

NOTAT

Oppdrag

Kunde

Notat nr.

Til **Fagansvarlig KU**

Fra **Iren Røset Aanonsen (IRAOSL)**
Anne Marit Melbye (AMMOSL)

Kopi

Dato 2013-10-11

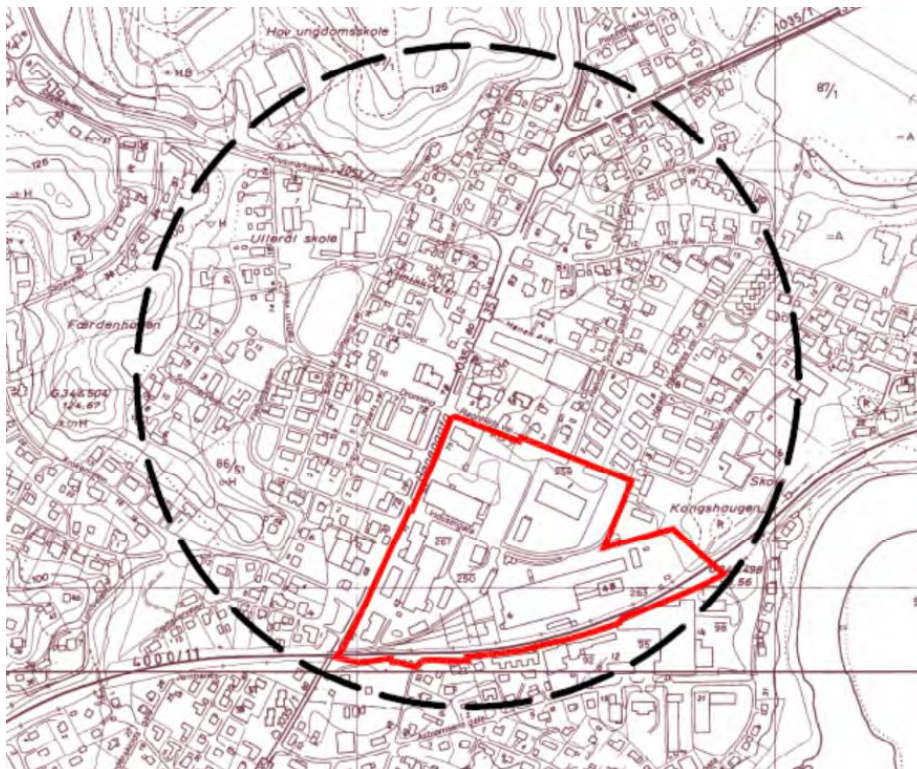
TEMANOTAT ENERGI OG MILJØ

Områderegulering for Øvre Hønengata Øst trekker fram viktigheten av en helhetlig utvikling av området, skissert i Figur 1. Planområdet er vist ved den heltrukne røde linjen Figur 1, der den stiplede sirkelen viser til konsekvenser og synergier for området som en helhet.

Rambøll
Erik Børresens allé 7
Pb 113 Bragernes
NO-3001 DRAMMEN

T +47 32 25 45 00
F +4732254501
www.ramboll.no

Vår ref. IRAOSL/AMMOSL



Figur 1: planområdet Øvre Hønengata Øst er vist ved heltrukket rød linje, og stiplet linje viser vurderingsområdet



Datagrunnlag og metode

Foreslåtte energiløsninger er basert på en helhetlig vurdering av området, med fokus på bærekraftige løsninger. Det er foretatt en klimaberegning for energiforsyningen til området. Energi- og klimabetraktninger baseres på estimert energi- og effektbehov og energibærere i forsyningen. Energi- og effektberegning bygger på situasjonsbeskrivelsen av Øvre Hønengata Øst, og er fordelt på type bygg og areal.

Overordnede planer og mål

Energi- og klimaplan for Ringerike kommune vektlegger energieffektivisering, bruk av fornybare, alternative energikilder og reduksjon av klimagassutslipp. Hovedmål for utviklingen av området er en miljømessig bærekraftig byutvikling, med følgende delmål:

- Ny fornybar energi skal utgjøre 20 % av det stasjonære energiforbruket innen 2015 og 40 % innen 2020
- Det stasjonære energiforbruket skal reduseres med 10 % innen 2020, med 2006 som basisår
- Innen 2020 skal kommunens egen virksomhet være klimanøytral på energibruk

Situasjon

Situasjonsbeskrivelsen inkluderer både eksisterende og ny bebyggelse, samt eksisterende fjernvarmeinfrastruktur i området. Figur 2 viser de kartlagte byggene i planområdet.



