

AF DECOM AS

## KU JØLSEN MILJØPARK - TEMARAPPORT ENERGI

TEMARAPPORT

ADRESSE COWI AS

Kobberslagerstredet 2

Kråkerøy

Postboks 123

1601 Fredrikstad

TLF +47 02694

WWW cowi.no

OPPDRAGSNR.

A077420

DOKUMENTNR.

1

VERSJON

1.2

UTGIVELSESDATO

08.03.2017

BESKRIVELSE

UTARBEIDET

mari

KONTROLLERT

kjbj

GODKJENT

rusk

## INNHOOLD

1	Sammendrag	3
2	Innledning	5
3	Om temarapporten	5
3.1	Grunnlag	5
3.2	Metode	7
3.3	Alternativene	7
4	Eksisterende reguleringsplan (0-alternativet)	9
4.1	Energiforsyning og energibehov	10
4.2	Infrastruktur for energi	12
5	Utvidelse av planområdet (1-alternativet)	13
6	Resultater og vurdering	15
6.1	Tiltakets virkninger	15

## 1 Sammendrag

Temarapporten for energi er en del av konsekvensutredning for Jølsen Miljøpark. Vurdering av energiforsyning og energibehov til området er basert på lover og regler knyttet til energi, samt lokale forutsetninger.

Jølsen Miljøpark er et industriområde hvor er det etablert et anlegg for gjenvinning av gravemasser og tungt riveavfall, samt bebyggelse av type lager og kontor. Gjenvinningsanlegget på Jølsen reduserer det totale behovet for produksjon av bygningsmateriale, og skal være en del av fremtidens ressursproblem. Konsekvensutredningsrapporten tallfester ikke denne positive samfunnsnyttens, ettersom gjenvinningsanlegg vil være i drift i begge alternativene som utredes. Det positive samfunnsbidraget må likevel vektlegges når en gjør en mer helhetlig vurdering av tiltaket.

Jølsen miljøpark utgjør om lag 90 daa. innenfor gjeldende reguleringsplan. Gjeldende reguleringsplan er alternativ 0 i konsekvensutredningen. Forslag til utvidelse av reguleringsområdet vil gi et område på om lag 315 daa, hvor store deler av det utvidede området skal benyttes til deponi for ikke-gjenvinnbart materiale. Et deponi innenfor reguleringsplangrensene vil føre til redusert transport ut av området. Utvidelse av reguleringsplangrenser utgjør alternativ 1.

Bygninger, transport og prosessen på gjenvinningsanlegget krever energi på Jølsen miljøpark. I temarapporten vurderes differansen i energibehov mellom alternativ 0 og 1. Ettersom energibehov for prosessanlegget er likt for både alternativ 0 og 1, er data for denne energiforbrukeren ikke tallfestet.

Dagens bygningsmasse forsynes i dag med varmeenergi fra flisfyringsanlegg som er etablert på området, og strøm fra Hafslund sitt elnett. Dagens reguleringsplan tilrettelegger for et samlet bruksareal for industri- og tilhørende kontorlokaler på om lag 90.000 m<sup>2</sup> og et beregnet energibehov på 13 GWh, noe som gir et spesifikt energibehov på 145 kWh/ m<sup>2</sup> år for bygningsmassen samlet sett. Dagens transportbehov utgjør om lag 87 lastebiltransporter daglig ved 0-alternativet, og 75 turer daglig ved 1-alternativet. Det vil kjøre 1333 flere biler ut av området til deponi ved 0-alternativet.

Ved endrede forutsetninger og ny reguleringsplan på Jølsen Miljøpark, vil bruksareal for bygningsmassen øke med om lag 3 %. Dette utgjør en svært liten endring i det totale behovet for energi og effekt til bygningsmassen sammenliknet med gjeldende reguleringsplan.

Basert på vurdering for energiforsyning til området er følgende løsninger ansett som aktuelle:

Oppvarming:

- nærvarme fra flisfyring

Direkte elektrisitet:

- elektrisitet fra ordinert nett
- solceller
- vindmøller

Transport:

- fossil diesel
- biodiesel

Konsekvenser for 1-alternativet vurderes opp mot 0-alternativet med tanke på økonomi, teknologi og miljø.

Analysen viser at det er begrenset forskjell i konsekvens for energi mellom alternativ 0 og alternativ 1. Alternativ 1, utvidet reguleringsplan, vil imidlertid føre til mindre transport, og reduksjon i transportbehov er anslått til 69 tonn CO<sub>2</sub>-ekv. per år, som tilsvarer 35 nyere personbilers utslipp årlig. Tekniske og økonomiske konsekvenser for alternativene er tilnærmet like, men dersom det velges å benytte solceller for strømproduksjon vil dette ha en økt økonomisk konsekvens. Miljømessig er alternativene også relativt like. For å redusere CO<sub>2</sub>-utslipp kan det vurderes å benytte solceller på tak for å erstatte deler av elektrisitetsforbruket. Bruk av solstrøm bør også vurderes mtp kapasitet i Hafslunds nett i området.

## 2 Innledning

COWI har på oppdrag for AF DECOM AS, utarbeidet temarapport for energi for konsekvensutredning Jølsen Miljøpark, Fet kommune.

