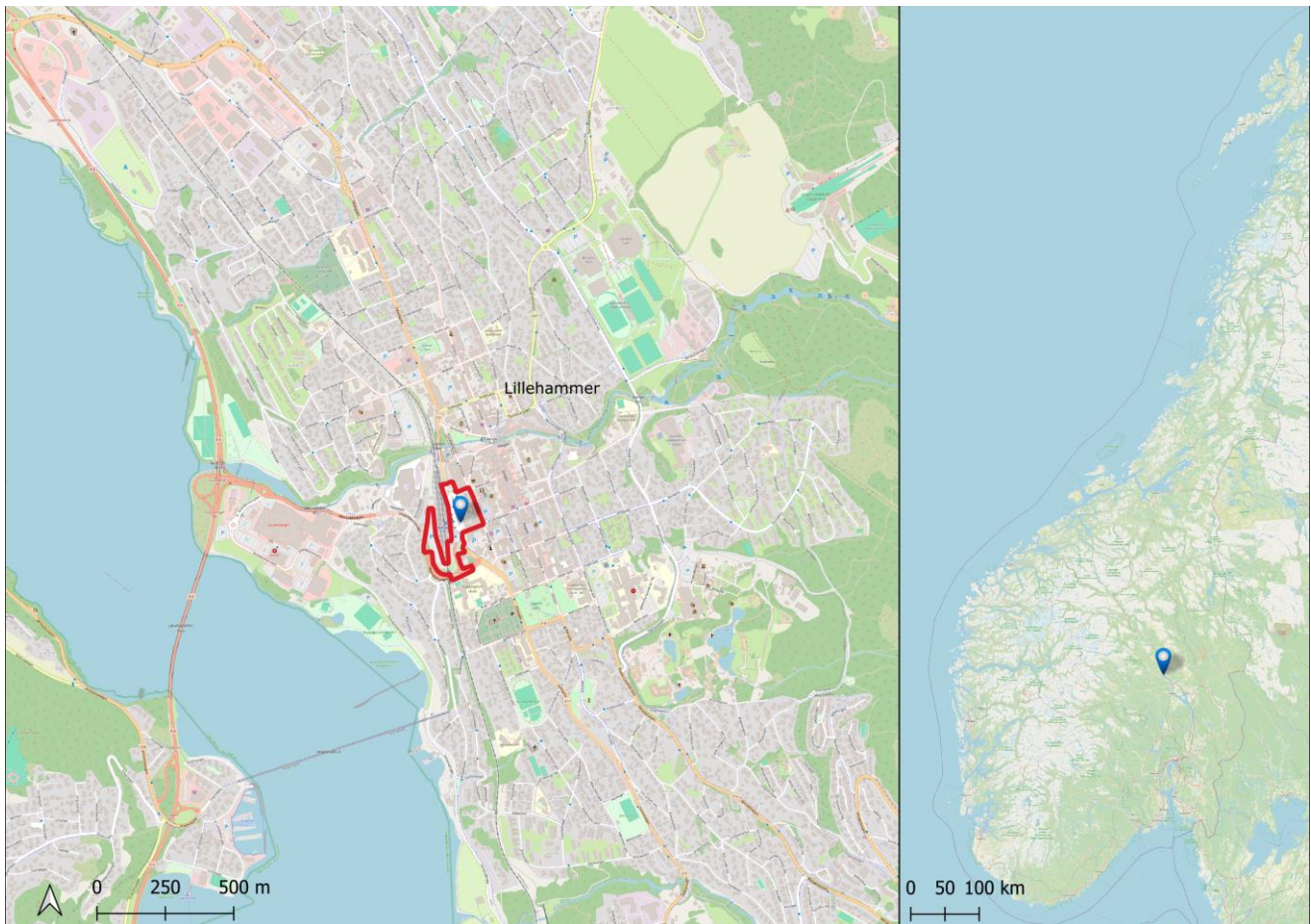
- Dagens alternativ – **0-alternativet**: Planområdet omfatter arealer på begge sider av jernbanen og består per i dag av en parkeringsplass, ulike næringsbygg, vei og busstopp.
- **Alternativ 1**: Planforslaget innebærer utbygging av tre næringsbygg på østsiden av Skysstasjonen, i størrelsen ca. 18 000 m² oppvarmet areal. I tillegg skal dagens kollektivløsning for buss ombygges.

Konsekvensutredningen viser at behovet for energi vil øke betraktelig med alternativ 1 (planforslaget) sammenlignet med 0-alternativet (dagens situasjon). Alternativ 1 gir imidlertid muligheter til både lokal energiproduksjon i form av solcelleanlegg på takflater, samt energieffektive bygninger. Dette fordrer at dette ivaretas ved realisering av den nye detaljplanen. Krav om solcelleanlegg på tak og energieffektive bygninger (f.eks. energiklasse A/passivhus) bør derfor vurderes stilt i planbestemmelsene. På denne måten vil de negative konsekvensene med planforslaget med tanke på energiforbruk og klimagassutslipp reduseres noe. Merk at selv med disse avbøtende tiltakene vil alternativ 1 fortsatt komme negativt ut sammenlignet med dagens alternativ. Dette skyldes at energibehovet fortsatt vil være høyere sammenlignet med dagens situasjon.

