

Søknad om fjernvarmekonsesjon i Oppdal i henhold til energiloven § 5.1



Noen bygg i Oppdal aktuelle for fjernvarmetilknytning



Dato: 2008-04-28

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk
Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

INNHold

1. Sammendrag	3
2. Generelt om søkeren	3
3. Fjernvarme i Oppdal	4
4. Bygging av fjernvarmenett og varmesentral	8
5. Samfunnsøkonomi.....	13
6. Andre tillatelser / konsesjoner	15

- 3.1 Kart over konsesjonsområdet med hovedtrasé for fjernvarmenett.
- 4.1 Layout varmesentral
- 5.1 NVEs samfunnsøkonomiske beregningsprogram av nåverdien.

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk
Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

1. Sammendrag

Holmen biovarme AS (holmen) søker i samarbeid med Oppdal Everk om fjernvarmekonsesjonen i henhold til energiloven §5.1. for fjernvarmeutbygging i Oppdal. Dette som et ledd i Oppdal kommunes ønske om reduserte utslipp av klimagasser bl.a. via en satsing på fjernvarme fra biobrensel.

Fjernvarmeutbygging består av et nytt fjernvarmenett og en ny varmesentral basert på lokalt produsert bioenergi. Det skal primært benyttes biobrensel med gass eller lett fyringsolje som spiss/reserveeffekt. Varmesentralen er plassert sør for jernbanen på området til Stompa AS.

Holmen biovarme søker fjernvarmekonsesjon for et fjernvarmeanlegg i området som fremgår av **vedlegg 3.1**. Området er i prinsipp avgrenset av jernbanen i sør, det er bare Stompa og Oppdal Sten som er inkludert på sørsiden. I vest avgrenses området av bekken og videregående skolen. I nord av Vei-70, Bjørkeveien og Selgeveien. I øst er området avgrenset av Gorsetstråket ned til Smiveien.

Aktuelle kunder er i hovedsak boliger, skoler, servicebygg, næringsbygg og lettere industri.

Stompa Varmesentral er planlagt med følgende installasjoner:

- Biobrensel 4 000 kW (maksimal effekt) 2 enheter
- Elektrokjel 800 kW sommer/reservekjel
- Olje/gass fyrte kjeler 7 000 kW spiss/reservekjeler, 2 enheter

Det er aktuelt å søke Oppdal kommune om å innføre tilknytningsplikt innenfor fjernvarmeområdet.

2. Generelt om søkeren

Søker for konsesjonen er Holmen biovarme som har tilsvarende fjernvarmeanlegg i drift og bl.a. fjernvarmekonsesjon for Tynset. Det blir trolig etablert et nytt selskap eid av Oppdal Everk og Holmen biovarme som skal drive det fremtida fjernvarmeanlegget. Konsesjonen kommer til å overføres til dette selskapet når selskapet er stiftet og fått ansatte.

Holmen biovarme as er et varmeselskap som dekker oppvarmingsbehov primært basert på bruk av biobrensel til aktuelle bygg.

Holmen biovarme ble etablert i 1999 med følgende eiere Hedmark fylkeskommune 45 %, Tynset kommune 45 %, Nord-Østerdal Kraftlag 10 %.. En endring i forhold til denne er at Nord Østerdalen Kraftlag i dag er majoritetseier i Holmen Biovarme med 56% og at selskapet Resten eies av Tynset kommune og Hedmark fylkeskommune. I dag leverer selskapet fjernvarme til ca 100 000 m² i Tynset og nærvarme i Tolga kommune sentrum og i Vingelen. Dette leveres fra 5 fyranlegg på mellom 600 kW og 2 000 kW effekt basert på bioenergi.

I Tynset er hovedkilden flisfyring fra en kjel på 2 000 kW. Her er det etablert samarbeid med en gruppe bønder som i 2006 startet Ring Flis og Varme as og med Materialbanken as. Disse leverte siste fyringssesong 10 000 m³ flis.

Holmen biovarme vurderer nærvarmeutbygginger i Folldal og avfallsforbrenningsanlegg i Alvdal med en produksjon på 30 GWh hvor det er kunder til ca 26 GWh..

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk
Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

Holmen biovarme as, Tomtegaten 8, 2500 Tynset

Daglig leder Leif Østgårdstrøen

Epost: leif.ostgardstroen@holmen-biovarme.no

Telefon: 62 70 07 85

Mobil: 90 12 35 71

Aksjeselskapet Oppdal Everk art stiftet 4. mai 1932. Fram til 1996 var Everket eid av mange lokale aksjonærer (49 %) og Oppdal kommune (51%). I 1996 fikk Everket en ny stor eier da Hafslund ASA kjøpte 47,35 % av aksjene fra de private eierne. Ved årsskiftet 2003/2004 kjøpte Oppdal kommune Hafslund's aksjepost slik at kommunen eide 98,36 % mens øvrige aksjer er eid av 12 private aksjonærer. I 2006 er alle aksjer overtatt av Oppdal kommune som nå er eneeier.

Oppdal Everk disponerer 7,5 % av totalproduksjonen i Driva Kraftverk.

A/S Oppdal Everk, Kåsenveien 16, 7340 Oppdal

Daglig ledere Ståle Rian

Epost: firmapost@oppdal-everk.no

Telefon: 72 40 01 50

Telefax:: 72 40 01 90

3. Fjernvarme i Oppdal

3.1. Oppdal kommune

Oppdal er fjellbygda i Midt-Norge, også kjent for et av Norges største alpine skiområde. Mellom Dovrefjell og Trollheimen ligger Oppdalsbygda, som kan tilby et utall av naturbaserte aktiviteter. Omgitt av majestetiske fjell, grønne daler med seteridyller, gode fiskevann, ren luft og Norges reneste drikkevann, er Oppdal et sted hvor miljø er tillagt stor vekt.

Oppdal er et levende handelssentrum med stort varesortiment i spesialforretninger, varehus og kjøpesentre. Kommunene har 6 450 innbyggere og har et areal på 2 271 km² (like stor som Vestfold Fylke)



3.2. Bakgrunn for fjernvarme basert på biobrensel

Biobrensel er en fornybar energikilde som kan konkurrere med elektrisitet og olje til oppvarmingsformål. Det finnes velutviklet teknologi for både produksjon og forbrenning av biobrensel. Større biobrenselanlegg har høy virkningsgrad på 85-90 %.

Drivkraften for å få bygget fjernvarme er bl.a. følgende:

- redusert bruk av fyringsolje til oppvarming og dermed utslipp av fossilt CO₂
- å erstatte strømforbruk til oppvarming med andre fornybare energibærere
- økt energifleksibilitet

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk

Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

- bruk av lokalt brensel og bidrag til lokal sysselsetting
- mer stabile og konkurransedyktige varmepriser for kundene

Ved å bruke biobrenselbasert fjernvarme istedenfor oljefyring i hvert enkelt bygg, vil CO₂-utslippene fra oppvarming reduseres med 90 % eller ca 5 500 tonn/år ved 17 GWh fjernvarme. Dette under forutsetning at oppvarmingen på Oppdal var med oljefyring før omlegging til fjernvarme.

3.3. Effekt og energibehov

Kartlegging av effekt- og energiforbruk er basert på historiske registreringer av forbruk på olje- og elektrokjeler i eksisterende bygg, samt forventede effekt- og energibehov fra fremtidig utbygging i området. Det skjer en kontinuerlig endring av forutsetningene for nye bygg når planene kommer nærmere en gjennomføring.

Det er registret et antall offentlige og private næringskunder med vannbåren varme som i dag benytter fossilt brensel, delvis i kombinasjon med uprioritert kraft. Disse byggene sammen med nye utbygginger og industri kan konverteres til fjernvarme basert på biobrensel for å redusere klimautslippene i Oppdal.

I tabellen under presenteres en oppsummering av antatte termisk (varme) effekt- og energibehov innenfor det søkte konsesjonsområdet.