Temarapport knyttet til energi skal se på virkninger for miljø og samfunn sammenliknet med referansealternativet (0-alternativet). Alternative løsninger sammenliknes med hverandre og 0-alternativet. Temarapporten for energi vurderer overordnet økonomi, teknisk egnethet og miljøkonsekvenser. Det opplyses om hva som kan gjøres for å forhindre, eller avbøte eventuelle skader og ulemper.

Planområdet ligger mellom Jølsenåsen og Jølsen gård nordvest i Fet kommune. Avstanden til Fetsund er ca. 4,5 km i luftlinje, og Lillestrøm sentrum er om lag 3 km unna. Arealet ligger i et typisk jordbruks- og skogsområde, med spredt bolig- og gårdsbebyggelse, samt noe næring (Jølsen Miljøpark AS). Innenfor næringsområdet til Jølsen miljøpark er det i dag etablert et behandlingsanlegg for gjenvinning av gravemasser og tungt riveavfall. Anlegget forutsetter en høy gjenvinningsgrad av bygningsavfall, og vil ha et positivt energiregnskap sammenliknet med andre løsninger hvor bygningsmessig avfall deponeres uten gjenvinning. Gjenvinningsanlegget på Jølsen reduserer det totale behovet for produksjon av bygningsmateriale, og skal være en del av fremtidens ressursproblem. Denne positive samfunnsnytteten er ikke tatt med i energiberegningene ettersom alternativene som konsekvensutredes er basert på at eksisterende gjenvinningsanlegg uansett vil være i drift med og uten deponi. Det positive samfunnsbidraget må likevel vektlegges når en gjør en mer helhetlig vurdering av tiltaket.

## 3 Om temarapporten

Grunnlag og metode for å gjøre vurderinger knyttet til konsekvenser ved valg av energiløsning er utdypet i de neste kapitler.

### 3.1 Grunnlag

Nasjonale retningslinjer samt føringer gitt i kommunale planer og planforslag må ligge til grunn ved valg av energiforsyning. Følgende lover, forskrifter og planer legges til grunn for vurderingene.

- Forurensingsloven
- Plan- og bygningsloven (PBL)
- Energiloven (kap. 5)
  
- Foruresingsforskriften
- Byggteknisk forskrift, TEK10 (siste endring 06.06.2016)
  
- Kommunedelplan Energi og klima (2011-2021), Fet kommune
- Forslag til planprogram for Jølsen Næringsområde 2016-07-16
  
- Kart over infrastruktur for energi

Føringer i BREEAM-manualen er ikke tatt med i vurderingene. Krav i passivhusstandard antas heller ikke å være aktuell i dette området.

Utdrag fra aktuelle lover, forskrifter og planer er gitt i det etterfølgende.

#### Forurensingsforskriften

Krav til nye fyringsenheter er gitt i Forurensingsforskriften kap. 27. Paragraf § 27-5 gir særlige bestemmelser som gjelder for nye fyringsenheter. Det vises til disse kapitler for ytterligere opplysninger. Det framgår av forskriften at det ikke er spesielle utslippskrav for anlegg under 1 MW innfyrt effekt.

#### Plan- og bygningsloven og energiloven

Energiloven og plan- og bygningsloven legger føringer for energileveranse til området. § 27-5 Fjernvarmeanlegg sier følgende: "*Hvis et byggverk skal oppføres innenfor et konsesjonsområde for fjernvarme, og tilknytningsplikt for tiltaket er bestemt i plan, skal byggverket knyttes til fjernvarmeanlegget*". Jølsen Miljøpark ligger ikke innenfor konsesjonsområde for fjernvarme.

#### Byggteknisk forskrift (TEK16)

##### § 14-1 "Generelle krav

Bygninger skal prosjekteres og utføres slik at det tilrettelegges for forsvarlig energibruk

##### § 14-4 "Krav til løsninger for energiforsyning":

- (1) Det er ikke tillatt å installere varmeinstallasjon for fossil brensel
- (2) Bygning > 1000 m<sup>2</sup> BRA skal
  - a. ha energifleksible varmesystemer
  - b. tilrettelegges for bruk av lavtemperatur varmeløsninger

Preakseptene ytelser (må minst være oppfylt):

1. Energifleksible systemer må dekke minimum 60 % av normert netto varmebehov, beregnet etter NS 3031:2014.
2. Lavtemperatur varmeløsninger må ha turtemperatur på 60 °C eller lavere ved dimensjonerende forhold. Dette gjelder ikke for varmt tappevann.
3. Minimumareal avsatt til varmesentral skal beregnes etter formelen: 10 m<sup>2</sup> + 1 % av BRA, opptil 100 m<sup>2</sup>.
4. Takhøyden i rom for varmesentral skal være minimum 2,5 meter.
5. Fri bredde for alle dører i transportveien inn til varmesentralen skal være minimum 1,0 meter

§ 14-1 (4) For bygning, eller del av bygning som skal holde lav innetemperatur, gjelder ikke energikravene dersom energibehovet holdes på et forsvarlig nivå.