1. Innledning og bakgrunn

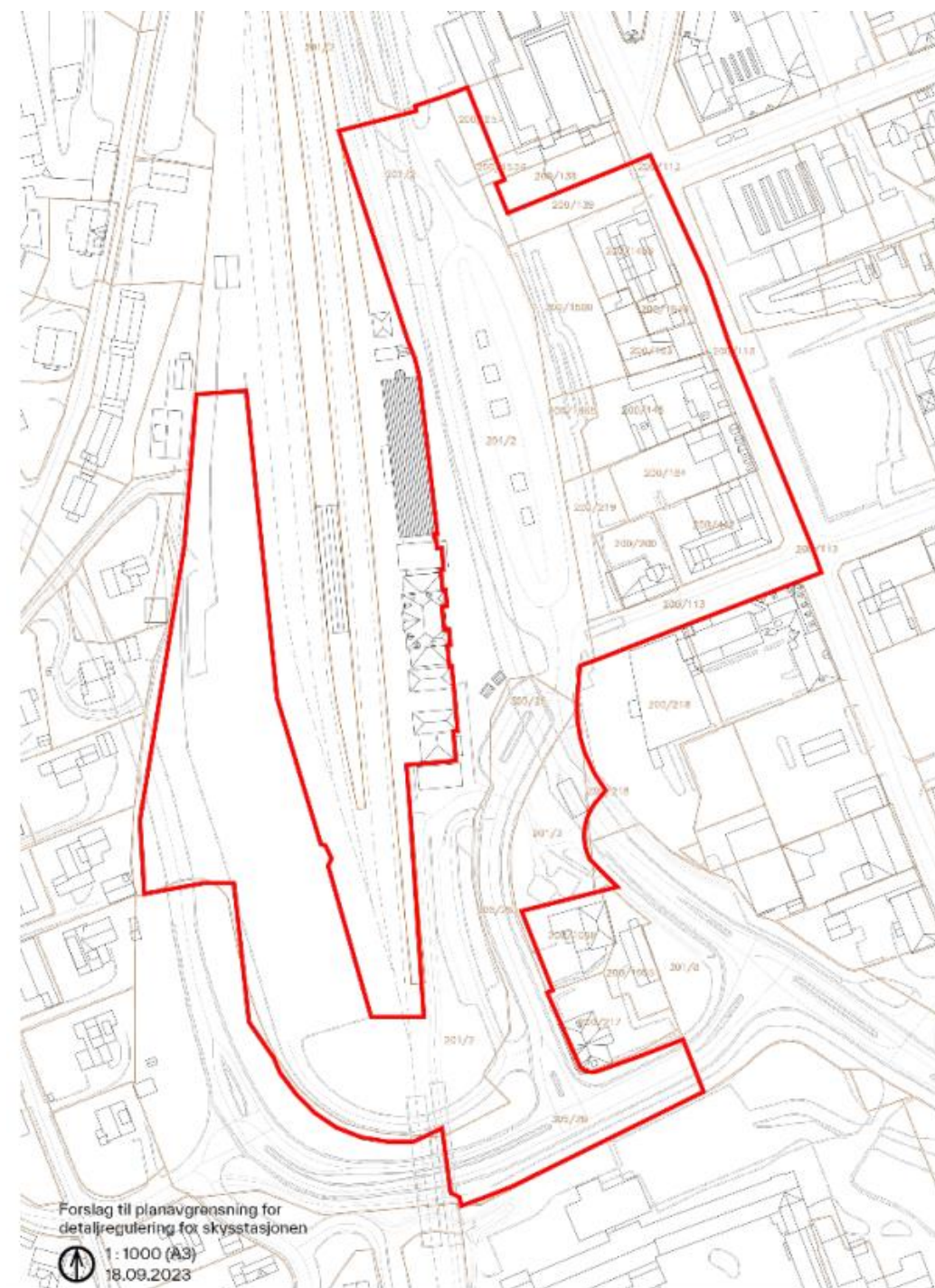
1.1 Prosjektet

NIRAS har blitt engasjert av Bane NOR Eiendom for å gjennomføre en konsekvensutredning av energibehov og energiløsninger for detaljreguleringen for Skysstasjonsområdet i Lillehammer. Kartet i figur 1-1 viser planområdets geografiske plassering.



Figur 1-1: Planområdets lokalisering.

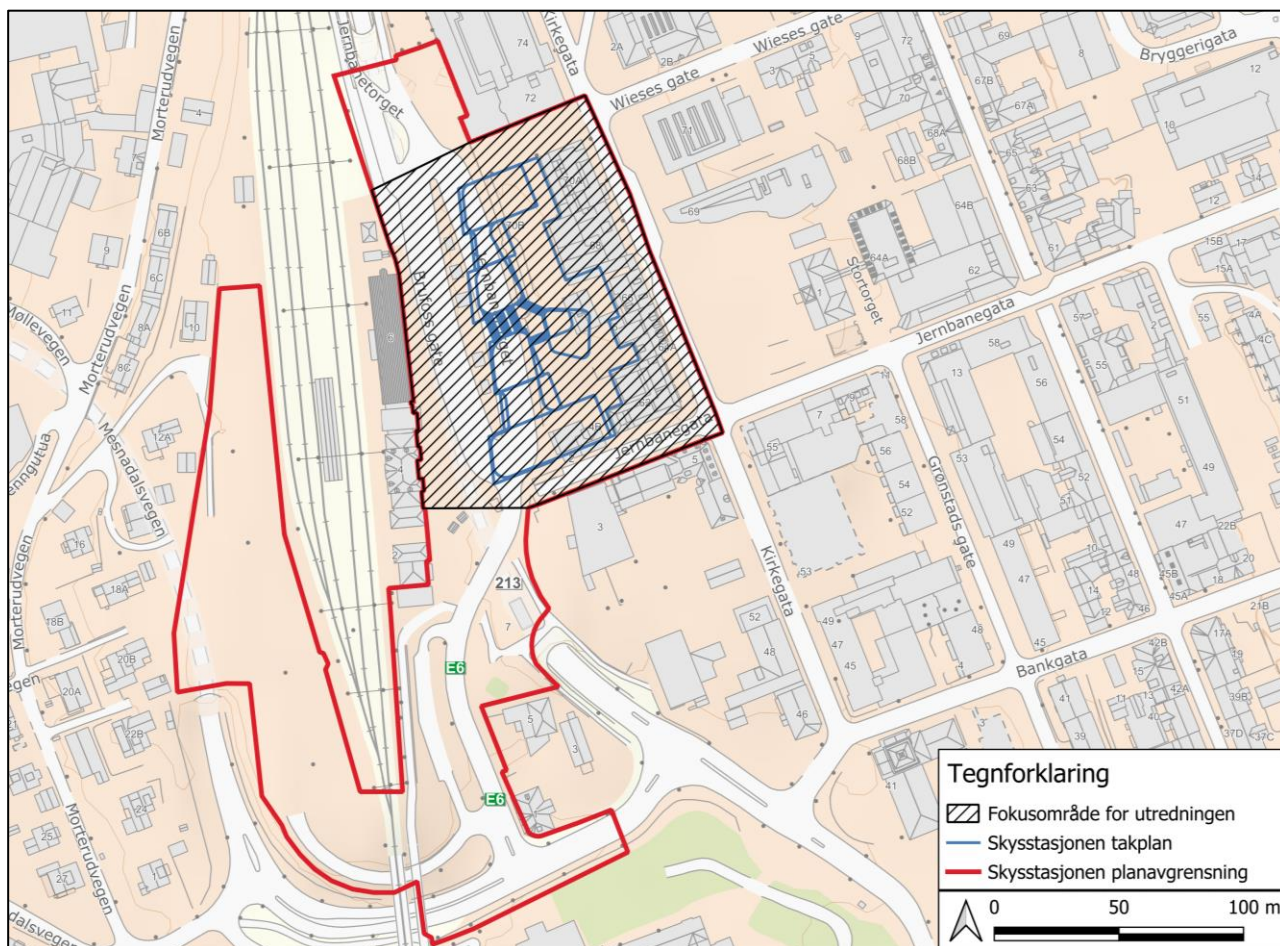
Hensikten med planarbeidet og detaljreguleringen er å legge til rette for utvikling av bymessig bebyggelse. Planområdet omfatter Skysstasjonen og kvartalene mellom Jernbanegata, Kirkegata og forlengelsen av Wieses gate. Planområdet er vist i figur 1-2 med avgrensning vist i rødt.