Tabell 1 Energi og effektbehov for bygg på Oppdal

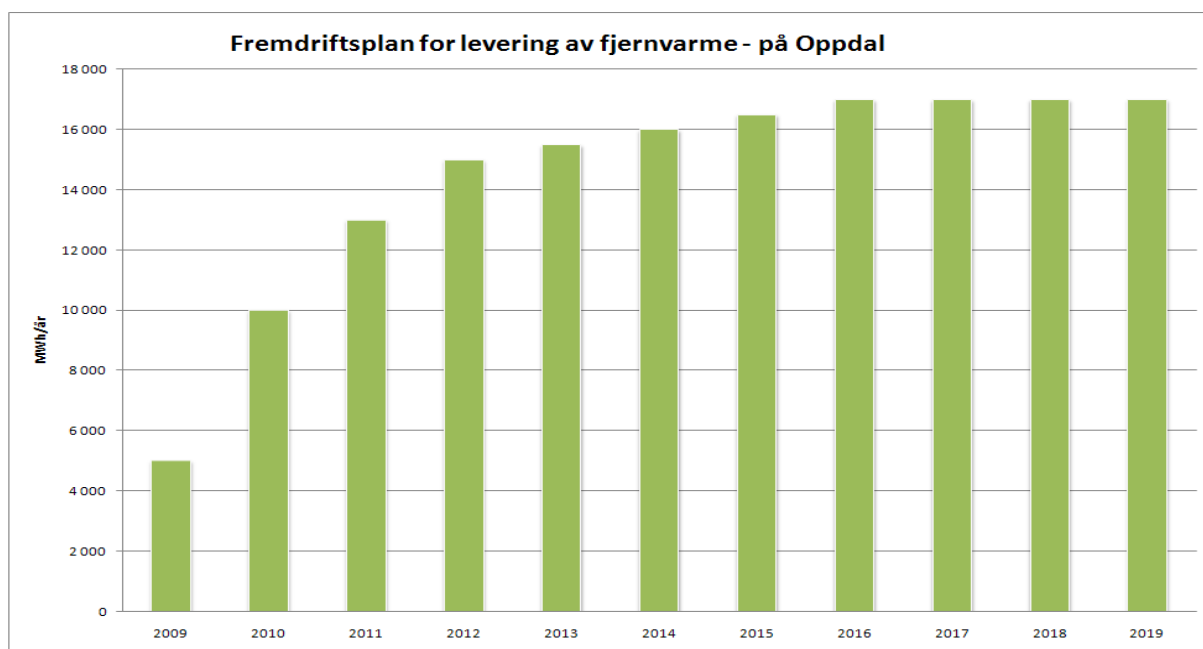
Bygg	Areal (m ²)	Effekt (kW)	Energi (MWh/år)	Antall bygg
Eksisterende bygg med vannbåren varme	50 000	5 000	10 000	20
Planlagte nye bygg, kjente	25 000	2 000	3 500	4
Forventet fremtida utbygging	25 000	2 000	3 500	6
Sum	100 000	9 000	17 000	ca 30
Effektbehovet ved fjernvarme er kun 80% på grunn av sammenlagringseffekten ^{*)} i nettet	-	7 200	-	-

*) Totalt effektbehov for flere bygg som knyttes sammen i et varmesystem ligger lavere enn summen av maksimalt effektbehov for de enkelte byggene (sammenlagring). Dette på grunn av at maksimalt effektbehov for de enkelte byggene opptrer på ulike tidspunkter. Ensartet bygningsmasse gir en høy sammenlagringsfaktor (0,9 - 1,0) og uensartet bygningsmasse gir lav sammenlagringsfaktor (0,7 - 0,9). For kundene på Oppdal er det antatt en sammenlagring på 0,8 med flere typer av bygningsmasse.

I tabellen over fremgår data for maksimalt effekt og varmebehov hos kundene. Levering av fjernvarme til oppvarming og varmt tappevann vil skje over hele året. Varmetap i fjernvarmenettet er beregnet til ca 1200 MWh/år eller 7% av solgt varmemengde.

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk

Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal



Figur 1, Planlagt utbygging av fjernvarme i Oppdal

3.4. Tilknytningsplikt

For å få et verktøy som kan gi en mer fleksibel og miljøvennlig varmforsyning er det aktuelt å søke om tilknytningsplikt for fjernvarmeområdet, i henhold til Plan og Bygningslovens §66a.

Tilknytningsplikten er viktig med bakgrunn i at noen byggforetak som bygger for å selge eller leie ut i liten grad er opptatt av de fremtidige driftskostnader. Det viktigste for dem er å få lavest mulig investering i bygget. For å få disse byggene som fjernvarmekunder og dermed nå overordnede mål om reduksjon i utslippene av fossilt CO₂, må det benyttes tilknytningsplikt eller at det pålegges et krav om vannbårne varmeinstallasjoner i nye bygg. Dette berøres også i forslag til ny plan- og bygningslov

3.5. Fjernvarmepriser og leveringsvilkår

Fjernvarme selges til markedspris og det vil bli forhandlinger med den enkelte kunde. Eksisterende bygg vil ikke kunne underlegges tilknytningsplikt, slik at fjernvarmeutbyggeren må tilby en pris som kan konkurrere med byggeiers alternative kostnad på oppvarming.

I dag varmes bygg med oljekjeler eller elektrisk i hvert enkelt bygg. Fjernvarmeprisen er knyttet til den laveste av totalprisen av oljefyring og oppvarming med elektrisitet, slik at fjernvarmeprisen alltid vil være konkurransedyktig med oppvarmingsprisen ved dagens ordning.

Et vilkår i en fjernvarmekonsesjon vil være at fjernvarmeprisen til kunder ikke overstiger totalprisen for elektrisk oppvarming. Fjernvarmeselskapet vil da ha en lovpålagt øvre grense for fjernvarmepris.

3.6. Leveringssikkerhet

Leveringssikkerhet for fjernvarme er på samme nivå som for strømforsyning. Biokjeler har en høy driftssikkerhet. Effektreserven i form av el-, olje- eller gasskjeler er så stor at den alene kan dekke oppvarmingsbehovet i perioder med streng kulde og stort forbruk.

For å få høyest mulig leveringssikkerhet i selve fjernvarmenettet, dobles viktige enheter som distribusjonspumper etc. Midlertidig leveringssvikt på grunn av rørbrudd, lekkasjer etc. er meget uvanlig. Fjernvarmesystemet blir bygget med alarmtråder for fukt slik at eventuelle lekkasjer kan identifiseres raskt. I tillegg sitter fjernvarmeleverandøren med en del reservedeler for å raskt kunne rette eventuelle feil.

3.7. Konsekvenser for kundene ved fjernvarme

I bygninger som tilknyttes fjernvarme installeres en kundesentral med varmevekslere for overføring av varme til oppvarming og varmt tappevann. Kundesentralen vil være et fysisk skille (grensesnitt) mellom fjernvarmenettet (primær side) og kundens egne vannbårne oppvarmingsystem (sekundær side). På primærsiden av kundesentralen monteres godkjente målere for måling av levert varmemengde til kunden.



Figur 3-2, Eksempel på kundesentral med vekslere for oppvarming og varmt tappevann

I forbindelse med tilknytning til et fjernvarmeanlegg blir konsekvensene for kundene betydelige og man vil få flere fordeler:

- Ikke behov for egne kjeler. Dette medfører enklere vedlikehold og ledig plass i eksisterende fyrrom
- Kundene vil spare kostnader til vedlikehold og rehabilitering av sine fyringsanlegg
- Ikke behov for egne, plasskrevende varmtvannstanker.
- Oljetanker hos kundene kan tas ut av bruk:
 - Ingen lagring av brannfarlige og forurensende væsker.
 - Ingen binding av kapital i olje på tank.

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk

Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

- Ingen fare for oljelekkasjer til grunn.
- Oljetransport til byggene forsvinner.
- Ingen skorsteinsfeiling eller vedlikehold på skorstein.
- Mer stabil pris på fjernvarmen i forhold til olje- og elpris.
- Mindre lokal luftforurensing og reduserte utslipp av klimagassen CO₂.
- Utnyttelsen av bioenergi vil kunne gi nye arbeidsplasser lokalt.

