



## **Søknad om fjernvarmekonsesjon i henhold til Energilovens § 5**

# **Fjernvarme Remmen Halden**

20. september 2007

ØSTFOLD



**ENERGI**

| <b>Innholdsfortegnelse</b>                                              | <b>Side</b> |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. INNLEDNING .....</b>                                              | <b>3</b>    |
| <b>2. GENERELLE OPPLYSNINGER .....</b>                                  | <b>3</b>    |
| 2.1 Beskrivelse av søkeren og dennes virksomhet .....                   | 3           |
| <b>3. BESKRIVELSE AV ANLEGGET .....</b>                                 | <b>4</b>    |
| 3.1 Varmesentralen.....                                                 | 4           |
| 3.2. . Fjernvarmenettet .....                                           | 6           |
| <b>4 SAMFUNNSØKONOMI.....</b>                                           | <b>9</b>    |
| 4.1 Beregningsmetode.....                                               | 9           |
| 4.2 Investeringskostnader .....                                         | 9           |
| 4.3 Øvrige forutsetninger.....                                          | 9           |
| 4.4 Samfunnsøkonomisk gevinst .....                                     | 10          |
| <b>5. VIRKNING FOR MILJØ, NATURRESSURSER OG SAMFUNN .....</b>           | <b>10</b>   |
| 5.1 Utslipp fra varmesentral, forurensningsloven .....                  | 10          |
| 5.2 Estetiske forhold for naboer av bygning .....                       | 11          |
| 5.3 Konflikt med kulturminner og vernede områder, kulturminneloven..... | 11          |
| 5.4 Kryssing av grøntområder, naturvernloven .....                      | 11          |
| 5.5 Ulempe i anleggsperioden.....                                       | 11          |
| 5.6 Transport og avfall .....                                           | 11          |
| 5.7 Erverv av grunn, oreiningsloven .....                               | 11          |
| 5.8 Brann og eksplosjonsvernloven.....                                  | 12          |
| <b>6. TILKNYTNINGSPLIKT ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN § 66A.....</b>     | <b>12</b>   |
| <b>Vedlegg</b>                                                          |             |

## 1. Innledning

Det aktuelle fjernvarmepotensialet for eksisterende bygg på Remmen i Halden kommune er nå ca 4,5 GWh, og omfatter Høgskolesenteret i Halden. Skolen har en samlet bygningsmasse på ca 31 000 m<sup>2</sup>. Nye bygninger på 13 000 m<sup>2</sup> ble tatt i bruk i 2005 og 2006, mens det har vært en omfattende ombygging av de eksisterende bygningene.

Vest for høgskolen er det regulert et større område for framtidig utbygging. Det vil bli avsatt plass i varmesentralen til også å dekke oppvarmingsbehovet i nye bygg i dette området, men i søknaden er det ikke tatt med kostnader til nett og merkostnader for større varmesentral.

Kommunen ønsker selv ikke å stå som eier og utbygger av fjernvarmeanlegget. Det er tidligere inngått en intensjonsavtale med Østfold Energi AS om å vurdere løsninger innen avfall og energi og det er enighet om at Østfold Energi påtar seg ansvaret for å bygge ut fjernvarmen på Remmen. Kommunen vil nå forberede en sak om tilknytningsplikt til fjernvarmeanlegget slik at dette vedtas den dagen konsesjonen foreligger.

Det arbeides for en løsning der fjernvarmen leveres fra et fyringsanlegg for biopellets. Dersom det oppnås tilstrekkelig investeringstilskudd, kan det oppnås lønnsomhet i dette alternativet. Det er viktig å komme i gang med fjernvarmeutbyggingen slik at nye kunder kan knytte seg på nettet.

COWI AS har bistått under arbeidet med konsesjonssøknaden.