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

Området 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, vei og kollektivterminal. I nord grenser planområdet for Skysstasjonen til planområdet Lurhaugen.

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



Figur 1-3: Planområdet rundt Skysstasjonen. 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 Overordnede mål og føringer for konsekvensutredningen

1.2.1 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. Konsekvensutredningen skal se på hvilke energiløsninger det kan være aktuelt å etablere i planområdet og hvilken løsning som er den mest klimavennlige.

1.2.2 Forskrift om konsekvensutredninger


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 allmennyttige formål med et bruksareal på mer enn 15 000 m².» 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.

1.2.3 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 7 relevant.

Tabell 1-1: Relevante bærekraftsmål for konsekvensutredning av energi for Skysstasjonen

Bærekraftsmål	Beskrivelse
	<p>Mål 7. Sikre tilgang til pålitelig, bærekraftig og moderne energi til en overkommelig pris</p> <p><i>Relevante delmål:</i></p> <p>7.1 Innen 2030 sikre allmenn tilgang til pålitelige og moderne energitjenester til en overkommelig pris</p> <p>7.2 Innen 2030 betydelig øke andelen fornybar energi i verdens samlede energiforbruk</p> <p>7.3 Innen 2030 doble energieffektivitetsraten på verdensbasis</p>

1.2.4 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 lavutslipps-samfunn innen 2050.

1.2.5 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 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».

1.2.6 Innlandsstrategien 2020-2024

Gjeldende Innlandsstrategi [1] 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.

1.2.7 Regional plan for klima, energi og miljø for Innlandet

Innlandet fylke har utarbeidet en regional plan for klima, energi og miljø [2]. Planen har som hensikt å utforme, konkretisere og koordinere en offensiv klima- og miljøpolitikk for Innlandet. Planen inneholder følgende mål for energi:

2.2 Energi

Hovedmål:

Innlandet har en ledende posisjon i omstillingen til, og bruken og produksjonen av fornybar energi.

Delmål:

1. I Innlandet er energieffektivisering et ledende premiss i den grønne omstillingen.
2. Energiproduksjonen i Innlandet har økt, og fornybarandelen er minst 80 % av Innlandets samlede energiforbruk.
3. Innlandet har et distribusjonsnett av energi som er pålitelig, nødvendig oppgradert og riktig dimensjonert.

Figur 1-4: Energimålene i Innlandets regionale plan for klima, energi og miljø

1.2.8 Kommunedelplan for miljø for Lillehammer

Lillehammer kommune har en egen kommunedelplan for miljø med hovedtema klima og energi. 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. Dette omtales også i planprogrammet for ny klima- og miljøplan.

Kommunedelplanen for miljø fastsetter følgende energimål og delmål for Lillehammer kommune:

MÅL	
➤	Lillehammer kommune skal gjennom redusert energibruk og økt andel og produksjon av fornybar energi bidra til å nå nasjonale og regionale klimamål.
➤	Lillehammer kommune skal bidra til å nå målet i den regionale klima- og energiplanen om 20 % energieffektivisering.
➤	Energibruken per innbygger skal reduseres med 20 % fra 2013 til 2025.
DELMÅL	
➤	Energieffektivisering av kommunal eiendomsforvaltning med 20 % innen 2025 sammenlignet med 2013 (energibruk per arealenhet).
➤	Energieffektivisering av vann- og avløpssektoren med 20 % innen 2025 (energibruk per liter vann og avløpsvann).

1.2.9 Relevante lover og forskrifter

Tabell 1-2 viser en oversikt over lover og forskrifter som er relevante for energi. Det er fremfor alt byggteknisk forskrift (TEK17) som er relevant i forbindelse med denne konsekvensutredningen, men lover og forskrifter som omhandler energi på et nasjonalt nivå er også nevnt for å vise bakenforliggende føringer for energiforsyningen i Norge.

Tabell 1-2: Oversikt over relevant regelverk

Lov/forskrift (kort navn)	Lov/forskrift	Kort beskrivelse
Energiloven	Lov om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m.	Energiloven er en norsk lov som regulerer produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi, det vil si elektrisk kraft og fjernvarme. Kraftforsyningen er samfunnskritisk infrastruktur. Formålet med loven er å sikre at produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi foregår på en samfunnsmessig rasjonell måte. Her står samfunnsøkonomiske beregninger sterkt, men det skal også legges vekt på andre, ikke-kvantifiserbare hensyn som natur og miljø.
Klimaloven	Lov om klimalov	Loven skal fremme gjennomføring av Norges klimamål som ledd i omstilling til et lavutslippssamfunn i Norge i 2050. Den slår fast at Norges klimamål for 2030 er at klimagassutslippene i 2030 reduseres med minst 55 % fra utslippsnivået i referanseåret 1990, og med 90-95 % i 2050.
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