Ulempene kan oppsummeres i følgende punkter:

- Graving i gater, veikanter, fortauer og på eiendommen må utføres der fjernvarmerørene skal legges
- Dersom man velger å ikke beholde samt vedlikeholde eksisterende kjelanlegg, er man bundet til en leverandør av varme. Prismodellen for salg av varme vil imidlertid sikre kunden konkurransedyktig pris i forhold til f.eks el- og olje. Tilsvarende setter konsesjonsvilkår begrensninger på fjernvarmeprisen slik at den ikke kan bli høyere enn tilsvarende elektrisk oppvarming.

3.8. Område som inngår i konsesjonssøknad

Holmen biovarme søker fjernvarmekonsesjon for et fjernvarmeanlegg i området som fremgår av **vedlegg 3.1**. Området er i prinsipp avgrenset av jernbanen i sør, det er bare Stompa og Oppdal Sten som er inkludert på sørsiden. I vest avgrenses området av bekken og videregående skolen. I nord av Vei-70, Bjørkeveien og Selgeveien. I øst er området avgrenset av Gorsetstråket ned til Smiveien.

Det er dette området som man ser for seg er aktuelt å bygge fjernvarme i de kommende fem årene. Deretter kan det bli aktuelt å øke området sør for jernbanen, samt parallelt med E6

4. Bygging av fjernvarmenett og varmesentral

4.1. Biobrensel

Norge holder på å gro igjen med kratt og skog. I dag hogger man 7-8 millioner kubikkmeter tømmer i året. Tilveksten årlig er 22 millioner kubikkmeter. Samtidig klager turistnæringen over at levende, nydelige kulturlandskap gror igjen. Lokalt i Oppdal er det ønske om økt bruk av bioenergi og vannbåren varme.

Oppdal Everk og Holmen biovarme har derfor basert sitt anlegg på bruk av lokale bioråstoff, primært GROT (grener og topper) og andre produkter som er tilgjengelige i nærområdet. Konsesjonssøkeren har innlett kontakter med skogeierforeninger og treforedlingsindustri for å sikre seg leveranser av lokalt biobrensel. Bruk av lokalt råstoff vil ha betydning både for lokal sysselsetting og verdiskaping og for kompetanseoppbygging på bioenergifeltet.

Det er gjennomført forsøk med maskinelt uttak av hele trær i kulturlandskapet. Resultatene er lovende med hensyn på teknikk og økonomi. Virket flises opp og kan benyttes som brensel i et lokalt flisfyringsanlegg. Samtidig løser man et lokalt gjengroingsproblem og skaffer biobrensel som kan supplere strøm eller olje til oppvarming. Spesielt interessant er bruk av GROT som er et råstoff som i dag ikke utnyttes industrielt, og hvor det finnes store uutnyttede ressurser. Det omsøkte fjernvarmeanlegget vil være i tråd med regionale og nasjonale mål om økt bruk av bioenergi.

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk

Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

Det er gjort ulike forsøk på å anslå sysselsettingseffekten av økt bioenergiproduksjon. Det foreligger tall som viser et spenn på 100-500 nye arbeidsplasser per TWh (gjelder skogsektoren). En satsning på bioenergi kan være et positivt bidrag til økt sysselsetting og næringsutvikling i distriktene. I Oppdal med 0,017 TWh vil dette utgjøre mellom 2 og 8 årsverk

Planene om et lokalt fjernvarmeanlegg for 15-20 GWh (Gigawattimer) medfør at skog og kratt som i dag ikke kan avsettes kan brukes som brensel i det lokale fjernvarmeanlegget.

Biobrenselenhetene dimensjoneres primært for utnyttelse av biobrensel med en fuktighet på 25-40%. Brenselslageret er en rektangulær silo der biler tipper direkte ned i lageret. Makimalt forbruk av flis per time er ca 6 m³ eller 1,4 tonn ved en drift på biokjelene på 4 MW. Ved en årlig produksjon av 15 GWh/år er der et flis behov for ca 5 000 tonn eller ca 22 000 lm³.

Anlegg:	Oppdal biobrensel		med	flis / bark.	
Nedre Brennverdi	19,2	MJ/kg	Brennverdi:	12,56	MJ/kg
● Flis/bark	30,0 %	fukt	Brennverdi:	2 877	MJ/lm ³
○ Briketter	0,0 %	fukt			
Aske:	1,0 %	vekt-%	Egenvekt:	229	kg/lm ³
					(beregnet grovt ved flis/bark)
Effekt	4 000	kW			
Energi produsert	15 000	MWh pr år			
Virkningsgrad	87,0 %				
Ved oppgitt effekt			Ved oppgitt effekt		På grunnlag av års produksjon
Brensel	1 318	kg brensel/h	32	tonn/døgn	4 944 tonn brensel pr år
Brensel	5,8	lm ³ /h	138,1	lm ³ /døgn	21 572 lm ³ brensel pr år

Figur 3, Brenselforbruk ved 4 MW biobrenselkjeler og 30 % fukt i brenselet

4.2. Oppbygging av varmesentraler

Investeringer knyttet til biokjeler er relativt høye, mens brenselkostnaden er forholdsvis lav. For gass- eller oljekjeler er det omvendt, med en relativt lav investering for kjelene og høye kostnad for fyring. Det optimale er derfor å installere biokjeler som grunnlast slik at disse får en lang utnyttelsestid og dekker mesteparten av energibehovet. Gass- eller oljekjeler som også kan kjøres på bio-olje installeres som "nødeffekt" og brukes kun i kort tid på de kaldeste vinterdagene. I tillegg brukes de som sikkerhet/reserve hvis grunnlastenhetene må stoppes på grunn av vedlikehold eller feil. Effekten på disse kjelene er så store at det skal kunne dekke hele effektbehovet ved bortfall av en biobrenselenhet, selv på de kaldeste dagene.

En biokjel kan vanskelig reguleres ned til under 20 % av maks effekt. For å produsere mest mulig fornybar energi, er det planlagt å investere i to biokjeler slik at en av dem kan brukes til sommerlast når energibehovet er lavt.

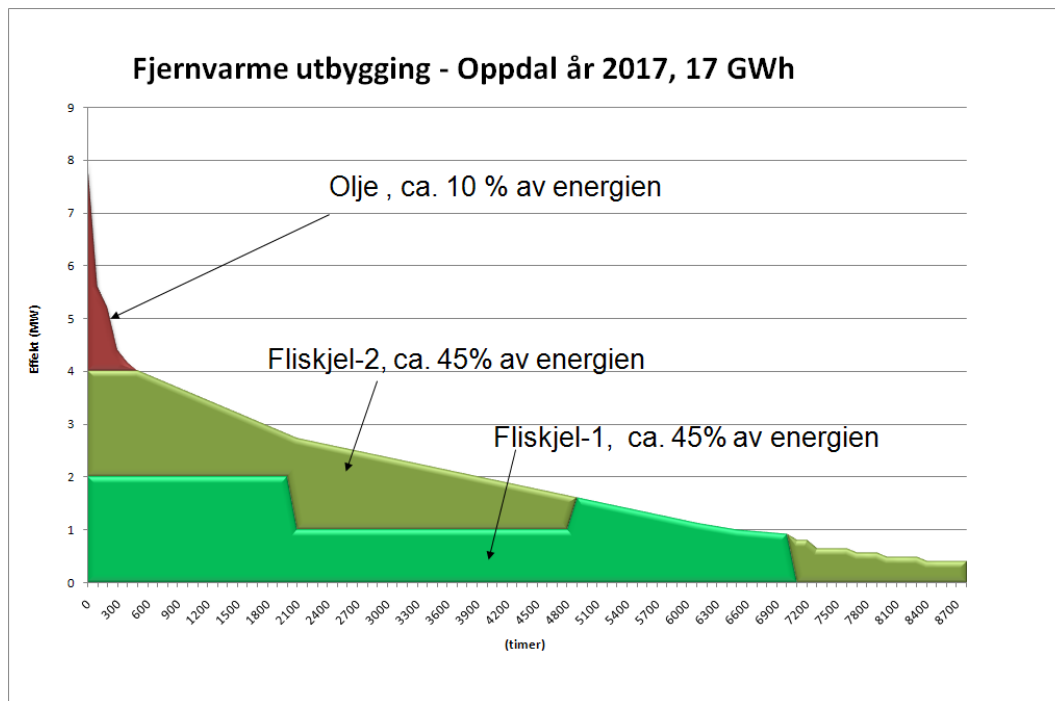
Tabell 2, Kjeler i fjernvarmesystemet

Kjeler	Stompa varmesentral
Biobrenselkjeler (2 enheter)	4 000 kW

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk
Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

Elkjel (1 enhet)	1 200 kW
Gass event. oljekjeler (2 enheter)	7 000 kW
Sum	9 500 kW

Figuren under viser hvordan de ulike kjelene er tenkt bruk i ulike perioder av året. Normalt vil det årlige forbruket av gass/olje være maksimalt ca 10% prosent av den totale varmemengden.