Bygninger som skal oppføres på industriområdet vil i stor grad være bygninger som holder lav innetemperatur, og dermed vil ikke krav i TEK kap. 14, Energi, gjelde for disse bygningene

### Kommunedelplan og forslag til planprogram

Fet kommune skal redusere sine klimagassutslipp i overensstemmelse med internasjonale avtaler og nasjonale forpliktelser. Det fokuseres på styring av transport og energiløsninger gjennom arealplanlegging, transportplanlegging og byggesaksbehandling. Næringslivet skal være bærekraftig og det skal etableres gode rammer for en positiv vekst og utvikling i kommunen. Ressurser skal brukes mest mulig effektivt og det skal tenkes langsiktig ved alle nye prosjekter. Jølsen industriområde nevnes som en av de største industriforekomstene i Fet kommune. Industri og næringsliv skal oppfordres til å benytte seg av "grønt el-sertifikatmarked" og "miljøfyrtårn"-ordningen. Gjennom plan og reguleringsarbeid, dialog, informasjon og samhandling skal det legges best mulig til rette for redusert energiforbruk og klimautslipp fra private virksomheter i Fet kommune.

### Infrastrukturkart

Det er innhentet uttalelser fra Hafslund for kapasitet i strømmettet, og kart over nærvarmenett fra lokal varmedistributør til området.

## 3.2 Metode

Beregninger og antakelser for energibruk i området gjøres på bakgrunn av data og informasjon gitt av AF DECOM AS og grunneier, samt erfaringstall fra tilsvarende områder. Forutsetninger for beregninger knyttet til energi- og effektbehovet til byggene baseres seg i tillegg på Norsk Standard NS 3031:2014. Energi- og effektberegningene er basert på "typebygg" beregnet i simien. Energibruk knyttet til transport er ikke beregnet, men det er gjort en vurdering av utslipp knyttet til transport for de to alternativene.

Miljøkonsekvenser er beregnet ved bruk av CO<sub>2</sub>-faktorer oppgitt i NS 15603.

For valg av energiforsyningsalternativer benyttes excelbasert vurderingsverktøy for å synliggjøre hvilke energiforsyninger som kan være aktuelle i dette prosjektet. Basert på en innledende vurdering er alternativer for videre analyse valgt, og beskrevet i neste kapittel. De ulike alternative løsninger sammenliknes med hverandre og 0-alternativet.

## 3.3 Alternativene

Opplysninger om dagens situasjon og ny planlagt situasjon for Jølsen Miljøpark gir grunnlag for valg av energiforsyningsløsninger. Alternativene for utredning er beskrevet under med fokus på energibehov. Følgende alternativer er analysert:

0-alternativet:

Referansealternativet (0-alternativet) defineres ut fra kommuneplanens og eksisterende reguleringsplans føringer for bruk av området i dag og forventet

utvikling innenfor gjeldende planer. På området er det blant annet etablert et gjenvinningsanlegg for gravemasser og tungt riveavfall. Per i dag vil ikke gjenvinnbare masser fraktes til godkjent deponi om lag 43 km unna Jølsen miljøpark.

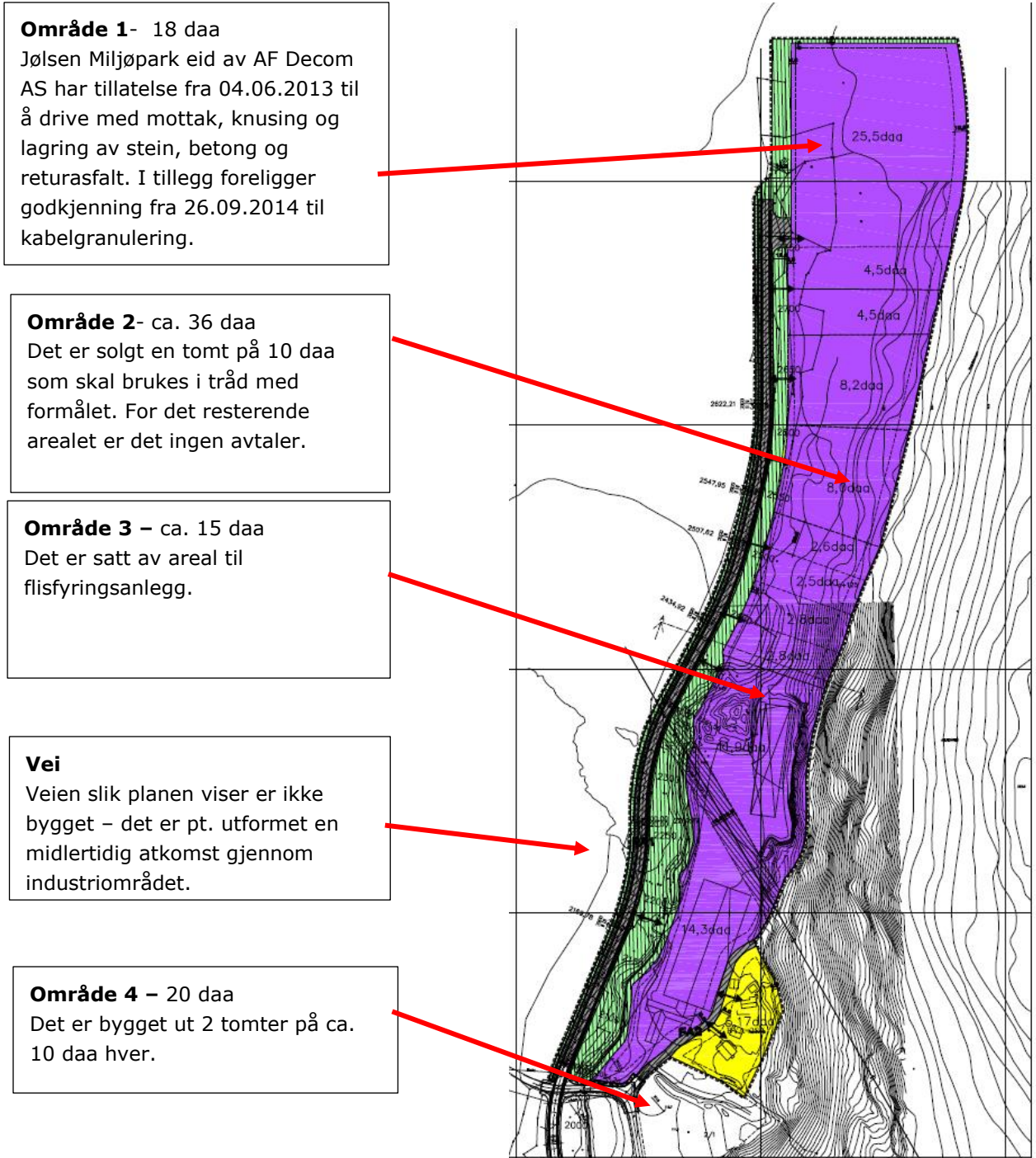
1-alternativet:

1-alternativet innebærer utvidelse av reguleringsområdet. Utvidelse av området medfører om lag 3 % utvidet areal for bebyggelse, som gir et noe økt energibehov i bygningsmassen. Utvidelsen av reguleringsområdet skal gi rom for deponering av ikke-gjenvinnbare masser lokalt på området, og dette vil føre til lavere trafikkbelastning ut av området.



## 4 Eksisterende reguleringsplan (0-alternativet)

Nedenfor gis en oversikt over dagens status i området for eksisterende reguleringsplan.



Samlet areal for bebyggelse er om lag 90 daa tilsvarende 90.000 m<sup>2</sup>. I reguleringsbestemmelsene punkt 3.4 er det fastsatt maks BYA = 75% inklusive arealer for avkjøring, manøvrering og parkering. Område som kan utnyttes til bebyggelse anslås å være om lag 50%. Maksimal høyde for bygg kan være 13 meter.

## 4.1 Energiforsyning og energibehov

Bygninger, transport og prosessen på gjenvinningsanlegget krever energi på Jølsen miljøpark. I konsekvensutredningen skal alternativ 0 og 1 sammenliknes. Ettersom energibehov til prosess antas å være likt for alternativene er det ikke gjort noen grundigere undersøkelser, eller tallfesting av energibehov for dette.

For å skaffe opplysninger om energibehov til bygningene er det benyttet typebygg med krav fra dagens TEK- standard og eldre standarder. Reelle forbruksdata for eksisterende bygg er ikke fremskaffet. Det antas at behov for kjøling er begrenset for bygningsmassen som eksisterer, og som planlegges å bygges ut. Bruksarealer for bygningsmassen er beregnet ut i fra tillatt utnyttelsesareal angitt i reguleringsbestemmelsene for gjeldende reguleringsplan. Energiforsyningsløsning for bygningsmassen er oppgitt fra grunneier. I neste tabell er energidata for bygninger angitt.

	<b>Energibehov [MWh]</b>	<b>Effektbehov [MW]</b>
<b>Varmebehov</b>	9.759	4,5
<b>Elektrisk energibehov</b>	3.308	2,3
<b>Totalt</b>	13.067	6,7

Tabell 1: Energidata bygninger gjeldende reguleringsplan

For eksisterende bygningsmasse er det anslått at maks varmeeffektbehovet er om lag 1,0 MW ved fullt oppvarmet bygning. Grunneier har etablert nærvarmenett på området, og det er tilrettelagt for flisfyringsanlegg på tomta. Anlegget vil bestå av 800 kW fliskjel i første fase, og utvides med 500 kW ved utvidelse. Videre vil det være mulig å utvide kapasitet i anlegget når det blir behov for dette. Energikilde for spisslast til anlegget vil være 900 kW oljekjel som kan benytte bioolje<sup>1</sup>. Anlegget skal forsyne eksisterende og nye næringsbygg med varme.

Direkte elektrisk energibehov dekkes via Hafslund energi sitt el-nett.

### 4.1.1 Transportbehov

Det skjer i dag en betydelig transport inn og ut av området Jølsen miljøpark. Dette er transport av masser som skal behandles og gjenvinnes, samt masser som transporteres til deponi. Det er anslått en transport på 87 turer daglig, som utgjør 9999 biler til og fra anlegget årlig. Noen av massene er ikke-gjenvinnbare masser, og disse fraktes til deponi (Esval, Vormsund). Det er anslått at 1333 lastebiler kjører masser til deponi i dages situasjon. Avstand fra Jølsen miljøpark til deponi er om lag 43 km.

Det opplyses også fra N. Jakhelln at det er ønskelig å erstatte fossilt drivstoff i lastebiler med biodiesel, for å oppnå lavere utslipp i transport. Hvorvidt dette skiftet vil føre til lavere ekvivalent utslipp av CO<sub>2</sub> er det delte meninger om.