Lov/forskrift (kort navn)	Lov/forskrift	Kort beskrivelse
Tilknytningsplikt § 27-5. Fjernvarmeanlegg	-	Paragraf 27-5 i Plan- og bygningsloven (PBL) omhandler tilknytningsplikt til fjernvarmeanlegg. Denne paragrafen gir bestemmelser som pålegger eiendommer i områder med etablerte fjernvarmeanlegg plikt til å koble seg til disse anleggene når det er teknisk mulig og økonomisk forsvarlig. Formålet med tilknytningsplikten er å fremme bruk av miljøvennlige energikilder og redusere bruken av fossile brensler til oppvarming.
TEK17 (Byggeteknisk forskrift)	Forskrift om tekniske krav til byggverk	Forskriften inneholder krav til utforming og gjennomføring av tiltak etter plan- og bygningsloven for å ivareta hensynet til energi, miljø, helse og sikkerhet. For at et byggetiltak skal godkjennes, må kravene i forskriften være oppfylt (eller unntatt kravet gjennom dispensasjon).
§ 14-1. Generelle krav	-	Beskriver generelle krav og rammer for energi i bygg, blant annet at bygninger skal prosjekteres og utføres slik at det tilrettelegges for forsvarlig energibruk.
§ 14-2. Krav til energieffektivitet	-	Bestemmelsen beskriver det totale netto energibehovet som bygningen skal ikke overstige. Energirammen for universitet/høyskole er 125 kWh/m ² oppvarmet BRA per år.
§ 14-3. Minimumsnivå for energieffektivitet	-	Bestemmelsen setter minimumsnivåer for u-verdier og presiserer at rør, utstyr og kanaler som er knyttet til bygningens varmesystem skal isoleres.
§ 14-4. Krav til løsninger for energiforsyning	-	Bestemmelsen omhandler krav til energifleksible bygninger, og skal sikre at nybygg og større rehabiliteringsprosjekter er tilrettelagt for fremtidige endringer og omlegginger i energiforsyningen. Dette innebærer å planlegge og konstruere bygninger slik at de kan ta i bruk ulike varme- og energikilder, som for eksempel solenergi, fjernvarme, bioenergi eller andre fornybare energikilder. Bestemmelsen fastslår at bygninger med over 1000 m ² BRA skal ha energifleksible varmesystemer som dekker minimum 60 % av normert varmebehov.
Energimerkeforskriften for bygninger	Forskrift om energimerking av bygninger og energivurdering av tekniske anlegg	Forskriften skal bidra til å sikre informasjon til markedet om boliger, bygningers og tekniske anleggs energitilstand og mulighetene for forbedring, for derigjennom å skape større interesse for konkrete energieffektiviseringstiltak, konkrete tiltak for omlegging til fornybare energikilder, og gi en riktigere verdsetting av boliger og bygninger når disse selges eller leies ut. Energivurdering av kjeler og klimaanlegg skal bidra til at slike anlegg fungerer effektivt og med minimal miljøbelastning.
Forskrift om elsertifikater	-	Elsertifikatordningen er et virkemiddel for å øke produksjonen av elektrisk kraft fra fornybare energikilder. Forskriften gir detaljerte bestemmelser om hvordan ordningen skal fungere.
Forskrift om kraftomsetning og nettjenester	-	Forskriften skal sikre at kraftleverandører gis tilgang til overføringsnett og legge til rette for at sluttbrukere på en enkel måte kan bytte kraftleverandør. Reglene skal sikre en effektiv regulerkraftavregning, informasjonsutveksling ved leverandørskifte og oversendelse av avregningsdata.
Miljøinformasjonsloven	Lov om rett til miljøinformasjon og deltakelse i offentlige beslutningsprosesser av betydning for miljøet	Loven har som 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 miljø saker. Den fremmer også folks deltakelse i viktige offentlige miljøbeslutninger.