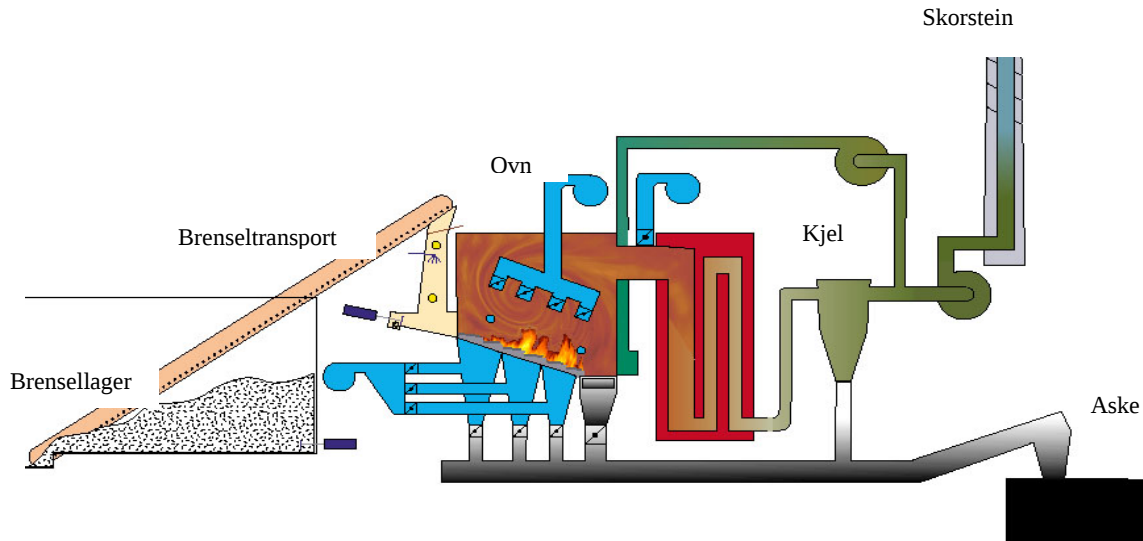
Figur 4, Varighetsdiagram for hvordan varmeproduksjon planlegges

4.1. Utforming av Stompa varmesentral

Varmesentralen planlegges for rent lokalt produsert biobrensel og er plassert i tilknytning til industribygget på Stompa. Dette er avtalt med byggeier Elobygg AS ved Birger Melå.

Flisen transporteres ut av brensellageret med hjelp av en traverskran eller stangmatere fra bunnen av brenselsiloen. Deretter brukes en transportør for å føre flisen fra siloen til forbrenningsovn. Flis mates inn i ovnen og fordeles på et ristesystem. Styringen av forbrenningen skjer ved å variere tilførselen av brensel og luft, samt ved å bevege fyringsristen i ovnen.

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk
Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal



Figur 5, Deler i et biobrenselanlegg, (figur fra Enercon AS)

I ovnen tørkes, forgasses og forbrennes brensllet. I forbrenningssonen vil temperaturen normalt være 800 – 1 100 °C. De varme røykgassene varmer kjelvannet og røykgassene kjøles ned til ca. 180 °C. Etter kjelen renses røykgassene i en multisyklon, der det skjer en grovutskilling av støvpartikler.

Høyden på skorsteinen er relatert mot emisjonen av nitrogenoksid i røykgassene, samt maksimalt tillatt bakkekonsentrasjon av nitrogenoksider fra forbrenningsanlegget. En høy skorstein sikrer at nedfallet blir minimert i nærområdet.

Askeutmatningen skjer automatisk og i et lukket system hvor asken samles i en egen lukket container. Det er ingen krav til lagringstid av aske før den fjernes. Aske blir transportert til deponi og brukes som dekkmaterial over deponiet.

Holmen biovarme har nylig tatt i bruk en tilsvarende varmesentral i Tynset. Denne sentralen er oppbygget med en fliskjel på 2 MW og en oljekjel på 3MW og passer som et første bygge trinn i Oppdal. Trinn to blir deretter en tilsvarende sentral med en andre biobrenselenhet på 2 MW og en andre gass/oljekjel på ca 4 MW.

Biobrensel varmesentralen planlegges for et totalt areal på ca 400 m² og en høyde på 7-8 meter. Skorsteinshøyden er vurdert til rundt 20 meter. I vedlegg 4.1 presenteres et forslag til layout og fasade for en biobrenselfyrt varmesentral.



Figur 6, Holmen biovarmes sentral i Tynset, brensellager til venstre og sentralen til høyre.

Total investering for Stompa varmesentral er estimert til 20 Mkr.

4.2. Fjernvarmenettet

Hovedtrasé for fjernvarmenettet er presentert i **vedlegg 3.1**. Fjernvarmenettet i Oppdal har en utstrekning på ca 3,5 kilometer grøft. Derved dekker nettet en stor del av Oppdal sentrum til en investering på ca 10 Mkr eller en gjennomsnittspris på 2 850 kr/m.

Fjernvarmeledningen består av en grøft med to parallelle rør, et for distribusjon av varmt vann fra varmesentralen (tur-ledning), og et med nedkjølt returvann fra kundene (retur-ledning). Grøftene er ca 1 meter dype og ca 1 meter brede. I tillegg til hovednettet kommer stikkledninger etc. av mindre dimensjon for tilknytting av byggene.



Figur 7 Fjernvarmerør i grøft

Fjernvarmenettet er dimensjonert for et samlet effektbehov hos fjernvarmekundene på ca 10 MW. Tur- og returtemperatur er på 105 og 60 °C, dvs en temperaturforskjell på 45 °C.

Fjernvarmeledningene vil for det meste bli lagt i veikanter, eksisterende fortau og gateelementer. Grøftarbeidene vil i størst mulig grad bli koordinert med annen planlagt graving i sentrum. Dette reduserer ulempene med fjernvarmeutbyggingen. Alle områder der det blir lagt fjernvarmegrøfter, skal settes tilbake i minst samme stand som før graving.

Det antas at fjernvarmenett byggingen for å tilknytte totalt 17 GWh eller 9 MW kan bygges med en total kostnad på ca 10 Mkr. I tillegg kommer kundesentraler/stikkledninger med en kostnad på ca 6 Mkr for 30 kundetilknytninger. Total investering for fjernvarmenett og kundesentraler er beregnet til totalt 16 Mkr.

Hovedledningene vil bli overdimensjonert i forhold til dagens forbruk, slik at man har kapasitet til å forsyne eventuell nybygging med fjernvarme. For øvrig vil utbyggingen av fjernvarmenettet bli bygget ut og samordnet med Oppdal kommunes reguleringsplaner og utbygging. Utbyggingen vil bli foretatt i flere byggetrinn avhengig av kommunens planer/ferdigstillelse.

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk
Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

5. Samfunnsøkonomi

5.1. Fjernvarme

Det er gjennomført en samfunnsøkonomisk vurdering av fjernvarmeutbyggingen. Levetiden for anlegget antas til 20 år for produksjonsanlegg og bygg samt 30 år for fjernvarmenett og kundesentraler.