Figur 2: situasjonsbeskrivelse Øvre Hønengata Øst

Sletta DA har i dag oljefyring, Marcodor og Bilbygg har helelektrisk oppvarming, og Coop Østafjells har egen termisk energiforsyning. Sletta DA planlegges konvertert til fjernvarme ila. oktober/november.

Bebyggelse

Området består i dag av næring, og det vil bygges ut både boliger og ytterligere næring. Det vil totalt oppføres 230 boliger, som vil være en kombinasjon av rekkehus og leiligheter, samt to nye næringsbygg.

		Antall	Byggareal [m²]	Kommentar
Husholdning		200	18.055	<i>Utbygges</i>
Hønefoss Nord	Rekkehus	23	110 per enhet ¹	
Eiendomsutvikling	Leiligheter	207	75 per enhet ¹	<i>Gjennomsnittlig BRA</i>
Næring		8	14.923	
Marcodor eiendom AS		1	720 ²	<i>Eksisterende, 1,5 etg. Ren elektrisk</i>
Sletta DA	Bensinstasjon	3	450 ²	<i>Eksisterende, 1 etg.</i>
	Forretninger		1720 ²	<i>Eksisterende, 2 etg.</i>
	Forretninger		960 ²	<i>Eksisterende, 2 etg.</i>
Coop Østafjells SA		2	Eks. del: 4.440 ² Ny del: 2.001 ¹ Totalt: 6.441	11.450 <i>1 eks. bygg, 2 etg. 1 nytt bygg Har egen termisk energiforsyning</i>
Bilbygg AS		2 – 1 mindre bygg	2.130 ²	14.055 <i>Eksisterende, 1 etg. Helelektrisk oppvarming</i>
Hønengaten 67 AS			2.502 ¹	10.435 <i>Utbygges</i>
Totalt		208	32.978	68.410

Tabell 1: ny og eksisterende bebyggelse i området.

¹ Informasjon fra situasjonsplan og Halvorsen og Reine Arkitekter AS.

² Næringsareal er delvis estimert basert på kartgrunnlag, justert for antall etasjer

Fjernvarme

Hønefoss Fjernvarme har konsesjon i Hønefoss, se Figur 3. Det er tilknytningsplikt for følgende bygg innen konsesjonsområdet:

- Nye bygninger over 1000 m² bruksareal, eller flere nye bygninger med samlet utbygging over 1000 m²
- Eksisterende bygninger over 1000 m² bruksareal hvor det skal foretas en hovedombygning

Tiltaket

Alternative energiløsninger diskuteres under, før anbefalt energiløsning presenteres. Elektrisitet er i hovedsak omtalt i eget notat, se *Annen teknisk infrastruktur*. Estimert energi- og effektbehov og anbefalt energiløsning presenteres avslutningsvis i dette avsnittet.

Det er en rekke alternative energiløsninger som kan være relevante for området i Øvre Hønengata Øst. Dette inkluderer både lokale løsninger som ulike varmepumpeløsninger, bioenergi, solenergi og fossil gass og olje, samt fellesløsninger i form av fjernvarme og nærvarme. Fossile alternativer vil kun være aktuelt som spiss- og reservelastløsninger, i henhold til foreliggende TEK, og vil ikke diskuteres videre.