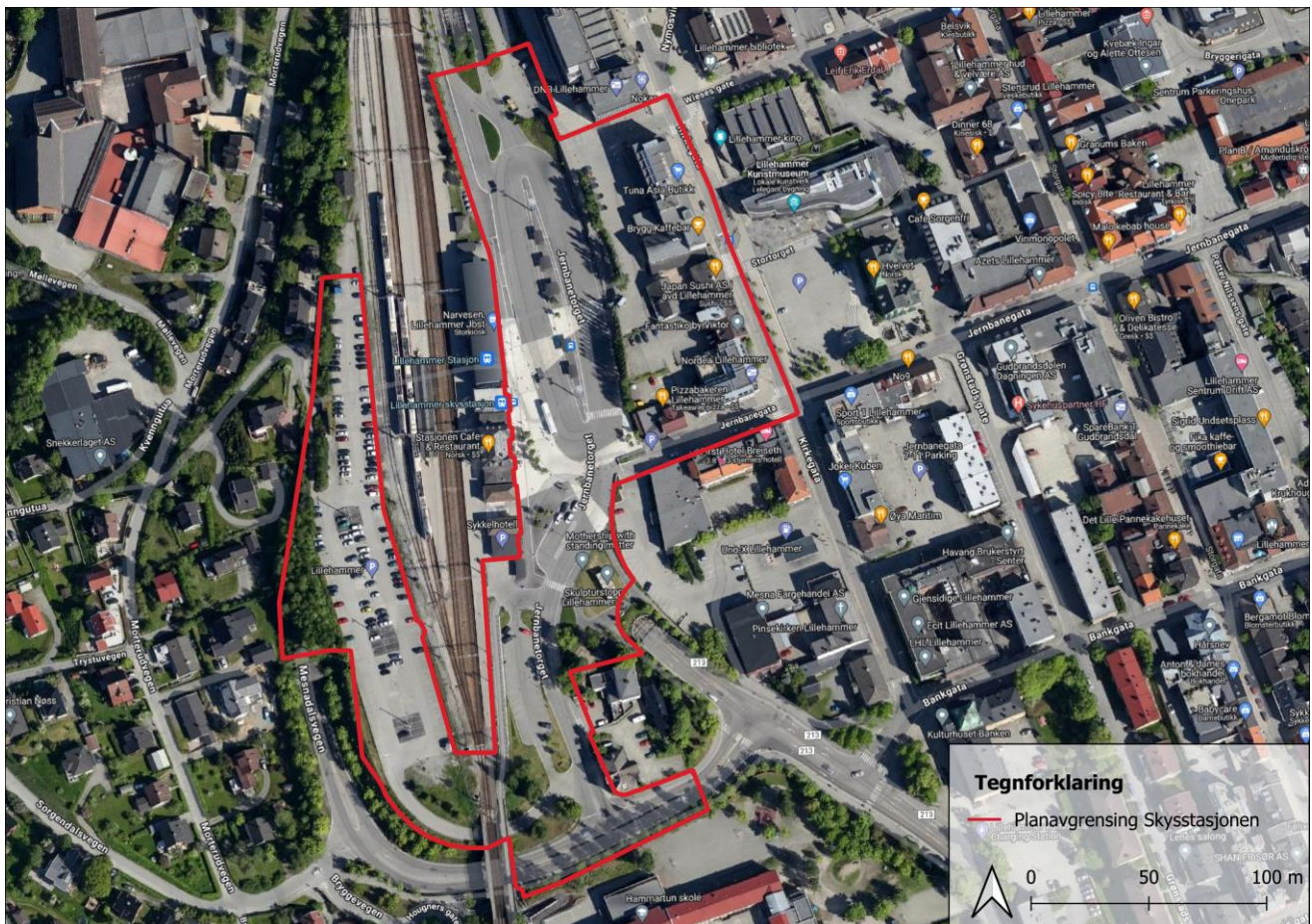
2. Alternativer som utredes

I denne konsekvensutredningen er følgende alternativer vurdert og sammenlignet:

- Dagens alternativ – **0-alternativet**: Planområdet omfatter arealer på begge sider av jernbanen og består per i dag av en parkeringsplass, ulike næringsbygg, vei og busstopp.
- **Alternativ 1**: Planforslaget innebærer utbygging av tre næringsbygg på østsiden av Skysstasjonen, i størrelsen ca. 18 000 m² oppvarmet areal. I tillegg skal dagens kollektivløsning for buss ombygges.

2.1 Dagens situasjon - 0-alternativet

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 2-1 med avgrensning vist i rødt.



Figur 2-1: Satellittbilde av planområdet med planavgrensning i rødt.

2.1.1 Gjeldende reguleringsplaner og byplan

I kommunedelplanen for Lillehammer by (Byplanen 2020-2023 (2030)) [3] er utbyggingsområdet satt til sentrumsformål (Figur 2-2). 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 2-3).

Plan 134 Reguleringsplan for Skysstasjonen, vedtatt 30.4.1992.

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

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 2-2: Utsnitt fra Byplanen. Planavgrensning vist i rødt.



Figur 2-3: Utsnitt fra gjeldende reguleringsplan.

2.2 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 7 og 8 etasjer i bygg 1 og 5 og 6 etasjer i bygg 2. Det skal også bygges en paviljong på 2 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 2-4 og Figur 2-5 viser illustrasjoner av planforslaget.



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



Figur 2-5: Illustrasjon av alternativ 1 - Utbygging av Torgutua (Illustrasjon av DRMA AS)

3. Energibehov

I denne utredningsfasen, som er i forbindelse med planprosessen for Skysstasjonen, foreligger det ikke detaljert informasjon om faktorer som har stor påvirkning på energibehovet i planområdet. Derfor er det gjennomført estimater, både på 0-alternativet og alternativ 1, på et antatt energibehov, som er basert på TEK17-krav, bygningenes geografiske plassering og størrelse, typiske strøm- og varmebehov for bygninger osv.

3.1 Dagens alternativ – 0- alternativet

Energibehovet for planområdet i dag utgjøres i all hovedsak av energibruk i eksisterende bygninger. Bebyggelsen utgjør ca. 6.340 m² BRA. Bygningenes tilhørende parkeringsplasser er ikke tilrettelagt for elbillading. Det er noe utebelysning i form av lyktestolper langs Kirkegata og innenfor området som skal bygges ut. Energiforbruket fra bygningene og utebelysningen anslås til å være rundt **1.272.000 kWh** i året (se Tabell 3-1).

Noe av de eksisterende bygningene antas å være bygget før 1970-tallet og noe etter, basert på gamle bilder og flyfoto. Det er ikke mottatt informasjon om hvorvidt eksisterende bygninger er tilknyttet fjernvarmenettet, men det ligger en rørtrasé langs Kirkegata, og at det er en kundesentral i én av bygningene, noe som tilsier at bygningene kan være påkoblet (se Figur 4-2 i kapittel 4).

I beregningene nedenfor er det antatt at bygningene er tilknyttet fjernvarmenettet og en fordeling på 40 % varmebehov og 60 % elektrisitet. Energiforbruket til bygningene er ikke kjent, men det antas et forbruk på 200 kWh/m² per år. Energiforbruket ville vært betraktelig lavere dersom bygningen hadde vært oppført i henhold til dagens TEK17-krav.

Tabell 3-1: Beregning av dagens energiforbruk

Hva	Energiberegning	Antall kWh per år
Bygning	Ca. 6 340 m ² BRA med antatt energibehov på ca. 200 kWh/m ² og år	1.268.000
<i>Hvorav varmebehov, kWh</i>	<i>Antatt 40 % av energibehovet</i>	<i>507.200</i>
<i>Hvorav elektrisk energibehov, kWh</i>	<i>Antatt 60 % av energibehovet</i>	<i>760.800</i>
Lyktestolper	10 stykk à 100 W som er på 2.920 timer i året (8 timer om dagen).	4.380
SUM		1.272.380

3.2 Alternativ 1

Planforslaget legger opp til en utbygging av kontor og næringsbygg med en bygningsmasse på ca. 17.866 m² BRA og en ombygging av dagens kollektivløsning for buss. Tabell 3-2 på neste side viser estimert energibehov for Torgutua i drift, avhengig av om bygningsmassen bygges iht. TEK17 eller mer energieffektivt (f.eks. energiklasse A eller passivhus). Beregningene for energibehovet er basert på gjeldende TEK17-krav om netto energibehov per kWh/m², som for kontorbygg er 115 kWh/m². Energieffektive bygninger (f.eks. energiklasse A og passivhus) har et lavere energibehov, noe som er synliggjort ved å beregne et alternativ der bygningene har et energibehov på 80 kWh/m². For eksisterende bebyggelse som er planlagt skal bestå (4696 m²) er det antatt et energiforbruk på 200 kWh/m². Videre er det antatt at en fordeling på 40 % varmebehov og 60 % elektrisk energibehov i bygningene. I tillegg er det synliggjort elektrisk energibehov for utebelysning og elbillading ved parkeringsplasser. Det er antatt at ombyggingen av kollektivløsningen ikke vil påvirke planområdets energibehov.