Tabell 5-1. Investeringer

Investeringer (1000 kr)		
Varmesentral	20,0 Mkr	20 år
Fjernvarmenett med kundesentraler	16,0 Mkr	30 år
Sum (ekskl mva og støtte)	36,0 Mkr	

Investeringene er beregnet i norske kroner eksklusive mva. basert på erfaringstall fra tilsvarende utbygginger og vurderinger for den videre utbyggingen.

Drift- og vedlikeholdskostnadene er antatt til 5 øre/kWh produsert varme samt kr 150 000 per år som et 1/3 årsverk. Dette tilsvarer 1,1 millioner kroner per år når anlegget er utbygget.

Ledningstapet i fjernvarmenettet er beregnet til 7% av salget.

Prisen for flis/briketter er antatt til 22 øre/kWh fritt levert i silo.

5.2. Energikostnader ved egne varmesentraler

De aktuelle kundene i Oppdal er både eksisterende og nye bygg. Noen har både olje- og elkjeler og noen bare el- eller oljekjeler. Alder på kjeler og de årlige driftskostnadene varierer mellom kundene.

Nettleie prisen i Oppdal fremgår av tabellene under for 2008. ariffene inkl. pålagt innkreving av avgift til Energifondet med 1,0 øre/kWh. Forbruksavgift til staten kommer i tillegg med 10,50 øre/kWh ekskl. moms. Alle priser er ekskl. merverdiavgift.

Næringstariff uten effektmåling NT4

Fastbeløp		2 200,00	kr./år
Nettleie pr. kWh	1.1. - 31.3.	22,00	øre/kWh
	1.4. - 30.9.	19,80	øre/kWh
	1.10. - 01.01.	22,00	øre/kWh

Næringstariff med effektmåling NT3

Fastbeløp		6 000	kr./år
Effektledd	0 - 200 kW	510	kr./år/kW
	fra 200 kW	371	kr./år/kW
Nettleie pr. kWh		11	øre/kWh

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk
Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

Alternativkostnaden for kundene er antatt til følgende:

Bare oljekjel

Oljepris:	690 øre/liter
Rabatt:	- 100 øre/liter
Transporttillegg:	+ 30 = 620 øre/liter
Kjelvirkningsgrad:	75 %
FDV og Kapitalkostnad:	12 øre/kWh

Dette gir en brutto energipris på 82,7 øre/kWh eller totalt 94,7 øre/kWh inklusive virkningsgrad, FDV og kapitalkostnad.

Kostnader forbundet med intern distribusjon av varme (vannbåren varme) i nye bygg er ikke tatt med. Vannbåren varme reduserer prissikoen ved at man oppnår energifleksibilitet og kan velge den energikilden som er billigst. Det er antatt at disse to forhold "utligner" hverandre.

Kjelfraft med umiddelbar utkobling kombinert med 30 % oljekjel og 70 % elektrokjel

Kraftpris:	35,0 øre/kWh
Påslag til energileverandør:	+ 1,5 øre/kWh
Nettleie: (NT4)	+22,0 øre/kWh
Forbruksavgift:	+10,5 øre/kWh = 69,0 øre/kWh
FDV og kapital:	13,0 øre/kWh

Dette gir en energipris på 69,0 øre/kWh før FDV og kapitalkostnad. Pris på oljefyring fremgår av avsnittet over og er på 82,7 øre/kWh. FDV og kapital er i dette alternativt økt med 1 øre/kWh på grunn av at man må ha en elektrokjel i tillegg til oljekjelen. Dessuten skal man nå bytte mellom olje og el hvilket gir en økt FDV kostnad.

Samlet energipris for dette alternativet blir da: 87,9 øre/kWh og er basert på en Nordpool pris på 35,0 øre/kWh.

5.3. Nåverdiberegninger

Det fremkommer av den samfunnsøkonomiske vurderingen at fjernvarmeutbyggingen er samfunnsøkonomisk lønnsom. Hvis man tar med andre faktorer, som f.eks. gevinst i elnettet, miljøaspekter, lokale arbeidsplasser etc, så øker lønnsomheten ved fjernvarme i en samfunnsøkonomisk betraktning.

For hvert av alternativene er det antatt at all energiforbruk til oppvarming er av samme type. Dette er ikke reelt, men det viser likevel verdien av alternativene sammenlignet med fjernvarme.

	Oppvarmingsmåte	Nåverdi	Differanse
A	Fjernvarme basert på biobrensel	- 104 mill	-
B	Bare oljefyrt kjel	- 169 mill	65 mill
C	Kjelfraft med umiddelbar utkobling – kombinert med 30 % energi fra oljekjel	- 155 mill	51 mill

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk

Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

Fjernvarmeutbyggingen har positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet. I vedlegg 6.1 presenteres den samfunnsøkonomiske beregningen.

6. Andre tillatelser / konsesjoner

6.1. Erverv av grunn

Mesteparten av fjernvarmenettet kommer til å legges i kommunal grunn langs veier etc.

Dersom det må legges fjernvarmetrase over privat grunn, forutsettes frivillige avtaler om ledningsføring. Rent praktisk løser dette seg oftest uten problem ettersom fjernvarmeledningen er en forutsetning for å kunne levere fjernvarme til bygget og ledningen blir derfor en del av leveringsavtalen.

For private grunneiere som blir berørt av traseen uten at disse er kunder, lages det egne avtaler. Det er i dag ikke aktuelt med ekspropriasjon av noen arealer.

6.2. Utslipp til luft og vann

Større produksjonsanlegg for fjernvarme krever utslippstillatelse. Kravene til utslipp er avhengig av den type brensel som brukes, samt plassering i forhold til andre forurensingskilder og bebyggelse. Det meste som kommer ut av skorsteinen fra varmesentralen vil være damp. Hvor synlig denne dampen blir, er avhengig av utetemperatur og luftfuktighet. Dess kaldere og tørrere, jo mer synlig er dampen.

Det kommer til å søkes om utslippstillatelse fra fylkesmannens miljøavdeling for varmesentralen.

6.3. Kommunens etater

Bygging av fjernvarmesentraler og fjernvarmenett krever et nært samarbeid med kommunens ulike etater når det gjelder plassering, byggetillatelse og fremdrift. Der det er hensiktsmessig bør utbygging av fjernvarmenett samordnes med utbygging av annen infrastruktur slik at det blir til minst mulig ulempe for innbyggere og næringsliv.

6.4. Forholdet til eventuelle kulturminner

Det er ikke notert noen kulturminner i det aktuelle området. Fjernvarmenettet er primært plassert ved siden av annen infrastruktur i veier/fortau og der graving har funnet sted tidligere. Sammenlignet med VA så ligger fjernvarme meget grunt med en grøftedybde på 80-100 cm og en grøftbredde på ca 1 meter.

6.5. Virkninger for naturressurser og samfunn

Konsekvenser under utbygging av fjernvarmenett

Det vil bli ulemper i anleggsperioden. Aktivitetene kan forårsake ulemper for omgivelsene i en tidsavgrenset periode i form av anleggstrafikk, gravearbeider, støy- og støvplager samt omlegging av trafikk. Ulempene vil bli forsøkt redusert ved etablering av midlertidige passeringer og kortest mulig perioder med åpne grøfter.

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk

Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

I de områdene som blir berørt av grøftegraving i forbindelse med legging av fjernvarmrør vil det oppgravde arealet rehabiliteres til minst samme kvalitet/utforming det hadde før oppgraving. Dette gjelder dekke som asfalt, vegetasjon etc. Større tre og busker kommer til å beholdes i størst mulig omfang.

På korte strekninger vil nettet kunne berøre grøntområder. Etter gjenfylling vil det bli sådd og beplantet. Anlegget vil ikke komme i konflikt med naturområder som har registrerte verneverdier.

Konsekvenser av fjernvarmenett i drift

Når fjernvarmenettet er i drift, er ulempene fra dette neglisjerbare. Fjernvarmen i rørene under bakken synes ikke, høres ikke og kan ikke luktes. Heller ikke varmesentralen medfører noe luktproblem da det kun er rent brensel som skal benyttes. Det er minimalt med støy fra varmesentralene. Tiltak som avskjerming og bruk av støysvake komponenter brukes for å sikre at eventuell støy fra varmesentralene ikke overstiger de krav som SFT/Fylkesmannen stiller til støygrenseverdier.