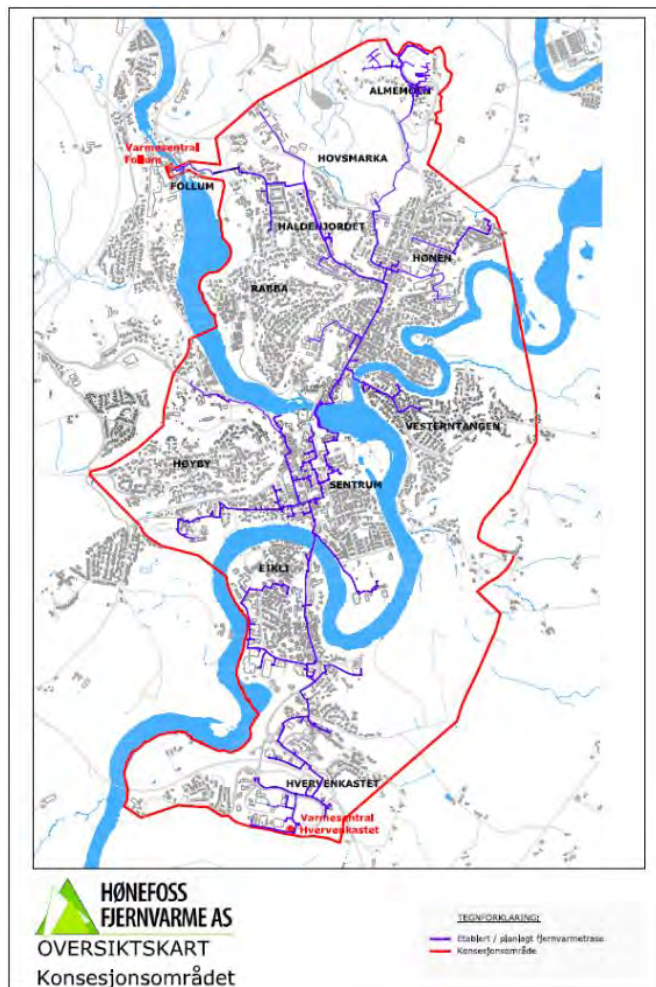
Fjernvarme

Fjernvarme er sentralt produsert varme fra et energiselskap, som leverer varme til kunder via et fjernvarmedistribusjonsnett. Det er et veletablert fjernvarmenett i Hønefoss, som er i utvikling.

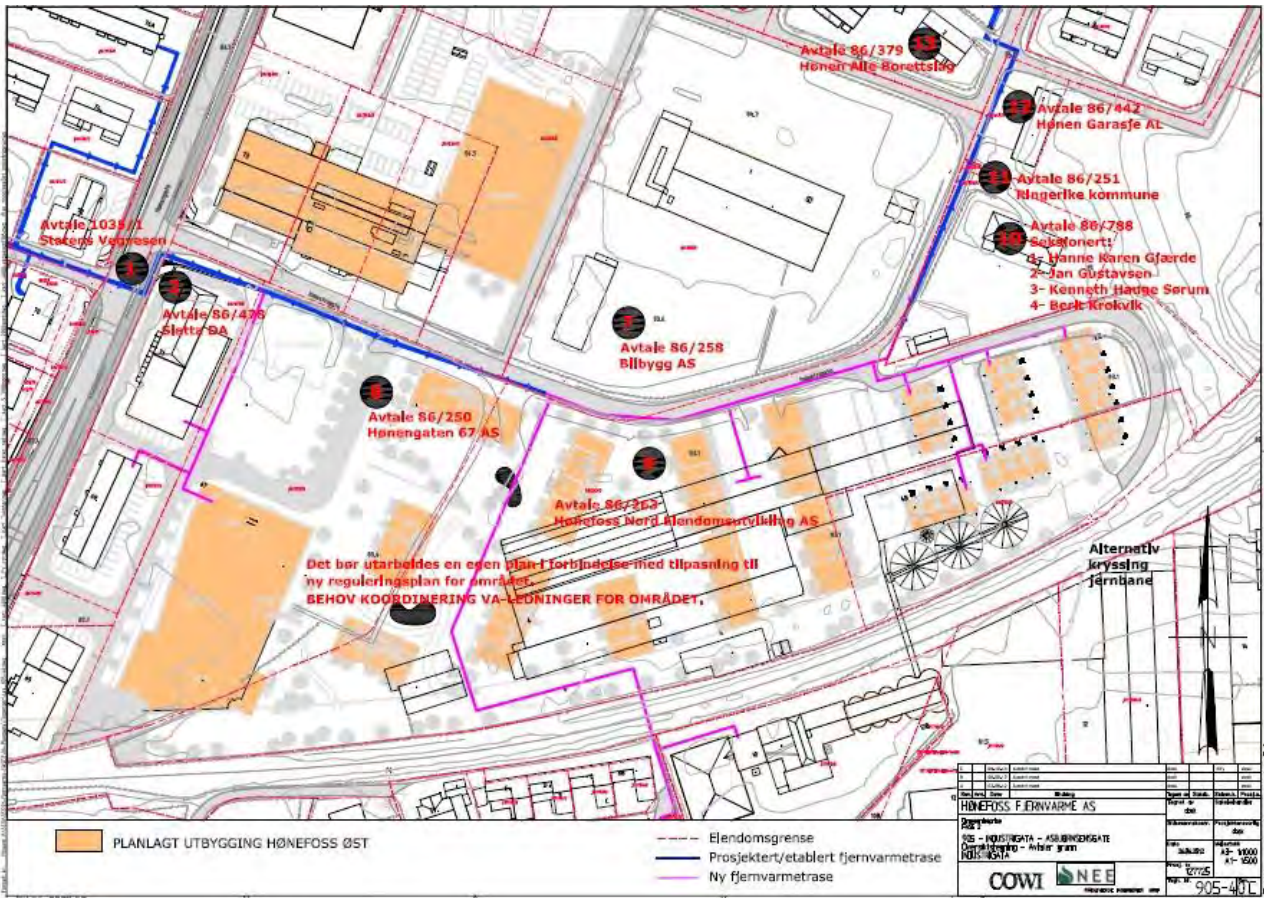
Hønefoss Fjernvarme har konsesjon i planområdet, og utbygging av fjernvarmedistribusjon til området har startet opp. Figur 4 viser planlagt trase, som vil krysse Hønengata til Industrigata, og fortsetter i Harald Hårfagres Vei til Hønen Alle. Det foreligger fremføringsavtale med alle grunneiere, samt varmeavtaler med følgende bygg:

- Sletta DA, 3 eksisterende næringsbygg
- Hønengata 67 AS, nytt næringsbygg
- Hønefoss Nord Eiendomsutvikling AS, både rekkehus og leiligheter

Varmeavtalen inkluderer dermed alle nye boligbygg og næring som kan nyttiggjøre seg fjernvarme. Marcodor, Bilbygg og Coop Østafjells vil ikke inkluderes i varmeleveransen. Marcodor og Bilbygg har helelektrisk oppvarming, og Coop Østafjells har egen termisk energiforsyning. Varmeleveransen til de aktuelle byggene vil inkludere varme til romoppvarming, oppvarming av ventilasjonsluft og tappevann. Dette utgjør hele det varmespesifikke oppvarmingsbehovet.



Figur 3: Hønefoss Fjernvarmes konsesjonsområde (fra Lokal Energiutredning Ringerike 2011)



Figur 4: fjernvarmetrase krysser Hønefoss Øst til Industrigata, og fortsetter i Harald Hårfages Vei til Hønen Allé (kart fra Hønefoss Fjernvarme)

Hønefoss Fjernvarme har en svært miljøvennlig varmeproduksjon, i hovedsak basert på bioenergi. Fjernvarmeproduksjonen var i 2012 ca. 38 GWh, med en fordeling på energibærere som vist i Tabell 2.

Energibærer	Beskrivelse	Energiproduksjon		Installert effekt
Bioenergi	Returtre, bark, skogsflis	33,9 GWh	89,0 %	30,5 MW
	Røykgassgjenvinning	1,8 GWh	4,7 %	
Elektrisitet	Sommerdrift	2,3 GWh	6,0 %	21,2 MW ¹
Olje	Back-up løsning	0,1 GWh	0,3 %	17 MW
Sum		38,1 GWh		68,7 MW

Tabell 2: energibærere i fjernvarmeproduksjon.
¹ Effektbegrensning på 7,2 MW

Varmepumpeteknologi

Energikilder til bruk med varmpumpeteknologi inkluderer grunnvann, sjøvann/ferskvann, uteluft, bergvarme og spillvarme. Storelva ligger ca. 500 meter fra planområdet og kan være en aktuell energikilde, avhengig av temperaturnivå over året. Uteluft kan også være aktuelt, særlig luft-vann varmpumpe. Luft som energikilde er typisk i motfase med klimaavhengig varmebehov. Grunnvanns-

og bergvarmeløsninger anses som for kostbare for området, sammenlignet med tilgjengelig fjernvarme. Spillvarme er aktuelt om det er lavtemperatur overskuddsvarme fra nærliggende industri, og må eventuelt kartlegges ved mengde, temperatur på varmen og forventet varighet på produksjonen.