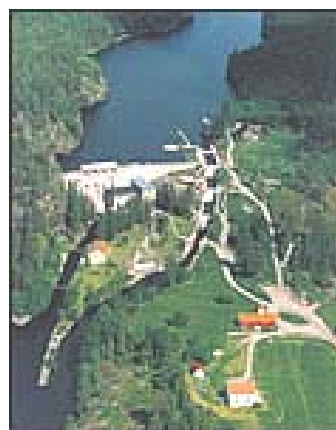
## 2. Generelle opplysninger

### 2.1 Beskrivelse av søkeren og dennes virksomhet

Søkeren er:  
Østfold Energi AS  
Postboks 17  
1701 Sarpsborg

Org. nr. NO 879904412 MVA

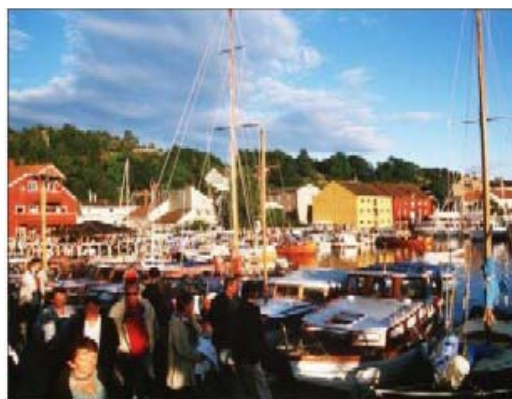
Kontaktperson:  
Ernst Petter Axelsen, e-post:  
epa@ostfoldenergi.no,  
telefon: 69 11 25 00



Brekke Kraftstasjon i Halden. Foto Østfold Energi

Østfold Energi AS eies av Østfold fylkeskommune og 13 av fylkets 18 kommuner. Selskapet har egne vannkraftverk i Indre Sogn og i Østfold, er medeier i vindkraftparken Mehuken i Sogn og Fjordane og eier to energigjenvinningsanlegg i Østfold. Selskapet har høye ambisjoner og store forventninger til videre utvikling innenfor varme, vindkraft, naturgass og vannkraft.

Halden kommune som ligger i Østfold fylke, har et innbyggertall på ca. 27 700. Halden er arealmessig Østfolds største kommune med 640.000 dekar, hvorav 63.000 dekar er dyrket mark og 400.000 dekar er produktiv skog. Tradisjonelt har industrien stått sentralt i byutviklingen, med Saugbrugs som den største bedriften. I de senere årene har det også vært satset stort både innenfor utdanning og IT-industri.



Fra Halden gjestehavn, Foto: Halden kommune

I det planlagte fjernvarmeområdet Remmen, som ligger mellom Halden sentrum og E6, ligger Høgskolen i Østfold med et betydelig energibehov til oppvarming. I tillegg er det ventet framtidig byggeaktivitet i området, og det er viktig at de nye byggene legger inn vannbåren varme.

I de kommunale planene og lokale energitredninger er fjernvarme nevnt som et positivt tiltak for næringsliv og miljø.