Tipping av flis vil i praksis være det eneste man merker til anlegget. Med den aktuelle plasseringen i industriområdet er dette ikke noen stor utfordring. Totalt vil det være opptil to leveranser av brensel per døgn når det er som kaldest og totalt ca 250 leveranser i løpet av et år. Ettersom større delen av brenselet kommer til å produseres lokalt og plasseringen av varmesentralen så medfører dette at antall transporter i oppdal sentrum blir redusert når leveransen av olje blir borte.

Aske som produseres fra forbrenning transporteres automatisk via utmatningsmekanisme til lukket container. Med den energimengden som forventes produsert kan man forvente ca 5-10 transporter fra varmesentralene for å tømme askecontainere.

Varmesentralen kommer til å fremstå som et bygg i likhet med de øvrige byggene på industriområdet. Arkitektonisk utforming og farge valg velges i samarbeid med kommunen. Det som kommer til å synes er primært dampen fra skorsteinen.

6.6. Virkninger for miljø

Et fjernvarmenett vil rent driftsmessig ikke gi miljømessige ulemper. Fjernvarme erstatter i stor grad oppvarming med lokale oljekjeler, og vil dermed totalt sett gi fordeler i form av reduksjon av lokale utslipp av bl.a. svovel, nitrose gasser og CO₂.

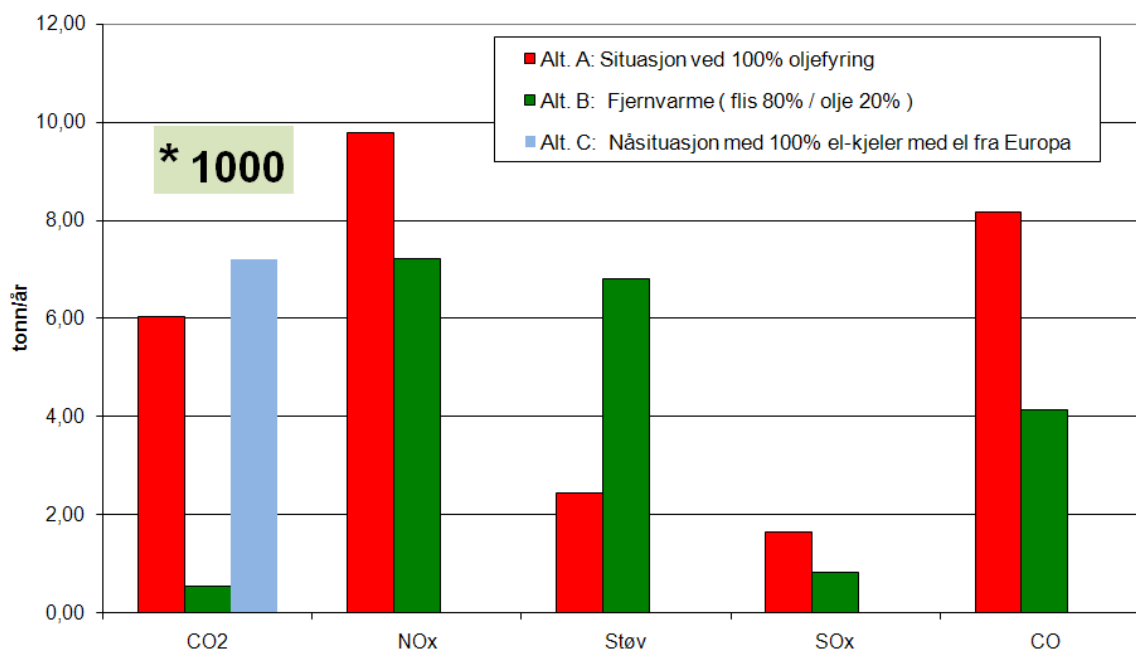
SFTs har på høring et forslag til forskriftsregulering av utslippene. Et anlegg på Oppdal kommer til å oppfylle disse regler. Forslaget er basert forskriftsregulering og en erstatning av konsesjonsbehandling. For nye anlegg på under 5 MW som brenner rent brensel er kravet til støv 225 mg/Nm³ og for CO 200 mg/Nm³ normalisert til 6% O₂. Disse kravene kommer et nytt anlegg til å oppfylle og er å betrakte som maksimalemisjoner. Normalt sett ligger emisjonene vesentlig under de anbefalte verdiene.

Til tallene kan bemerkes at normalt bidrag av støv, CO og NO_x fra biltrafikken og lokal peisfyring i tettbebyggelse er langt større enn det som vil måtte komme fra et biobrenselanlegg med den aktuelle plasseringen.

Utslipp til luft er i figuren under sammenliknet med bruk av lokale oljekjeler og innføring av fjernvarme. I tillegg til biobrensel antas at 10% dekkes med olje i fjernvarmealternativet.

Holmen biovarme AS / Oppdal Everk
Søknad om konsesjonen for fjernvarme, Oppdal

Utslipp ved olje sammenlignet med fjernvarme



Figur 8, Utslipp fra dagens oljekjeler samt ved fjernvarmeutbygging

Et fjernvarmeanlegg basert på biobrensel vil medføre at kundene slipper å fyre med olje og vil spare miljøet for utslipp av ca 5 500 tonn CO₂ per år.

Under forutsetning av at den elektrisiteten som fjernvarmen erstatter blir eksporter til Europa så er besparelsen cirka 7 000 tonn CO₂ per år. Det er her brukt 415 kg CO₂/MWh-el som er et gjennomsnitt for Europa i 2005. Hvis fjernvarme erstatter kullkondenskraftverk blir CO₂ besparelsen dobbelt så stor (ca 850 kg CO₂/MWh) eller ca 14 000 tonn CO₂ per år. I tillegg blir der reduksjon av NO_x, støv og svovel men der er ikke presentert i figuren.

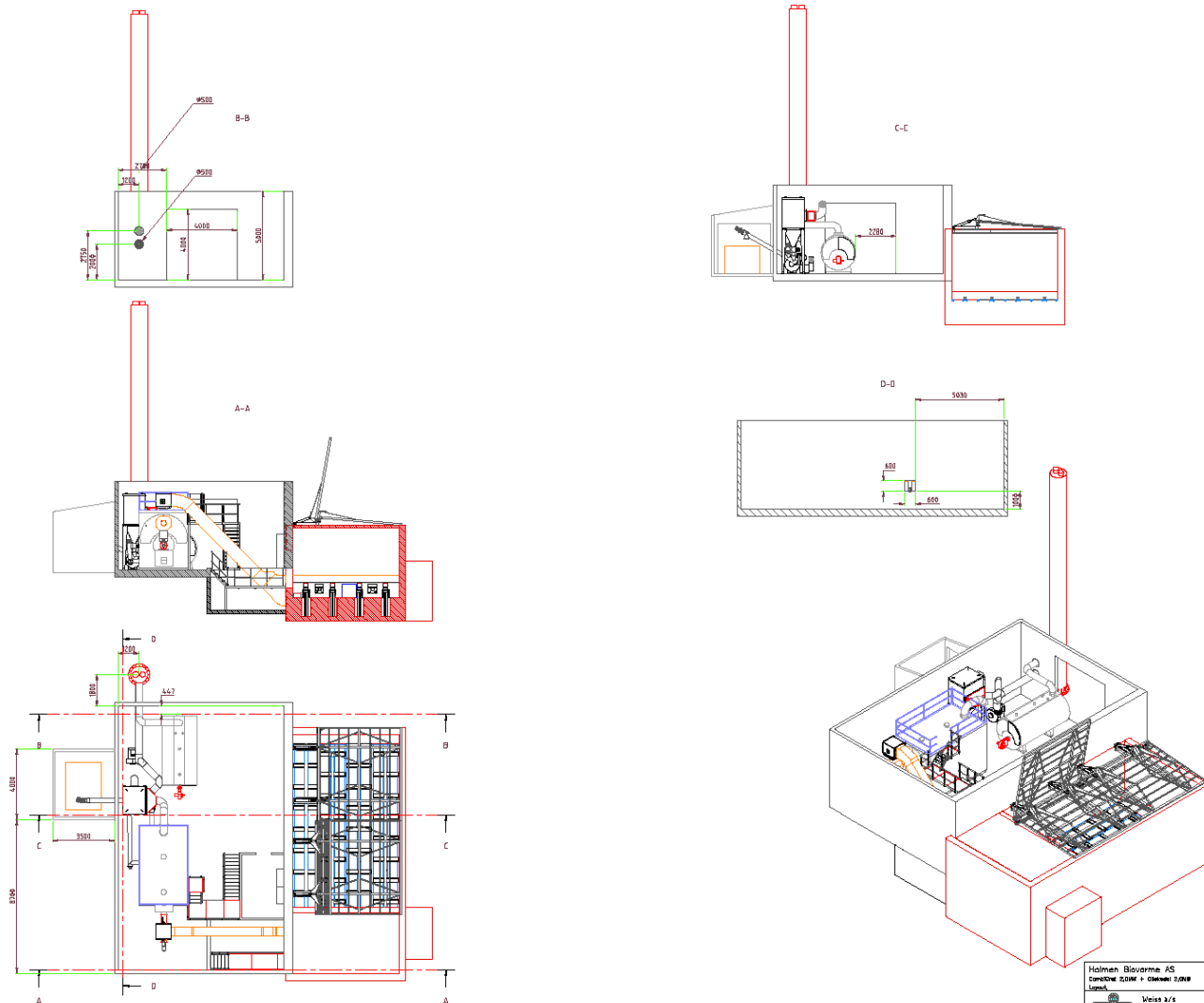
De fleste andre utslippskomponenter blir redusert men unntak for støv som kommer til å øke noe ettersom støvutslippet fra oljefyring er relativt lavt. Sammenlignet med støv utslippet fra pigg dekke eller tradisjonell peisfyring så er støvutslippet lavt.