<sup>1</sup> Ref. telefonsamtale Nicolai Jakhelln, 11.01.2017.

Biodrivstoff basert på såkalt førstegenerasjons-oljer fra for eksempel matvarer - det gir i mange tilfeller høyere utslipp av drivhusgasser. Det er i denne rapporten anslått at biodrivstoff gir 1/2-parten av utslippet sammenliknet med tradisjonell diesel.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> <http://www.vegvesen.no/kjoretoy/Eie+og+vedlikeholde/Kjoretoy+og+drivstoff/Biodiesel>

## 4.2 Infrastruktur for energi

Området blir forsynt med elektrisitet fra Hafslund nett, og det er bygget ut nærvarmenett som skal forsyne området med varme.

Nærvarmenettet er bygget mellom Jølsen gård og Jølsen miljøpark, og skal dekke energi for oppvarming av næringsbygg på disse områdene. Hovedfordelingsnettet har dimensjon DN100, og antyder at overføringskapasiteten vil være om lag 1,8 MW ved  $\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ . Skisse for eksisterende nærvarmenett er vist i neste figur.



Figur 1: Skisse nærvarmenett Jølsen miljøpark og Jølsen gård

Hafslunds elektrisitetsnett leverer i dag elektrisk kraft til Jølsen miljøpark. Det opplyses fra netteier at det kun leveres inntil 315 kVA i dette området. Leveranser med effekt utover dette vil kreve at nettutbygging ut over nettstasjon med tilhørende kabelanlegg til aktuell installasjon etableres. Dersom det skal leveres effekter over 315 kVA må betydelige nettutbygginger påregnes.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Mail datert 20.2.2017 fra Øystein Fiskerud, [oystein.fiskerud@hafslund.no](mailto:oystein.fiskerud@hafslund.no)

## 5 Utvidelse av planområdet (1-alternativet)

I tillegg til en videreføring av arealet i gjeldene plan, utvides planområdet av hensyn til to forhold:

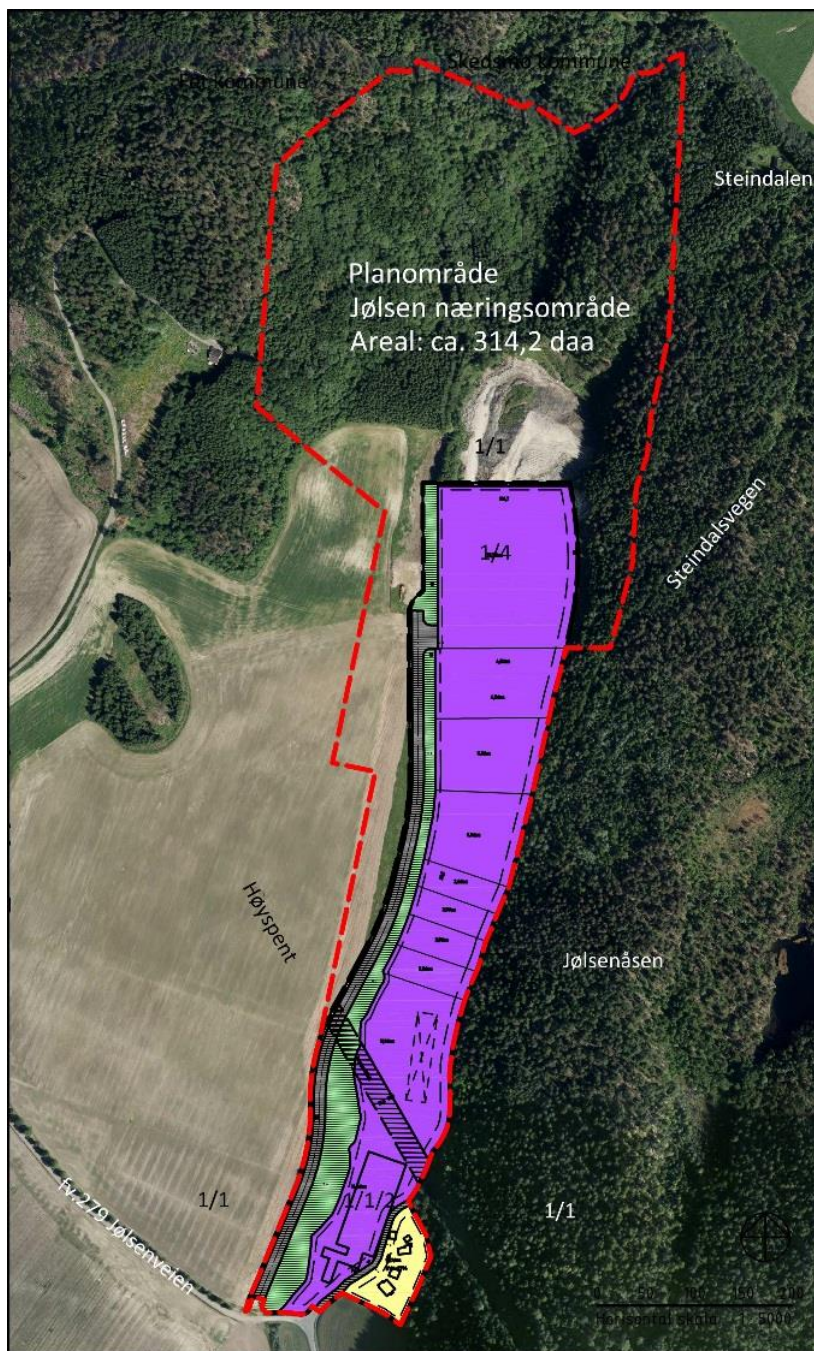
- > Etablering av et deponi for overskuddsmasser nord for regulert areal. Areal for deponi vil være i størrelsesorden 60-130 daa.
- > Endring av plangrense i vest, med omlegging av planlagt veg og bekkeløp. Utrettingen av vegen vil medføre en utvidelse av regulert areal på ca. 10 daa.