### 3. Beskrivelse av anlegget

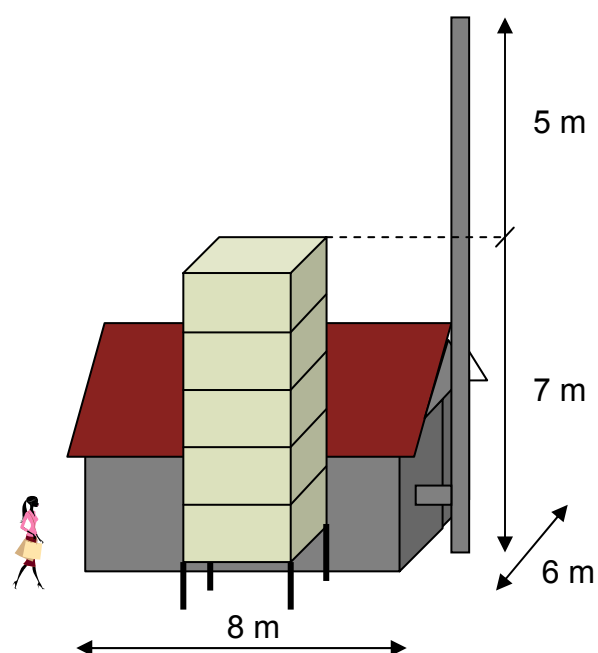
#### 3.1 Varmesentralen

Varmesentralen er planlagt på høgskolens område øst for skolens nåværende varmesentral. Denne plassering gir kort fjernvarmeledning inn til skolen, samtidig som sentralen ligger godt skjermet for innsyn fra veien og har god adkomst for tiltransportering av brensel. Plasseringen ivaretar hensynet til framtidige utbyggingsplaner vest for skolen, men sentralen er ikke dimensjonert for varmeleveranser til dette området. Det er imidlertid avsatt plass i sentralen for utvidelse på et senere tidspunkt. Skolens nåværende varmesentral vil bli benyttet som reserve og til å dekke topplastbehovet. Den består av tre elkjeler på 900 kW og tre oljekjeler på 1 300 kW. Plassering av den nye varmesentralen er så langt ikke avklart med grunneier.

Følgende data gjelder for varmesentralen:

| Parameter varmesentral            | Spesifikasjon     |
|-----------------------------------|-------------------|
| Netto varmebehov                  | 4,5 GWh           |
| Brutto varmebehov                 | 4,7 GWh           |
| Innfyrte energi                   | 5,5 GWh           |
| Innfyrte biopellets               | 4,9 GWh           |
| Innfyrte olje (topplast, reserve) | 0,6 GWh           |
| Maksimalt effektbehov             | 2,5 MW            |
| Effekt biokjel                    | 1,3 MW            |
| Effekt topplast, reserve olje     | 6,6 MW            |
| Pelletssilo                       | 35 m <sup>3</sup> |
| Investering varmesentral          | 6,8 mill. kr.     |