Varmepumper benyttes som grunnlastkilde, og en spiss-/reservelastkilde må installeres i tillegg. Varmepumper kan også bidra til å dekke kjølebehov. Enova har støtteordninger som kan gi midler til installasjon av energisentraler med varmepumpe.

Bioenergi

Bioenergianlegg basert på skogsflis eller pellets vil være en aktuell løsning som hovedlast i en nærvarme energisentral. Det vil være behov for en spisslastløsning i tillegg. En lokal bioenergiløsning installert i hvert bygg vil være en kostbar løsning. Enova har støtteordninger til installasjon av energisentraler med bioenergi som kilder.

Solenergi

Solenergi deles inn i solvarme og solceller, som henholdsvis produserer varme og elektrisitet. Bruk av solvarme for oppvarming av tappevann har i utgangspunktet størst potensial ved direkte anvendelse, da forbruket og produksjonen er i størst overenstemmelse. Solceller kan installeres på hvert enkelt bygg, og det lokale strømnettet kan dekke behovet som ikke dekkes av solcellene. Felles energiløsning med en minisolcellepark vil være plasskrevende og fordyrende i denne sammenheng. En spennende mulighet ved installasjon av solceller er lagring av overskuddselektrisitet i batterier i el-biler.

Tilgjengelig solfanger-/solcelleareal, typisk på tak, eller andel nødvendig fasadekledning er en faktor som må vurderes, samt optimal orientering av solfangere. Det kan være en utfordring å få økonomi i installasjonen sammenliknet med alternative løsninger på markedet. Enova har støtteordninger som inkluderer installasjon av solfangeranlegg, og støtter også innovative energiløsninger, der solceller kan inngå.

Estimert energi- og effektbehov

Estimert energi- og effektbehov er vist i Tabell 3. Nye bygg er antatt oppført i henhold til passivhusstandard, da det er indikert at ny TEK15 vil tilsvare passivhusnivå. Det er dermed antatt at byggene byggemeldes etter 1. januar 2015. Energi- og effektbehov for eksisterende næring vil være varierende, men er antatt i samsvar med TEK97. Det presiseres at dette kun er en antakelse.

	Energibehov [kWh/år]			Effektbehov [kW]		
	Varme	Kjøle	Elektrisitet	Varme	Kjøle	Elektrisitet
Rekkehus	118 523	0	88 550	58	0	15
Leiligheter	725 556	0	527 850	409	0	93
Marcodor eiendom	170 637	30 240	66 240	61	2	20
Sletta DA	741 797	131 460	287 960	265	11	86
Coop Østafjells SA, eksisterende	1 052 262	186 480	408 480	375	15	122
Coop Østafjells SA, ny	64 958	36 018	130 065	78	40	40
Bilbygg SA	337 342	40 470	123 540	143	0	34
Hønenegata 67 AS	81 222	45 036	162 630	97	50	50
Totalt	3 292 296	469 704	1 795 315	1 486	118	459

Tabell 3: estimert energi- og effektbehov, fordelt på varme, kjøle og elektrisitet, for bolig- og næringsbyggene

Det totale årlige energibehovet for området er 5,6 GWh, fordelt som følger: varmebehov ca. 3,3 GWh, kjølebehov ca. 0,5 GWh og elektrisitetsbehov ca. 1,8 GWh. Effektbehovet er ca. 2,1 MW, der varmebehovet utgjør størstedelen med ca. 1,5 MW.

Tappevannsbehov til vaskemaskiner o.l. er ikke inkludert, og bør eventuelt vurderes videre ved installasjon av smarte termiske løsninger i byggene.

Anbefalt energiløsning

Fjernvarme peker seg ut som den desidert mest hensiktsmessige energiløsningen for området, og vil dekke både grunnlast og spisslast. Med en svært høy fornybarandel i Hønefoss Fjernvarmes produksjon vil dette være en svært klimaeffektiv energiforsyning. I tillegg er fjernvarme en energifleksibel og arealeffektiv løsning, som er både driftssikker og reduserer driftskostnader og risiko til beboere og brukere.

Hønefoss Fjernvarme leverer ikke kjøle til området, og det anbefales at det installeres lokale kjøleløsninger i de to nye næringsbyggene, i form av varmepumper. Gjenvinning av spillvarme fra kjøleproduksjon bør vurderes. Boligene vil ikke ha noe kjølebehov iht. passivhusstandard (kommende TEK15).