Det nye planområdets størrelse er 314,2 daa. Dette inkluderer også en 30 meter bred buffersone rundt deponiarealet i nord. På neste side vises en skisse for planlagt arealbruk i området.

I næringsområdet for øvrig vil det være noen tomter som det enda ikke er kjøpere eller leietakere til. Utgangspunktet er at disse tomtene skal benyttes til lager/mindre næringsvirksomheter med tilhørende kontorer. Disse tomtene inngår også i gjeldende reguleringsplan.

Planarbeidet tilrettelegger for bærekraftig virksomhet i form av mottak og gjenvinning av gravemasser og tungt riveavfall. Ønsket mellomlager, jordreanseanlegg og deponi for ordinært avfall vil gjøre det mulig å utvinne rene massefraksjoner og gjenbruke disse til nyttige formål, samtidig som mindre mengder vil gå til deponi. Lokalisering av deponi innenfor planområdet vil medføre et lavere transportbehov, da man kan deponere overskuddsmasser lokalt, fremfor å kjøre til eksternt deponi.





Figur 2: Illustrasjon til løsning for utvidet planområde

For utvidelse av planområdet er det anslått at det vil være mulig å utvide bygningsmassens bruksareal med om lag 3%. Dette medfører ubetydelige endringer i energibehov varme og elektrisitet.

Utvidelsen av planområdet vil imidlertid medføre at masser som ikke gjenvinnes kan deponeres internt på området. Resultat av dette vil være mindre transport ut av området. Det er anslått at om lag 1333 færre lastebiler vil frakte masser ut av området til eksternt deponi for alternativ 1 enn alternativ 0. Avstand til eksternt deponi er om lag 43 km, og redusert energibruk til transport er anslått til 307 MWh/ år. Det er antatt et forbruk på 5 liter diesel per mil (10km).

## 6 Resultater og vurdering

Alternativet 0 og 1 er beskrevet over. For alternativ 1, utvidet reguleringsplan, er det i vedlegg A gjort en innledende screening for å bestemme hvilke energiløsninger som vil være aktuelle i dette prosjektet. Faktorer markert med rødt antyder at løsningen er dårlig egnet/ ikke aktuell for prosjektet. Faktorer markert med grønn og gul antyder at energiløsningen er henholdsvis godt egnet og middels godt egnet i det aktuelle prosjekt. Ettersom det er etablert flisanlegg med tilstrekkelig kapasitet på området vil det være lite aktuelt å etablere en parallell varmforsyning til dette. Innledende vurdering knyttet til energiforsyning til området gir følgende resultat:

1. Varme til bygninger forsynes fra flisanlegget med nærvarmenett
- 2a. Elektrisitetsbehov for bygninger dekkes av el fra nettet
- 2b. Deler av elektrisitetsbehovet dekkes av strøm fra sol eller vind
- 3a. Transportbehov dekkes av bensin/ diesel
- 3b. Transportbehov erstattes med biodiesel
4. Energibehov til prosessanlegg er ikke vurdert ettersom dette vil være likt for alternativ 0 og 1.

### 6.1 Tiltakets virkninger

Konsekvensutredningen for energi skal vurdere overordnet økonomi, teknisk egnethet og miljøkonsekvenser for alternativene. Det skal opplyses om hva som kan gjøres for å forhindre, eller avbøte eventuelle skader og ulemper.