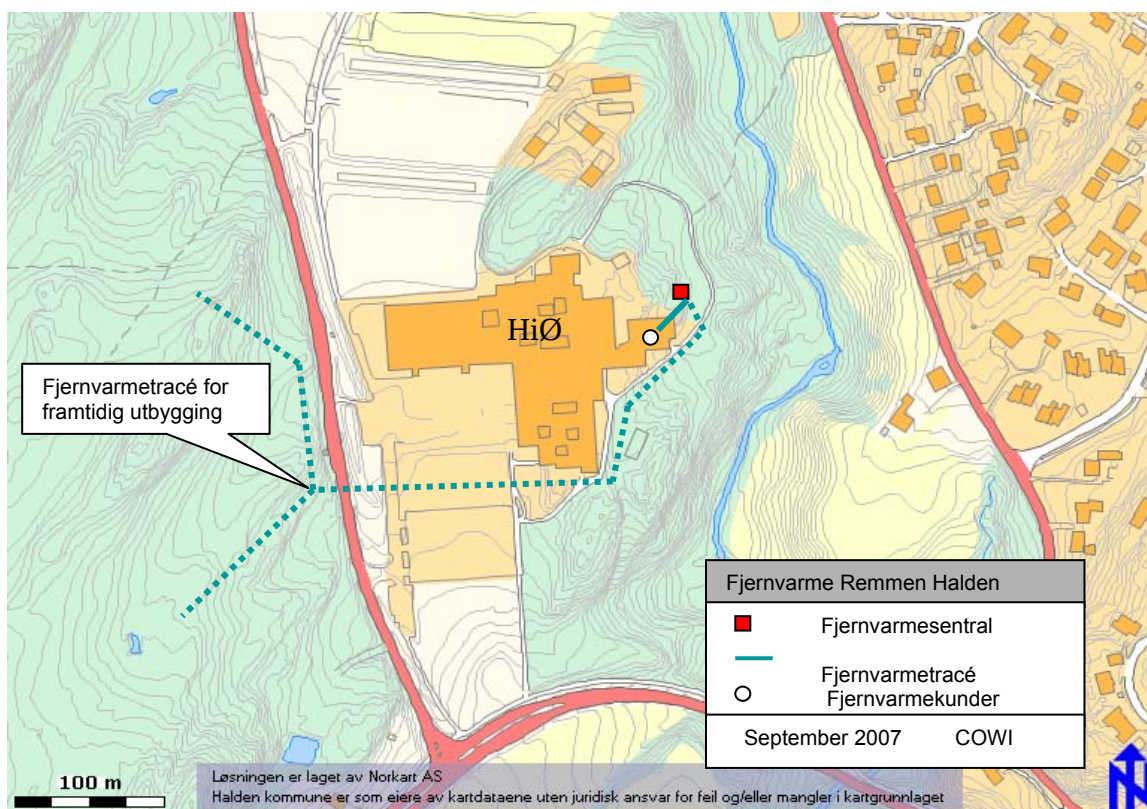
Tabell 1 Data for varmesentralen



Figur 1 Skisse av varmesentral for biopellets

### 3.2. Fjernvarmenettet

Det er tatt utgangspunkt i en ny varmesentral beliggende på Høgskolens område øst for bygget med skolens nåværende varmesentral. Det er tegnet skjematisk inn en fjernvarmetracé til høgskolen og et forventet framtidig nett til utbyggingsområder vest for skolen. Kostnader for dette nettet er ikke tatt med i de etterfølgende tabeller.



Figur 2 Skisse over fjernvarmeanlegg med varmesentral og fjernvarmenett.

| Parameter fjernvarmenett                     | Spesifikasjon                  |
|----------------------------------------------|--------------------------------|
| Lengde fjernvarmenett                        | Ca. 150 m                      |
| Lengde stikkledninger                        |                                |
| Temperaturnivå                               | 95/65 °C ( $\Delta T = 30$ °C) |
| Investering fjernvarmenett og kundesentraler | 1,3 mill. kr.                  |

Tabell 2 Data for fjernvarmenettet

Dimensjoner og ledningsstrekking framgår av tabell 4.

Fjernvarmeledningene vil for det meste bli lagt i langs veier på området. Grøftarbeidene vil i størst mulig grad bli koordinert med annen planlagt graving.

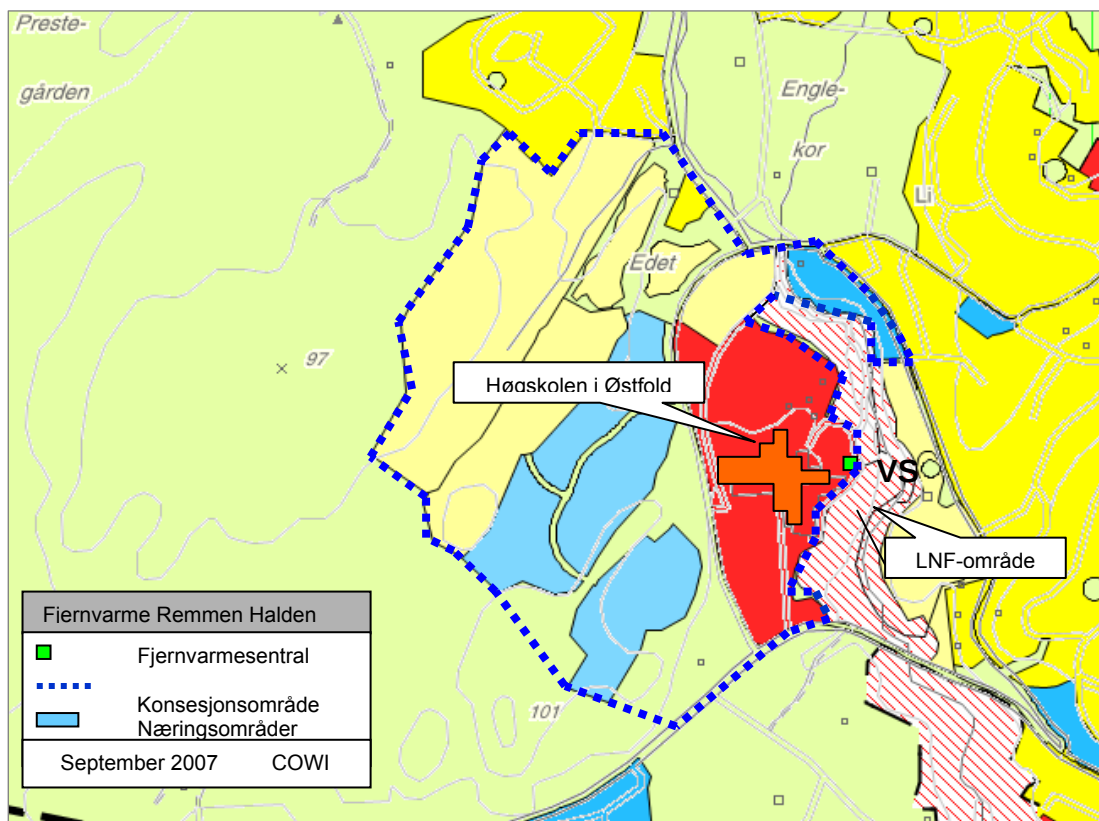
| Byggopplysninger |                     |           |         |                | Varme og effektbehov |                 |
|------------------|---------------------|-----------|---------|----------------|----------------------|-----------------|
| Nr               | Navn                | Gatenavn  | Hus-nr. | Oppv. areal m2 | Sum beregn. MWh      | Effekt-behov MW |
| 1                | Høgskolen i Østfold | BRA-veien | 4       | 31 000         | 4 500                | 2,5             |
| <b>Sum</b>       |                     |           |         | <b>31 000</b>  | <b>4 500</b>         | <b>2,5</b>      |