Søknad om konsesjonen for fjernvarmeutbygging, Oppdal



Holmen biovarme AS

Søknad om konsesjonen for fjernvarmeutbygging, Oppdal



Holmen Biovarme AS	Holmen Biovarme AS	40
CombiTrak 2,0DM + Glaskabel 2,0DM	41760	41
Løst	41760	42
	41760	43
Weiss 2/s	41760	44
Plaschger 1/2, 1/2, 1/2, 1/2, 1/2	41760	45
717 - 41760 90-4	41760	46
41760 90-4	41760	47
41760 90-4	41760	48
41760 90-4	41760	49
41760 90-4	41760	50
41760 90-4	41760	51
41760 90-4	41760	52
41760 90-4	41760	53
41760 90-4	41760	54
41760 90-4	41760	55
41760 90-4	41760	56
41760 90-4	41760	57
41760 90-4	41760	58
41760 90-4	41760	59
41760 90-4	41760	60
41760 90-4	41760	61
41760 90-4	41760	62
41760 90-4	41760	63
41760 90-4	41760	64
41760 90-4	41760	65
41760 90-4	41760	66
41760 90-4	41760	67
41760 90-4	41760	68
41760 90-4	41760	69
41760 90-4	41760	70
41760 90-4	41760	71
41760 90-4	41760	72
41760 90-4	41760	73
41760 90-4	41760	74
41760 90-4	41760	75
41760 90-4	41760	76
41760 90-4	41760	77
41760 90-4	41760	78
41760 90-4	41760	79
41760 90-4	41760	80
41760 90-4	41760	81
41760 90-4	41760	82
41760 90-4	41760	83
41760 90-4	41760	84
41760 90-4	41760	85
41760 90-4	41760	86
41760 90-4	41760	87
41760 90-4	41760	88
41760 90-4	41760	89
41760 90-4	41760	90
41760 90-4	41760	91
41760 90-4	41760	92
41760 90-4	41760	93
41760 90-4	41760	94
41760 90-4	41760	95
41760 90-4	41760	96
41760 90-4	41760	97
41760 90-4	41760	98
41760 90-4	41760	99
41760 90-4	41760	100
41760 90-4	41760	101
41760 90-4	41760	102
41760 90-4	41760	103
41760 90-4	41760	104
41760 90-4	41760	105
41760 90-4	41760	106
41760 90-4	41760	107
41760 90-4	41760	108
41760 90-4	41760	109
41760 90-4	41760	110
41760 90-4	41760	111
41760 90-4	41760	112
41760 90-4	41760	113
41760 90-4	41760	114
41760 90-4	41760	115
41760 90-4	41760	116
41760 90-4	41760	117
41760 90-4	41760	118
41760 90-4	41760	119
41760 90-4	41760	120
41760 90-4	41760	121
41760 90-4	41760	122
41760 90-4	41760	123
41760 90-4	41760	124
41760 90-4	41760	125
41760 90-4	41760	126
41760 90-4	41760	127
41760 90-4	41760	128
41760 90-4	41760	129
41760 90-4	41760	130
41760 90-4	41760	131
41760 90-4	41760	132
41760 90-4	41760	133
41760 90-4	41760	134
41760 90-4	41760	135
41760 90-4	41760	136
41760 90-4	41760	137
41760 90-4	41760	138
41760 90-4	41760	139
41760 90-4	41760	140
41760 90-4	41760	141
41760 90-4	41760	142
41760 90-4	41760	143
41760 90-4	41760	144
41760 90-4	41760	145
41760 90-4	41760	146
41760 90-4	41760	147
41760 90-4	41760	148
41760 90-4	41760	149
41760 90-4	41760	150
41760 90-4	41760	151
41760 90-4	41760	152
41760 90-4	41760	153
41760 90-4	41760	154
41760 90-4	41760	155
41760 90-4	41760	156
41760 90-4	41760	157
41760 90-4	41760	158
41760 90-4	41760	159
41760 90-4	41760	160
41760 90-4	41760	161
41760 90-4	41760	162
41760 90-4	41760	163
41760 90-4	41760	164
41760 90-4	41760	165
41760 90-4	41760	166
41760 90-4	41760	167
41760 90-4	41760	168
41760 90-4	41760	169
41760 90-4	41760	170
41760 90-4	41760	171
41760 90-4	41760	172
41760 90-4	41760	173
41760 90-4	41760	174
41760 90-4	41760	175
41760 90-4	41760	176
41760 90-4	41760	177
41760 90-4	41760	178
41760 90-4	41760	179
41760 90-4	41760	180
41760 90-4	41760	181
41760 90-4	41760	182
41760 90-4	41760	183
41760 90-4	41760	184
41760 90-4	41760	185
41760 90-4	41760	186
41760 90-4	41760	187
41760 90-4	41760	188
41760 90-4	41760	189
41760 90-4	41760	190
41760 90-4	41760	191
41760 90-4	41760	192
41760 90-4	41760	193
41760 90-4	41760	194
41760 90-4	41760	195
41760 90-4	41760	196
41760 90-4	41760	197
41760 90-4	41760	198
41760 90-4	41760	199
41760 90-4	41760	200
41760 90-4	41760	201
41760 90-4	41760	202
41760 90-4	41760	203
41760 90-4	41760	204
41760 90-4	41760	205
41760 90-4	41760	206
41760 90-4	41760	207
41760 90-4	41760	208
41760 90-4	41760	209
41760 90-4	41760	210
41760 90-4	41760	211
41760 90-4	41760	212
41760 90-4	41760	213
41760 90-4	41760	214
41760 90-4	41760	215
41760 90-4	41760	216
41760 90-4	41760	217
41760 90-4	41760	218
41760 90-4	41760	219
41760 90-4	41760	220
41760 90-4	41760	221
41760 90-4	41760	222
41760 90-4	41760	223
41760 90-4	41760	224
41760 90-4	41760	225
41760 90-4	41760	226
41760 90-4	41760	227
41760 90-4	41760	228
41760 90-4	41760	229
41760 90-4	41760	230
41760 90-4	41760	231
41760 90-4	41760	232
41760 90-4	41760	233
41760 90-4	41760	234
41760 90-4	41760	235
41760 90-4	41760	236
41760 90-4	41760	237
41760 90-4	41760	238
41760 90-4	41760	239
41760 90-4	41760	240
41760 90-4	41760	241
41760 90-4	41760	242
41760 90-4	41760	243
41760 90-4	41760	244
41760 90-4	41760	245
41760 90-4	41760	246
41760 90-4	41760	247
41760 90-4	41760	248
41760 90-4	41760	249
41760 90-4	41760	250
41760 90-4	41760	251
41760 90-4	41760	252
41760 90-4	41760	253
41760 90-4	41760	254
41760 90-4	41760	255
41760 90-4	41760	256
41760 90-4	41760	257
41760 90-4	41760	258
41760 90-4	41760	259
41760 90-4	41760	260
41760 90-4	41760	261
41760 90-4	41760	262
41760 90-4	41760	263
41760 90-4	41760	264
41760 90-4	41760	265
41760 90-4	41760	266
41760 90-4	41760	267
41760 90-4	41760	268
41760 90-4	41760	269
41760 90-4	41760	270
41760 90-4	41760	271
41760 90-4	41760	272
41760 90-4	41760	273
41760 90-4	41760	274
41760 90-4	41760	275
41760 90-4	41760	276
41760 90-4	41760	277
41760 90-4	41760	278
41760 90-4	41760	279
41760 90-4	41760	280
41760 90-4	41760	281
41760 90-4	41760	282
41760 90-4	41760	283
41760 90-4	41760	284
41760 90-4	41760	285
41760 90-4	41760	286
41760 90-4	41760	287
41760 90-4	41760	288
41760 90-4	41760	289
41760 90-4	41760	290
41760 90-4	41760	291
41760 90-4	41760	292
41760 90-4	41760	293
41760 90-4	41760	294
41760 90-4	41760	295
41760 90-4	41760	296
41760 90-4	41760	297
41760 90-4	41760	298
41760 90-4	41760	299
41760 90-4	41760	300
41760 90-4	41760	301
41760 90-4	41760	302
41760 90-4	41760	303
41760 90-4	41760	304
41760 90-4	41760	305
41760 90-4	41760	306
41760 90-4	41760	307
41760 90-4	41760	308
41760 90-4	41760	309
41760 90-4	41760	310
41760 90-4	41760	311
41760 90-4	41760	312
41760 90-4	41760	313
41760 90-4	41760	314
41760 90-4	41760	315
41760 90-4	41760	316
41760 90-4	41760	317
41760 90-4	41760	318
41760 90-4	41760	319
41760 90-4	41760	320
41760 90-4	41760	321
41760 90-4	41760	322
41760 90-4	41760	323
41760 90-4	41760	324
41760 90-4	41760	325
41760 90-4	41760	326
41760 90-4	41760	327
41760 90-4	41760	328
41760 90-4	41760	329
41760 90-4	41760	330
41760 90-4	41760	331
41760 90-4	41760	332
41760 90-4	41760	333
41760 90-4	41760	334
41760 90-4	41760	335
41760 90-4	41760	336
41760 90-4	41760	337
41760 90-4	41760	338
41760 90-4	41760	339
41760 90-4	41760	340
41760 90-4	41760	341
41760 90-4	41760	342
41760 90-4	41760	343
41760 90-4	41760	344
41760 90-4	41760	345
41760 90-4	41760	346
41760 90-4	41760	347
41760 90-4	41760	348
41760 90-4	41760	349
41760 90-4	41760	350
41760 90-4	41760	351
41760 90-4	41760	352
41760 90-4	41760	353
41760 90-4	41760	354
41760 90-4	41760	355
41760 90-4	41760	356
41760 90-4	41760	357
41760 90-4	41760	358
41760 90-4	41760	359
41760 90-4	41760	360
41760 90-4	41760	361
41760 90-4	41760	362
41760 90-4	41760	363
41760 90-4	41760	364
41760 90-4	41760	365
41760 90-4	41760	366
41760 90-4	41760	367
41760 90-4	41760	368
41760 90-4	41760	369
41760 90-4	41760	370
41760 90-4	41760	371
41760 90-4	41760	372
41760 90-4	41760	373
41760 90-4	41760	374
41760 90-4		