#### Økonomi og teknologi

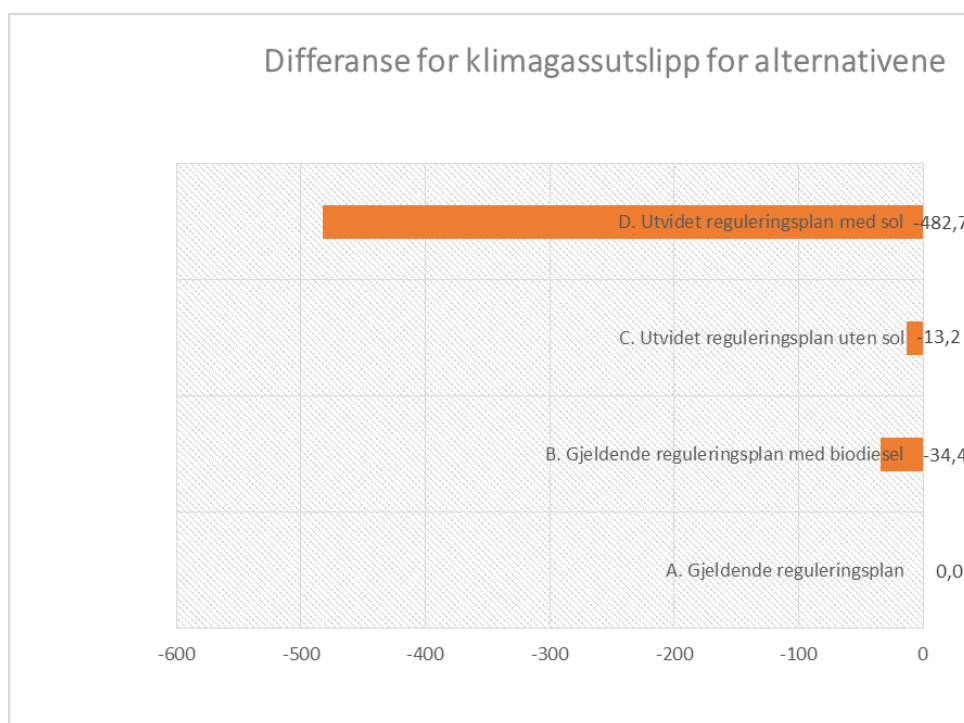
Det er gjort overordnet vurdering av økonomiske virkninger for alternativene. Dette er basert på erfaring for tilsvarende energiforsyning. Alternativ 0 og 1 vil ha like investeringskostnader knyttet til varmeproduksjon, ettersom flisanlegg er etablert, og anlegget bygges slik at det har kapasitet til å levere varme til de områdene som kan utvikles. For både referansealternativet og 1-alternativet vil det være mulig å erstatte deler av elektrisitetsbehovet fra nettet med egenprodusert strøm fra solceller eller vindmøller. Nettselskapet antyder at det er begrenset med kapasitet i elnettet i området, og at økt effektbehov i området Jølsen miljøpark kan utløse større utbygginger for økt kapasitet i nettet. Isolert sett vil installasjon av solceller eller vindmøller normalt ikke være økonomisk lønnsomt, men tilskudd fra sol og vind vil gi lavere klimagassutslipp. Teknologi for solceller og vind er tilgjengelig i dagens marked. En slik løsning kan utredes nærmere, og ses i sammenheng med eventuelt behov for utvidelse av kapasitet i Hafslund energi sitt nett.

#### Klimagassutslipp

Utslipp knyttet til produksjon og leveranse av ulike former for energi kan uttrykkes som CO<sub>2</sub>- ekvivalent utslipp angitt i vekt. Faktorer for utslipp knyttet

til produksjon av de ulike former for energi er hentet fra NS-EN 15603 "Bygningers energiytelse – Bestemmelse av total energibruk og energiytelse".

Utslipp knyttet til bruk av energi i bygningsmassen er svært likt for alternativ 0 og alternativ 1. For alternativ 0 er det beregnet utslipp fra den andelen av transport som vil være større enn for alternativ 1. Det er beregnet utslipp både ved bruk av fossil energi og biodiesel. Øvrige utslipp fra transport er ikke beregnet da kjørelengde for øvrig transport vil variere, og er vanskelig å tallfeste. Ved å erstatte deler av elektrisitetsproduksjonen med solstrøm vil utslipp knyttet til bruk av elektrisitet reduseres. Ved bruk av eksempelvis 5000 m<sup>2</sup> takarealer til solceller vil det kunne produseres om lag 700 MWh strøm årlig. Figuren under viser differansen for CO<sub>2</sub>-utslipp mellom alternativene.



Figur 3: Differansen i CO<sub>2</sub>-utslipp bygg og transport mellom for alternativene

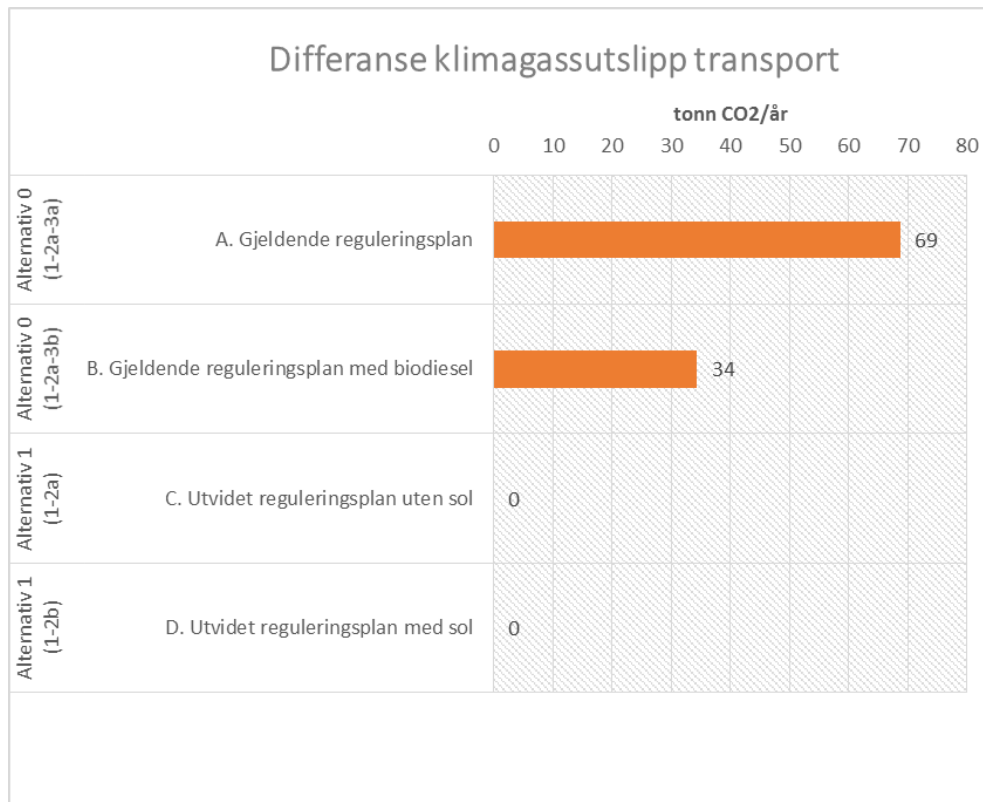
Alternativ A og B er knyttet til 0-alternativet og refererer til utslippsnivå ved gjeldende reguleringsplan for bygg og transport. Ved å benytte biodiesel til transport vil utslipp reduseres med 34 tonn/år.