Tabell 3 Energi og effektbehov for aktuelle fjernvarmekunder

| Strek-ning       | Effekt stikkl. kW | Effekt ledn. kW | Lengde m | Dimensjon     | Pris ledn. Total (kr) | Abb. sentral kW | Pris abb. sentral kr | Tot. Pris kr     |
|------------------|-------------------|-----------------|----------|---------------|-----------------------|-----------------|----------------------|------------------|
|                  |                   |                 |          | Reg. behov DN |                       |                 |                      |                  |
| VS-HiØ           |                   | 2 500           | 150      | 150           | 750 000               | -               | 300 000              | 1 050 000        |
| Sum              | -                 |                 | 150      |               | 750 000               | -               | 300 000              | 1 050 000        |
| Prosjektering    |                   |                 |          |               |                       |                 |                      | 100 000          |
| Uforutsett       |                   |                 |          |               |                       |                 |                      | 150 000          |
| <b>Total sum</b> |                   |                 |          |               |                       |                 |                      | <b>1 300 000</b> |

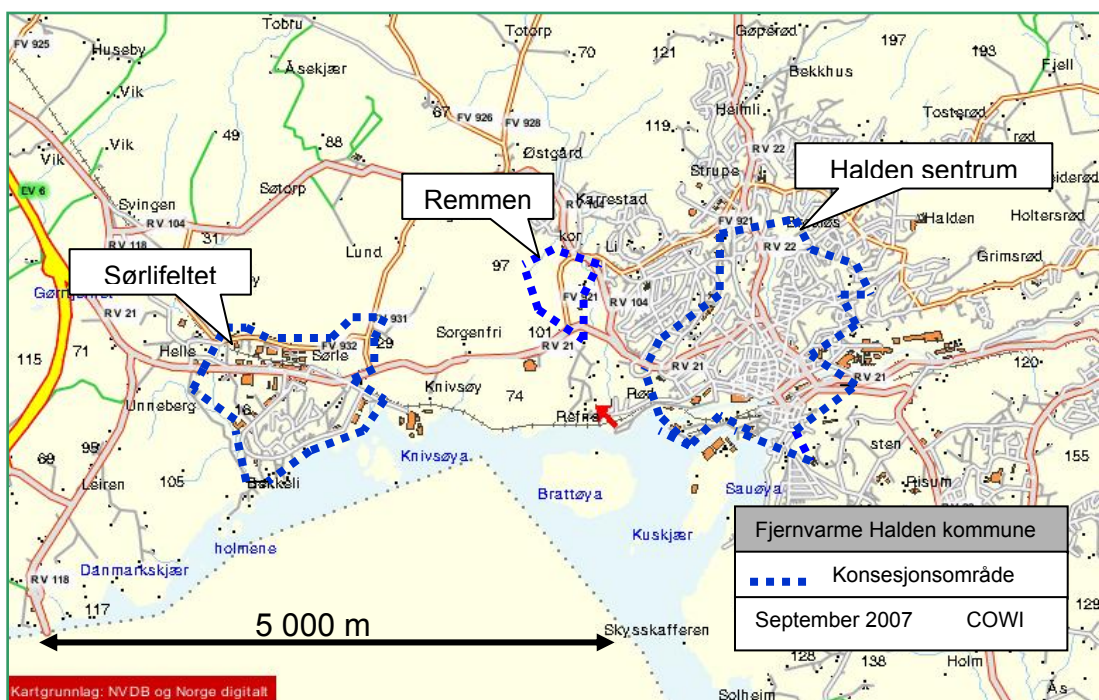
Tabell 4 Dimensjoner og kostnader i fjernvarmenettet