Tabell 3-2 viser estimert energibehov for bygningene i drift, avhengig av om bygningsmassen bygges iht. TEK17 eller med mer energieffektivt (f.eks. energiklasse A eller passivhus).

Tabell 3-2: Estimert energibehov Torgutua

	Nybygg iht. TEK17 + eksisterende bebyggelse som skal bestå	Energieffektive nybygg (energiklasse A/passivhus) + eksisterende bebyggelse som skal bestå
Energibehov bygninger, kWh	2 993 790	2 368 480
<i>Hvorav varmebehov, kWh</i>	<i>1 197 516</i>	<i>947 392</i>
<i>Hvorav elektrisk energibehov, kWh</i>	<i>1 796 274</i>	<i>1 421 088</i>
Elektrisk energibehov til f.eks. utebelysning og elbillading	50 000	50 000
SUM energibehov, kWh per år	3 043 790	2 418 480

Effektbehovet for den nye bebyggelsen er beregnet nedenfor.

Effektbehovet for varme er beregnet med en antakelse om ca. 60 W/m² som er et rimelig estimat ved et «normalt» klimaskall, dvs. med ikke alt for stor andel glassfasade. Dette er den effekt som skal til for å varme opp bygninger ved utetemperaturer fra -28 °C til 20 °C inklusive oppvarming av varmtvann. Dette er basert på dimensjonerende utetemperaturer for Lillehammer [4].

Effektbehovet for strøm er grovt estimert med utgangspunkt i størrelsen på bygningsmassen, antatt behov for energisentral, ventilasjon osv.

Effektbehovet for strøm og varme vurderes å bli til sammen ca. 1.883 kW dersom ny bebyggelse bygges i henhold til energikravene i TEK17, se Tabell 3-3.

Dersom det bygges energieffektive bygg vil effektbehovet være lavere. Effektbehovet for energieffektive bygg er estimert ved anta et redusert effektbehov på 5 % for strøm, og 10 % for varme.

Tabell 3-3: Estimert effektbehov for nybygg i drift

Effektbehov	Bygg iht. TEK17	Energieffektive bygg (energiklasse A/passivhus)
Effektbehov strøm, kW	811	771
Effektbehov varme, kW	1.072	965
SUM effektbehov, kW	1.883	1.735

4. Energiforsyning

4.1 Elektrisitet

4.1.1 Påkobling til strømmnett

Lillehammer kommune ligger i et område der Elvia AS har områdekonsesjon. Informasjon om kapasiteten på eksisterende trafoer i området har blitt etterspurt av Elvia, som har svart at det vil være behov for å øke kapasiteten ved hjelp av etablering av forsyning på egen tomt for å dekke det estimerte behovet på nesten 1.900 kW. Dette kan gjøres som frittstående nettstasjon, men Elvia påpeker at det fra et estetisk perspektiv bør vurderes plassering i rom i bygning [5].

4.1.2 Solcelleanlegg

Integrering av solcelleteknologi i byggeprosjekter kan representere en fornuftig strategi av flere årsaker. Et hovedargument er at solceller gir en bærekraftig energikilde da de utnytter solenergi, og dermed bidrar til å redusere avhengigheten av ikke-fornybare energikilder (ref. delmål 7.2 i FNs bærekraftsmål). Ettersom energiforbruket til bygninger står for en stor del av en bygnings klimagassutslipp sett fra et livssyklusperspektiv (bygningens levetid), kan strømproduksjon fra solcelleanlegg gi en markant reduksjon av bygningens karbonavtrykk og bidra til en mer miljøvennlig drift. I tillegg til klimaaspektet, gir solcelleanlegg en økonomisk fordel ved å redusere

energikostnader over tid. Solcellepaneler reduserer også belastningen på strømmettet ved å produsere elektrisitet lokalt. Dette ikke bare bidrar til å stabilisere forsyningen i områder med ujevn strømforsyning, men reduserer også presset på nettet i perioder med høy etterspørsel. Solcellepaneler er avhengige av tilstrekkelig sollys for å generere strøm. Dette betyr at produksjonen kan variere avhengig av værforholdene og geografisk plassering.

Kartet i figur 4-1 viser takoverflatenes egnethet for solenergi for eksisterende bygninger innenfor planområdet. De fleste takene rundt planområdet har kategori «velegnet» eller «svært velegnet» for solenergi.



Figur 4-1: Takflatenes egnethet for solenergi (Solkart.no)

Et grovt estimat for mulig strømproduksjon fra solceller på alternativ 1 er beregnet og vist i Tabell 4-1 på neste side. Potensial for strømproduksjon fra solceller er ikke synliggjort for ny bebyggelse i en tilsvarende figur som figur 4-1 da det vil være flere forhold som spiller inn på mulig strømproduksjon, som helning og retning på tak og strømtap via inverter. I regneeksemplet er det antatt en tilnærmet optimal utnyttelse av takene til solcelleanlegg.

Det er varierende kvalitet på paneler som finnes tilgjengelige på markedet og regneeksemplet utgår ifra et solcelleanlegg med god kvalitet. Effekten reduseres noe med årene, noe som ikke er inkludert i regneeksemplet nedenfor. Over en 30-årsperiode kan det antas at solcellene gir tilsvarende 90 % av installert effekt.

Tabell 4-1: Estimert på mulig strømproduksjon fra solceller for alternativ 1

Tilgjengelig takareal:	1.860 m ²
Takareal for solceller (antar plassering av solcelleanlegg på tilsvarende 55 % av takeralet):	1.010 m ²
Antall paneler à 2 m ² :	505 stykker
Total kilowattpeak:	176 kWp
Antall kWh per kWp (Sør-Norge):	800-900 kWh per år
Antall kWh per år	140.800 kWh

Strømproduksjon fra solceller i den størrelsesorden som er vist i Tabell 4-1 innebærer at solceller skulle kunne dekke over 11 % av estimert strømbehov for alternativ 1, og ca. 7 % av det totale energibehovet for nybyggene som er bygges i henhold til TEK17-krav. Det er ikke sannsynlig at all strøm fra solcellene vil kunne benyttes i bygningene, men enkle energisimuleringer viser at andelen strømproduksjon fra solceller som kan brukes til egenbruk ca. 87 %. Resterende 13 % bør eksporteres til nettet¹.