Diskusjon av verdi, omfang og konsekvens

Verdien, omfanget og konsekvensen av den anbefalte energiløsningen vil diskuteres i forhold til samfunnsnytte, både energiteknisk og –praktisk, samt miljømessig. Det er gjennomført en klimagassberegning og klimaeffekten av energiforsyning til området presenteres.

Riktig energi til riktig formål står sentralt for energiplanlegging av områder, og innebærer at varme bør dekke det varmespesifikke behovet i størst mulig grad. Elektrisitet er en høyverdig energiform, og bør benyttes til de formål som ikke kan dekket av varme. Dette bidrar til at det utvikles energifleksible systemer. Ytterligere faktorer som er særlig viktige for energiforsyning til områder er forsyningssikkerhet og driftssikkerhet, samt klima- og miljøprestasjon.

Det eksisterende fjernvarmesystemet oppfyller alle disse punktene, og leverer samtidig **kortreist energi** produsert fra lokale ressurser. Et godt utbygd fjernvarmenett vil dessuten bidra til energifleksibilitet i et langt større område enn Øvre Hønefoss. Fjernvarme vil være en økonomisk fordelaktig energiløsning, der prisen til enhver tid vil være lavere enn elektrisitet. Drift og vedlikehold vil dessuten være Hønefoss Fjernvarmes ansvar, noe som vil være svært formålstjenlig for beboere og brukere av bygg i området.

Klimagassberegning for stasjonær energi

Utslippsfaktorer utgjør en av de viktigste antakelsene i klimagassberegningen. Det eksisterer ikke standardiserte verdier for utslippsfaktorer. Spennet i utslippsfaktor for bioenergi er stort, og avhenger av type biobrensel. Det er valgt en generell utslippsfaktor for bioenergi, uavhengig av om det er pellets, flis eller treavfall, og det er ikke tatt hensyn til biogene CO₂-utslipp eller lagring av karbon i antroposfæren. Gjenvinning av røykgass i bioenergiproduksjonen er antatt en utslippsfaktor på 0, da dette er direkte gjenvinning. Det er valgt en utslippsfaktor for elektrisitet basert på nordisk elektrisitetsmiks. Alternativt kunne ZEBs faktor for elektrisitet vært benyttet, men denne er basert på utbyggingsår, noe som vil føre til høy usikkerhet, særlig i forbindelse til eksisterende bebyggelse.

Energibærer	Utslippsfaktor [gram CO₂-ekv./kWh]	Kommentar
Bioenergi	10	<i>Stort spenn i faktor</i>
Gjenvinning av røykgass	0	
Fossil fyringsolje, sentral produksjon	376	
Elektrisitet, direkte bruk i bygg	159	<i>*Ecoinvent</i>
Elektrisitet til varmepumpe for kjøling	64	<i>Antatt COP=3</i>
Elektrisitet til varmepumpe for varme	61	<i>Antatt COP=2,6</i>

Tabell 4: utslippsfaktorer benyttet i klimagassberegningen, fordelt på energibærer

Det foreligger store usikkerheter i forbindelse med området, særlig i forhold til type næringsbygg – forretning, kontor eller lager, og kjøleløsning. Faktisk kjøleløsning er ikke kartlagt, og det er antatt at kjølebehovet dekkes av varmepumpe. Det er to eksisterende bygg som i dag har helelektrisk

oppvarming, og det antas at disse ikke legges om til fjernvarme på kort sikt. Coop Østafjells har egen termisk energiforsyning og antas å dekke varmebehovet ved bruk av varmepumpe.

Tabell 5 viser klimagassregnskap for stasjonær energiforsyning, fordelt på varme, elektrisitet og kjøle. Total klimaeffekt for energiforsyning er 499 tonn CO₂-ekvivalenter per år, eller **15,1 kg CO₂-ekvivalenter per m²**.