Det omsøkte konsesjonsområdet framgår av kartet i figur 3.



Figur 3 Det omsøkte konsesjonsområdet for fjernvarme på Remmen

Østfold Energi har i tillegg til Remmen også søkt om konsesjon for Sørlifeltet og Halden sentrum i Halden kommune. Den geografiske beliggenheten for de tre områdene er vist i figur 4.



Figur 4 De tre omsøkte konsesjonsområdene for fjernvarme i Halden kommune

## 4 Samfunnsøkonomi

### 4.1 Beregningsmetode

I NVE notat KTE nr 43/05 er det angitt metode for beregning av de samfunnsøkonomiske konsekvensene ved utbygging av fjernvarme. Vi har basert våre beregninger på prinsippene i notatet.

Den samfunnsøkonomiske gevinsten (netto nytteverdi) er i notatet definert som nåverdien av kostnadene i egne individuelle kjelanlegg (brutto nytteverdi) minus nåverdien av kostnadene i fjernvarmeanlegget.

Vi har benyttet NVE's regneark for beregning av den samfunnsøkonomiske gevinsten.

### 4.2 Investeringskostnader

Investeringskostnadene gjelder komplett varmesentral og ledningsnett inkl. prosjektering, rørkostnader, montasje og anleggskostnader. Kostnadene er inkl. kundesentraler som forutsettes bekostet av fjernvarmeleverandøren.

Investeringskostnadene er eks. mva.

| Beskrivelse                                        | Kostnad<br>1000 x NOK |
|----------------------------------------------------|-----------------------|
| Varmesentral                                       | 6 800                 |
| Abonnentsentraler                                  | 300                   |
| Fjernvarmenett                                     | 1 000                 |
|                                                    |                       |
| <b>Sum</b> (inklusive prosjektering og uforutsett) | <b>8 100</b>          |

Tabell 5 Investeringskostnader

Utbyggingen planlegges å starte medio 2010 med slutføring i 2011. I regnearket er investeringskostnadene fordelt på disse årene.

I regnearket er også energikostnader, drift og vedlikehold og salgsinntekter fordelt over den økonomiske levetiden.

### 4.3 Øvrige forutsetninger

|                                                       |                           |
|-------------------------------------------------------|---------------------------|
| Realrente :                                           | 8%                        |
| Gj.snittlig økonomisk levetid for alle anleggsdeler:  | 25 år                     |
| Årlige drifts- og vedlikeholdskostnader (fjernvarme): | 2% av investeringskostnad |

Grensesnitt mellom ubygger og private installasjoner er mellom abonnentsentral og kundens interne varmeanlegg. Kostnader for abonnentsentral inngår i total investeringssum.

#### 4.4 Samfunnsøkonomisk gevinst

Prosjektdataene er behandlet i den samfunnsøkonomiske beregningsmodellen som er utarbeidet av NVE. Den beregnede samfunnsøkonomiske gevinsten ved bruk av fjernvarme framgår av etterfølgende tabell. Utskrift av beregningene er vedlagt.

| Område                       | Samfunnsøkonomisk gevinst<br>1000 x NOK |
|------------------------------|-----------------------------------------|
| Fjernvarme Remmen,<br>Halden | 15 196                                  |

Tabell 6 Samfunnsøkonomisk gevinst ved bruk av fjernvarme Remmen Halden

Med de gitte forutsetningene er da den samfunnsøkonomiske gevinsten ved anlegget 15,2 mill. kr. sett over anleggets levetid.