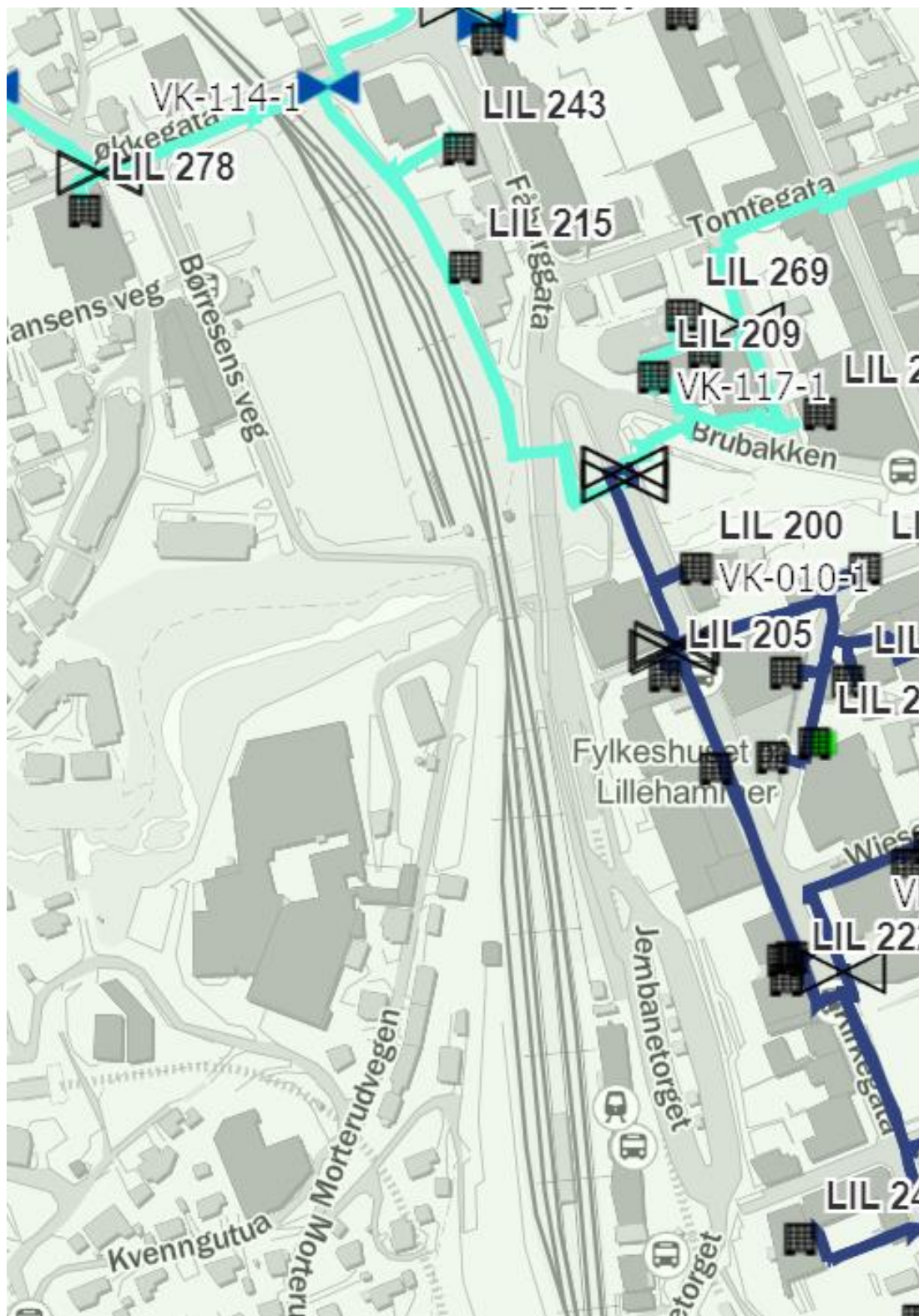
4.2 Varme

4.2.1 Fjernvarme

Fjernvarme er et system der varme produseres sentralt og distribueres gjennom rørrnettverk til ulike bygninger. Energisentralen på Lillehammer er et moderne fjernvarmeanlegg. Anlegget produserer fornybar energi i form av fjernvarme av rent brensel fra skogen [6]. Ved bruk av fjernvarme reduseres avhengigheten av andre fossile brensler, noe som gir en mer miljøvennlig energiforsyning.

Hovedledning (nord/syd) går forbi på østsiden av jernbanen, og kan levere fjernvarme til prosjektområdet basert på byggenes behov for effekt. Figur 4-2 på neste side illustrerer traseen til fjernvarmeanleggets hovedledning. I Lillehammer er det konsesjon på fjernvarme. Dette medfører at fjernvarmen skal dekke både grunnlast og spisslast, og det er ikke behov for annen energikilde til oppvarming [7].

¹ Det er per dags dato tillatt å levere inntil 100 kW på nettet. Det foreligger dog et forslag til Olje- og energidepartementet om å øke denne grensen til 500 kW [9].



Figur 4-2: Fjernvarmerør i nærheten av planområdet (Kilde: Eidsiva)

5. Konsekvensvurdering

Tabell 5-1 oppsummerer vurderingene og beregningene som er gjort på energiforbruk i de tidligere kapitlene.

Beregningene viser at energiforbruket vil øke 2,5 ganger sammenlignet med dagens situasjon. Det er naturlig siden alternativ 1 innebærer en utbygging av tre nye bygg innenfor området.

Alternativ 1 gir mulighet for solcelleanlegg som kan sikre lokal energiproduksjon. Ikke all strømproduksjon vil kunne benyttes til egenbruk, men det er i beregningene antatt at ca. 87 % av strømmen fra solcellepanelene vil kunne benyttes til den nye bebyggelsen.

Tabell 5-1: Estimert årlig energiforbruk for de ulike alternativene

	0-alternativet	Alternativ 1 (TEK17)
Elektrisitet, kWh	765.180	1.846.274
Fjernvarme, kWh	507.200	1.197.516
SUM, kWh	1.272.380	3.043.790
<i>Potensial for solcelleproduksjon, kWh</i>	-	140.800

Klimagassutslippene knyttet til energiforbruket for 0-alternativet og alternativ 1 har blitt beregnet med hjelp av utslippsfaktorene som fremgår av Tabell 5-2. For strøm er det benyttet en annen utslippsfaktor når utslippene for et 60-års perspektiv skal beregnes, da det antas at utslippene fra strøm kontinuerlig minker i takt med at fornybarandelen øker.