Alternativ C og D er knyttet til 1-alternativet og refererer til utslippsnivå ved utvidet reguleringsplan. Alternativ A og C er direkte sammenliknbare. Summen av utslipp knyttet til bygninger og transport er minst ved utvidet reguleringsplan, alternativ C. Alternativ D viser at utslipp knyttet til energibruk i bygningsmassen kan reduseres betraktelig ved utnyttelse av solenergi. Bruk av solenergi kan være relevant i alle alternativene A-B-C og D.

Figuren viser at det er relativt liten forskjell knyttet til utslipp av klimagasser for alternativ 0 og alternativ 1. Utslipp av CO<sub>2</sub> knyttet til produksjon og bruk av energi i bygningsmassen utgjør den største andelen i miljøregnskapet. Det er tydelig at bruk av solstrøm vil være et positivt tiltak for å redusere utslipp av CO<sub>2</sub>.



Neste figur viser differansen i utslipp knyttet til transport.



Figur 4: Differanse klimagassutslipp transport  
 (tekst i parentes viser til type energibærer for hhv oppvarming, direkte elektrisetsproduksjon og transport – ref. innledning kap.6)

Det kommer frem i figuren at det vil være størst utslipp knyttet til transport med 0-alternativet. Utslipp knyttet til transport vil være om lag 69 tonn mer per år enn ved 1-alternativet. Personbiler av nyere standard slipper ut om lag 100 g CO<sub>2</sub> / år, og personbil som kjører om lag 20.000 km/ år vil ha et årlig utslipp på 2 tonn. Utvidet reguleringsplan vil redusere utslipp fra transport tilsvarende 35 personbiler. Bruk av biodiesel for transportformål vil redusere utslipp til om lag 1/2-parten av gjeldende utslipp.

Avbøtende tiltak

Det anses ikke som aktuelt å gjøre avbøtende tiltak.

### Vurdering av konsekvensgrad

Vurdering av samlet konsekvens for alternativene er visualisert i neste tabell. Poeng er gitt fra 0-3 der 0 angir ingen konsekvens sammenliknet med referanse, 1 angir liten konsekvens, 2 middels konsekvens, og 3 stor konsekvens sammenliknet med referansen.

Fargeskala antyder som følger:

	Ingen konsekvens
	Liten konsekvens
	Noen konsekvens
	Stor konsekvens

Tabell 2: Vurdering av konsekvens for alternativene

Utrednings-tema → Alternativene	Økonomi og teknologi	Miljø - klimagassutslipp
Ref. 0, alt A	0	2
0, alt B	0	2
Alt 1, alt C	0	2
Alt 1, alt D	2	1

Av tabellen kommer det frem at alternativ 0 og alternativ 1 vil ha nokså lik konsekvens for økonomi, teknologi og miljø. Alternativet der deler av elektrisitetsproduksjon skjer ved bruk av solceller, viser en økt konsekvens økonomisk, men redusert konsekvens knyttet til miljø. En utvidelse av reguleringsområdet vil gi et noe redusert utslipp knyttet til transport av masser ut av anlegget, men gevinsten er relativt liten sammenliknet med det totale utslippet knyttet til bruk av energi for bygningsmassen. Den rimeligste økonomiske løsningen vil være å opprettholde eksisterende varmforsyning ved bruk av flisanlegget, og benytte strøm fra Hafslunds nett for strømløpser. Kapasitet i Hafslund sitt nett bør undersøkes for videre vurderinger og utvikling av området. For å redusere konsekvens for miljø kan det enten benyttes solceller eller vindmøller for strømproduksjon, eller det kan vurderes å benytte alternativt fossilfritt drivstoff til kjøretøy. En grønnere transport vil imidlertid både ha økonomiske og teknologiske utfordringer, og tilgjengelighet for biodriftstoff kan være begrenset.

Ved valg av energiforsyning til oppvarming vil nærvarme fra flisanlegget føre til liten/ ingen konsekvens ved sammenlikning av alternativene 0 og 1. Deler av behov for strøm kan dekkes av sol- eller vindenergi, som vil gi noe høyere kostnader, men redusere klimagassutslipp.