### 5. Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

#### 5.1 Utslipp fra varmesentral, forurensningsloven

Varmesentralen vil forbrenne biopellets og olje. Pellets er fornybar bioenergi og vil bidra til reduserte utslipp av klimagasser på om lag 1 800 tonn CO<sub>2</sub> pr. år. Kjelanlegget vil bli et moderne biobrenselanlegg utstyrt med multisyklon. Skorsteinshøyden blir ca 12 m over bakkenivå.

Topplast fra oljefyring er beregnet til 11% av årlig varmebehov (5,5 GWh). Sett opp mot erstattet olje i eksisterende kjelanlegg, vil totalutslippet fra oljefyrte anlegg bli redusert.

Anlegget vil rette seg etter krav til utslipp som settes av Fylkesmannens miljøvernnavdeling. Normalt benyttes de anbefalte kravene fra SFT som utgangspunkt. Tabellen nedenfor er hentet fra "SFTs veiledning 95:13 Forbrenningsanlegg".

| Regnet ved 11 volum -% O <sub>2</sub> .<br>for rent biobrensel | SFT anbefalte krav<br>0,5 – 4,0 MW | SFT anbefalte krav<br>4 - 15 MW |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| Støv                                                           | 150 mg/Nm <sup>3</sup>             | 100 mg/Nm <sup>3</sup>          |
| NO <sub>x</sub> – nitrogen                                     | - mg/Nm <sup>3</sup>               | 350 mg/Nm <sup>3</sup>          |
| CO – kulloksid                                                 | 250 mg/Nm <sup>3</sup>             | 250 mg/Nm <sup>3</sup>          |

Tabell 7 SFTs anbefalte utslippskrav 95:13

Dette er å betrakte som maksimalemisjoner. Normalt sett ligger emisjonene vesentlig under de anbefalte verdiene. Det kan nevnes at normalt bidrag av støv, CO og NO<sub>x</sub> fra biltrafikken og lokal vedfyring i tettbebyggelse som regel er langt større enn det som vil måtte komme fra et biobrenselanlegg av den størrelse som her er aktuelt.

Det er også forskjell på støv fra oljekjeler som er tjæreaktig og med oljeinnhold, mens støv fra flisfyring er tørr aske.

## **5.2 Estetiske forhold for naboer av bygning**

Varmesentralen vil ligge øst for høgskolens bygninger avskjermet mot innsyn fra veger og parkeringsplasser. Bygging av fjernvarmeanlegget vil ikke virke negativt inn på nærmiljøet.

## **5.3 Konflikt med kulturminner og vernede områder, kulturminneloven**

Fjernvarmenettet legges i hovedsak langs asfalterte veier. Vi er ikke kjent med at anlegget kommer i konflikt med kulturminner i det aktuelle området. I tilfelle kulturminner skulle bli avdekket vil arbeidet bli midlertidig stanset og kulturminnemyndighetene vil bli varslet i henhold til kulturminnelovens §8. Det er imidlertid gravd i området tidligere. Fjernvarmenettet berører ikke vernede områder.

## **5.4 Kryssing av grøntområder, naturvernloven**

I 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.

## **5.5 Ulempe i anleggsperioden**

Bygging av varmesentral og nett vil medføre svært begrensede ulemper i anleggsperioden. Da det i første omgang bare skal legges ledning fra varmesentralen til Høgskolen vil det ikke bli kryssing av offentlige veier i området.

## **5.6 Transport og avfall**

Ved full effekt på pelletskjelen (1,3 MW) og med 40 m<sup>3</sup> pelletsleveranse pr. lastebil blir det én transport ca 2 ganger pr. uke. I tillegg vil det i høylastperioder bli om lag en oljetransport annenhver uke. Imidlertid vil man fjerne transporten av olje til kundene i fjernvarmenettet. Samlet sett blir det noe økt transport, men dette ansees ikke å medføre vesentlige ulemper i det aktuelle området.

Asken fra anlegget leveres til godkjent deponi. Det vil kun fyres rene fraksjoner og eventuell bruk av asken til gjødselsformål vil diskuteres med lokale miljøvernmyndigheter.