Holmen biovarme AS

Søknad om konsesjonen for fjernvarmeutbygging, Oppdal

Samfunnsøkonomisk beregning av Nåverdien for fjernvarmeutbygging														Oppdal													
Årlig varmesalg		17 000 MWh/år		i 2020																							
														Alt. B: EGNE VARMESENTRALER (oljefyr)					Alt. C: EGNE VARMESENTRALER (olje og el)								
														Pris Andel Virkningsgrad					Pris Andel Virkningsgrad								
Energibærer (1): Biobrensel, flis														220 85 % 87 %					Olje 620 30 % 75 %								
Energibærer (2): 0														0 10 % 98 %					El 69,0 70 % 98 %								
Energibærer (3): Gass/Olje (topplast)														620 15 % 90 %					Driftsutgifter 13,0 øre/kWh								
Varmetap fjernvarmerør														7 %					Rente 5,5 %								
Rente														5,5 %													
Driftsutgifter (pr. produsert kWh)														5,0 øre/kWh+ 150 000													
Netto forbruk		Brutto forbruk		Pris		Investering		Energiutgifter		Drifts- forbruk i		Utgifter		Brutto forbruk		Brutto forbruk		Oljepris Elpris		Invest		Drifts		Utgifter			
Ar	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	prod	nett	(1)	(2)	(3)	utgifter	he v. sentr	Alt A	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	v. sentral	utgifter	Alt. B	(1)	(2)	(3)	
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[kr/MWh]	[kr/MWh]	[kr/MWh]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[MWh]	[kr/MWh]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[MWh]	[kr/MWh]	[kr/MWh]	[kr/MWh]	
Nåverdi							18 710	13 964	40 997	0	19 709	11 329	0	104 253													
2009	5 000	5 227	546	892	220	0	620	15 000	5 000	1 150	0	553	418	0	22 120	6 667	620	0	600	4 733	2 000	3 571	620	690	0	650	4 354
2010	10 000	10 454	1 092	1 783	220	0	620		5 000	2 300	0	1 106	685	0	9 091	13 333	620	0	1 200	9 467	4 000	7 143	620	690	0	1 300	8 709
2011	13 000	13 590	1 419	2 318	220	0	620		2 000	2 990	0	1 437	846	0	7 273	17 333	620	0	1 560	12 307	5 200	9 286	620	690	0	1 690	11 321
2012	15 000	15 681	1 638	2 675	220	0	620	5 000	2 000	3 450	0	1 659	953	0	13 061	20 000	620	0	1 800	14 200	6 000	10 714	620	690	0	1 950	13 063
2013	15 500	16 204	1 692	2 764	220	0	620		500	3 565	0	1 714	979	0	6 758	20 667	620	0	1 860	14 673	6 200	11 071	620	690	0	2 015	13 498
2014	16 000	16 726	1 747	2 853	220	0	620		500	3 680	0	1 769	1 006	0	6 955	21 333	620	0	1 920	15 147	6 400	11 429	620	690	0	2 080	13 934
2015	16 500	17 249	1 802	2 943	220	0	620		500	3 795	0	1 824	1 033	0	7 152	22 000	620	0	1 980	15 620	6 600	11 786	620	690	0	2 145	14 369
2016	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620		500	3 910	0	1 880	1 060	0	7 349	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2017	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2018	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2019	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2020	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2021	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2022	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2023	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2024	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2025	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2026	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2027	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
2028	17 000	17 772	1 856	3 032	220	0	620			3 910	0	1 880	1 060	0	6 849	22 667	620	0	2 040	16 093	6 800	12 143	620	690	0	2 210	14 805
Samfunnsøkonomisk gevinst ved alternativ A sammenlignet med alternativ B														64 495													
Samfunnsøkonomisk gevinst ved alternativ A sammenlignet med alternativ C														50 982													
Vedlegg 5.1																											

Vedlegg 5.1