Tabell 5-2: Utslippsfaktorer ved beregning av klimagassutslipp fra energiforbruk

Utslippsfaktorer	kg CO ₂ e/kWh	Kilde	Beskrivelse
Elektrisitet, 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, Euro-peisk strømmiks	0,43	One Click LCA	Electricity, EU28 + Norway, 3-year average 2018-2020 (IEA)
Fjernvarme	0,0212	One Click LCA	District heat, Lillehammer, Norway, 2016-2018 average

Tabell 5-3 viser klimagassutslippene per år fra energiforbruket for henholdsvis 0-alternativet og alternativ 1.

Tabell 5-3: Klimagassutslipp per år fra energiforbruket for 0-alternativet og alternativ 1, tonn CO₂e

	0-alternativet	Alternativ 1 (TEK17)
Elektrisitet, tonn CO ₂ e	329	794
Fjernvarme, tonn CO ₂ e	11	25
SUM, tonn CO₂e	340	819
<i>Potensiell utslippsreduksjon fra egenbruk av strøm fra solceller.</i>	-	-48

Tabell 5-4 viser klimagassutslippene fra energiforbruket for en antatt levetid på bygningene på 60 år, for henholdsvis 0-alternativet og alternativ 1.

Tabell 5-4: Klimagassutslipp for 60 år fra energiforbruket for 0-alternativet og alternativ 1, tonn CO_{2e}

	0-alternativet	Alternativ 1 (TEK17)
Elektrisitet, tonn CO _{2e}	4.417	8.491
Fjernvarme, tonn CO _{2e}	645	1.205
SUM, tonn CO_{2e}	5.062	9.696
<i>Potensiell utslippsreduksjon fra egenbruk av strøm fra solceller.</i>	-	-650

Med utgangspunkt i beregningene på energiforbruk og klimagassutslipp er de to alternativene vurdert opp mot hverandre, med hjelp av fargeskalaen i Tabell 5-5. Alternativene har blitt sammenlignet med hverandre, og fargeskalaen er benyttet for å enkelt visualisere forskjellen mellom alternativene.

Tabell 5-5: Fargeskala for vurdering av konsekvens

Skala	Konsekvensgrad
----	Svært stor negativ konsekvens
---	Stor negativ konsekvens
--	Middels negativ konsekvens
-	Noe konsekvens
0	Ubetydelig konsekvens
+/++	Noe/betydelig positiv konsekvens
+++/>++++	Stor/svært stor positiv konsekvens

Ved konsekvensvurdering av alternativene har to parameterer blitt vurdert: energibehovet og miljøpåvirkning med tanke på klimagassutslipp.

Konsekvensvurderingen fremgår av Tabell 5-6 på neste side.

Tabell 5-6: Konsekvensvurdering av alternativene

	0-alternativet		Alternativ 1	
	Energibehov	Miljøpåvirkning (klima)	Energibehov	Miljøpåvirkning (klima)
Strømbehov	--	--	----	----
Varmebehov	0	0	---	--
TOTALT	--	--	----	---

Alternativ 1 vil medføre et betydelig økt behov for energi sammenlignet med 0-alternativet. Den negative effekten er vurdert som «svært stor» da energiforbruket beregnes øke med ca. 250 % sammenlignet med dagens energibehov for planområdet.

Potensial for lokal fornybar strømproduksjon og energieffektivisering er mulige avbøtende tiltak som vil føre til redusert negativ konsekvens på både energi og klima. Disse tiltakene er også uttalte målsetninger på mange nivåer; f.eks. har Lillehammer kommune mål om dette i kommunedelplanen for miljø, og FNs bærekraftsmål inkluderer også dette, mål nr. 7 (se kapittel 2).

Krav om etablering av solcellepaneler på tak og energieffektive bygg bør derfor vurderes stilt som krav i reguleringsbestemmelsene til detaljreguleringen.

I Tabell 5-7 er det gjort en konsekvensvurdering av alternativ 1 opp mot dagens situasjon, dersom potensialet for energieffektivisering og lokal energiproduksjon realiseres. Disse tiltakene er synliggjort som positive bidrag i alternativ 1 sammenlignet med dagens alternativ. Alternativ 1 vil fortsatt ha en større negativ konsekvens enn dagens situasjon, men ikke i like stor som planforslaget uten solcellepaneler og energieffektive bygg.

Tabell 5-7: Konsekvensvurdering av alternativene med avbøtende tiltak (lokal strømproduksjon fra solceller og energieffektivisering)

	0-alternativet		Alternativ 1	
	Energibehov	Miljøpåvirkning (klima)	Energibehov	Miljøpåvirkning (klima)
Strømbehov	--	--	----	----
Varmebehov	0	0	---	--
Lokal energiproduksjon	0	0	+ / ++	+ / ++
Energieffektivisering	0	0	+ / ++	+ / ++
TOTALT	--	--	---	--

6. Referanser

- [1] Innlandet fylkeskommune, «Innlandsstrategien 2020-2024,» [Internett]. Available: <https://innlandetfylke.no/tjenester/plan-statistikk-og-folkehelse/innlandsstrategien/innlandsstrategien-2020-2024/>.
- [2] 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>.
- [3] Lillehammer kommune, «Kommuneplaner og kommunedelplaner,» [Internett]. Available: <https://www.lillehammer.kommune.no/kommuneplan.467302.no.html>.
- [4] Enova, «Graddagstall,» 2019. [Internett]. Available: <https://www.enova.no/om-enova/drift/graddagstall/>.
- [5] Elvia AS, *Epost-dialog: Saksnr: 00920548, (Børresens veg - LILLEHAMMER - Store prosjekter - Utbygging av store bygg eller byggefelt - 1120 (kW))*, 18.01.2024.
- [6] Eidsiva, «Eidsiva,» [Internett]. Available: https://www.eidsivabioenergi.no/vare-anlegg/_lillehammer/.
- [7] Eidsiva, *Epost-dialog mellom NIRAS og Eidsiva v/Einar Hoff, Markedsansvarlig*, 2024-01-09.
- [8] NVE, «Plusskunder,» 02 11 2023. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/reguleringsmyndigheten/regulering/nettvirksomhet/nettleie/tariffer-for-produksjon/plusskunder/>.