Det vil bli utarbeidet instruks for forsvarlig behandling av byggeavfall.

## **5.7 Erverv av grunn, oreiningsloven**

Utbygger vil søke å oppnå frivillige avtaler med grunneiere om legging av rør. Veiene er kommunal grunn og avtale inngås. Ved legging av rørene langs veiene, og dette er privat grunn, søkes frivillige avtaler. Dersom dette ikke oppnås, kan rørene legges i veiene etter avtale med grunneier (kommunen). I de få, og korte strekningene rørene må legges over grøntareal, vil frivillig avtale søkes inngått.

## **5.8 Brann og eksplosjonsvernloven**

Kjelanlegget vil bygges og drives i henhold til gjeldene lovverk og regler for brann og eksplosjonsvern.

## **6. Tilknytningsplikt etter plan- og bygningsloven § 66a**

Det er ønskelig at kommunen vedtar tilknytningsplikt etter plan- og bygningslovens § 66a, innenfor konsesjonsområdet. Saken er tatt opp med kommunen.

Det vil på vanlig måte bli søkt om byggetillatelse i hht. Plan- og bygningsloven.

## **VEDLEGG**

### **1 NVE sitt regneark for beregning av samfunnsøkonomisk gevinst**

## EKS. 2: ETABLERT BEBYGGELSE (Næringsbygg)

| Alt. A: FJERNVARMESELSKAPET AS (Fjernvarme Remmen Halden)                     |                         |                                      |                                        |                                  |                                        |                                |                            |                      |                                  |                                  | Alt. B: EGNE VARMESENTRALER (oljefyr)                                                               |  |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| Energibærer (1): Olje (topplast)<br>Energibærer (2): Bioenergi<br>Rente 8,0 % |                         |                                      |                                        |                                  |                                        |                                |                            |                      |                                  |                                  | Virkningsgrad 90 %<br>Driftsutgifter 6,3 øre/kWh<br>Rente 8,0 %<br>Kostnad egne anlegg 49,5 øre/kWh |  |  |  |  |
| Brutto forbruk<br>(1)<br>[MWh]                                                | Pris<br>(2)<br>[kr/MWh] | Investering<br>prod nett<br>1000 kr] | Energiutgifter<br>(1) (2)<br>[1000 kr] | Drifts-<br>utgifter<br>[1000 kr] | Forbruk i<br>egne v.sentr<br>[1000 kr] | Utgifter<br>Alt A<br>[1000 kr] | Brutto<br>forbruk<br>[MWh] | Oljepris<br>[kr/MWh] | Invest<br>v.sentral<br>[1000 kr] | Drifts-<br>utgifter<br>[1000 kr] | Utgifter<br>Alt. B<br>[1000 kr]                                                                     |  |  |  |  |
|                                                                               |                         | 6 104 1 149                          | 1 284 12 326                           | 1 524 211                        | 22 597                                 |                                |                            |                      |                                  |                                  | 37 794                                                                                              |  |  |  |  |
| 1                                                                             | 1                       | 271 300                              | 4 000 500                              | 0 0                              | 90 1                                   | 4 591                          | 2                          | 271                  | 1                                | 0                                | 2                                                                                                   |  |  |  |  |
| 1                                                                             | 2 000                   | 271 300                              | 2 800 800                              | 0 600                            | 162 -183                               | 4 179                          | 2 001                      | 271                  | 990                              | 126                              | 1 659                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 271 300                              |                                        | 163 1 470                        | 162 46                                 | 1 840                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 271 300                              |                                        | 163 1 470                        | 162 46                                 | 1 840                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  | 2 723                            | 347                              | 4 527                                                                                               |  |  |  |  |
| 600                                                                           | 4 900                   | 265 300                              |                                        | 159 1 470                        | 162 46                                 | 1 837                          | 5 500                      | 265                  |                                  |                                  |                                                                                                     |  |  |  |  |

Samfunnsøkonomisk gevinst ved alternativ A **15 196**

Nødvendige reinvesteringer er  
avhengig av restlevetiden til  
lokale varmeanlegg