Energibærer	Mengde [GWh/år]	Utslippsfaktor [gram CO ₂ -ekv./kWh]	Totale utslipp [tonn CO ₂ -ekv.]
Varme fra fjernvarme	1,7	21	35
Varme fra elektrisitet	0,5	159	81
Varme fra lokal varmepumpe	1,1	61	68
Elektrisitet	1,8	159	285
Kjøle fra varmepumpe	0,5	64	30
Totalt	5,6	90	499

Tabell 5: klimagassregnskap for anbefalt energiforsyning til planområdet

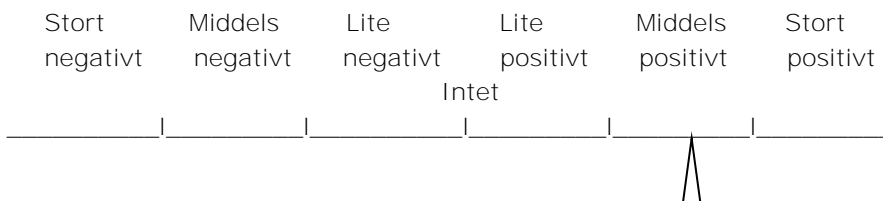
I dag benytter de tre byggene som eies av Sletta DA oljefyring for å dekke varmebehovet. Denne løsningen indikerer en årlig klimaeffekt på 333 tonn CO₂-ekvivalenter for dagens energiforsyning – både varme, elektrisitet og kjøling. Denne verdien reduseres med 79 % ved bruk av fjernvarme til å dekke varmebehovet, med en total årlig klimaeffekt på 70 tonn CO₂-ekvivalenter.

Oppsummering

Verdien av den anbefalte energiløsningen oppsummeres som medium til stor, med et positivt omfang, se under. Fjernvarme er en svært formålstjenlig energiløsning for byggene, og presterer svært godt i et klimaperspektiv. Tilknytning til fjernvarmenettet vil dessuten bidra positivt til energisystemet i Hønefoss som en helhet. Omlegging til fjernvarme i bygg med helelektrisk oppvarming, samt bruk av smarte, innovative løsninger, som for eksempel solceller, vil heve prestasjonen ytterligere.



Figur 5: verdien av den anbefalte løsninger



Figur 6: omfanget av den anbefalte løsningen, i form av bidrag til Hønefoss som en helhet

Avbøtende tiltak

Elektrisitet har en relativt høy klimaeffekt. Det er tre tiltak som kan bidra til å redusere klimaeffekten fra energiforsyningen til området. I prioritert rekkefølge er de som følger:

1. Marcodor og Bilbygg har i dag helelektrisk oppvarming, og ved en omlegging til vannbåren varme og tilknytning til fjernvarmenettet kan klimaeffekten for området reduseres fra 15,1 til 13,0 kg CO₂-ekvivalenter per m². Den totale klimaeffekten reduseres da med 15 % sammenlignet med resultatet i Tabell 5, til 429 tonn CO₂-ekvivalenter årlig.
2. Det kan etableres solceller på byggene for å erstatte klimaintensiv kraft fra nettet med lokalprodusert, miljøvennlig elektrisitet. Ved å lagre elektrisitet fra solcelleproduksjon i batterier i el-biler, kan elektrisitetsproduksjon og forbruk tilpasses i større grad. Ved å installere solceller kan klimaeffekten reduseres med betraktelig. Reduksjonen vil avhenge av mengde produsert elektrisitet, mulighet for lagring av elektrisitet og utslippsfaktor for solkraft.
3. Ved tilknytning av Coop Østafjells til fjernvarmenettet kan en ytterligere reduksjon i klimaeffekt oppnås. Dette anses som mindre realistisk.

Oppfølgende undersøkelser

Det foreligger en varmeavtale mellom Hønefoss Fjernvarme og flere bygg i planområdet, og behovet for oppfølgende undersøkelser i forbindelse med dette er derfor svært begrenset. Installasjon av smarte målere er et krav fra NVE fra 2017, og bør derfor installeres ved oppføring av byggene. Mulighet for måling av elektrisitet og varme i samme måler vil være svært hensiktsmessig. Hvordan dette håndteres, og hvem som er ansvarlig for datahåndteringen, bør avklares.

Mulighet for installasjon av solceller på boligene kan undersøkes videre, og kan potensielt bidra til en betydelig reduksjon i klimaeffekt.

Videre, mulighet for omlegging fra helelektrisk til vannbåren oppvarming med tilknytning til fjernvarme for byggene Marcodor og Bilbygg bør undersøkes videre.