

# Ås kommune



Fjernvarmenett i Ås sentrum  
for  
Tilknytning til bioenergisentral på UMB

RAPPORT

<b>Rapport nr.:</b> 01	<b>Oppdrag nr.:</b> 152170	<b>Dato:</b> 18.05-2007	
<b>Oppdragsnavn:</b> Forprosjekt - varmeproduksjon og infrastruktur i 7 Follokommuner			
<b>Kunde:</b> Follorådet v/Landbrukskontoret i Follo			
<b>Forprosjekt – prosjektmuligheter i Ås kommune Fjernvarmenett i Ås sentrum tilknyttet planlagt bioenergisentral på UMB</b>			
<b>Emneord:</b> Fjernvarme, fjernvarmenett, kundesentraler			
<b>Sammendrag:</b>  <p>Rapporten dekker relevant kundegrunnlag i Ås sentrum, en dimensjonering av alternativer knyttet til fjernvarmenett, dimensjonering av kundesentraler og investeringskostnader.</p> <p>Rapporten presenterer et klimaregnskap knyttet til den det kartlagte kundegrunnlaget sammenlignet mellom ulike energibærere.</p> <p>Rapporten kommenterer også en kommunes rolle i forbindelse med tilrettelegging for bioenergi og fjernvarme.</p>			
	<b>Rev.:</b>	<b>Dato:</b>	<b>Sign.:</b>
<b>Utarbeidet av:</b> Bjørn Thorud / Jan M. Bjørne-Larsen	00	18.05-2007	BTh / JMBL
<b>Kontrollert av:</b> Tor A.Tveit	00	18.05-2007	BTh / JMBL
<b>Oppdragsansvarlig:</b>  Tor A.Tveit	<b>Oppdragsleder / avd.:</b>  Jan M. Bjørne-Larsen		

## INNHold

<b>1</b>	<b>BAKGRUNN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PROSJEKTMULIGHET , FJERNVARME I ÅS SENTRUM</b> .....	<b>3</b>
3.1	VARME- OG EFFEKTBEHOV .....	3
3.2	GENERELT, FJERNVARMENETT OG KUNDESENTRALER .....	6
3.3	NÆRVARMENETTET .....	6
3.4	KUNDESENTRALER .....	7
3.5	DIMENSJONERING OG TRASEVALG FOR FJERNVARMENETT .....	8
3.6	KUNDESENTRALER .....	9
<b>4</b>	<b>INVESTERINGSBUDSJETT</b> .....	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>KLIMAREGNSKAP</b> .....	<b>11</b>
<b>6</b>	<b>EN KOMMUNES ROLLE SOM TILRETTELEGGER</b> .....	<b>12</b>

## Vedleggsliste

Vedl. 1: R-199, Reguleringsplan for Søndre Moer

Vedl. 2: R-198, Reguleringsplan for Nordre Moer

Vedl. 3: Referat fra prosjektmøte for samarbeid om felles energisentral og distribusjon av fjernvarme mellom Universitet for Miljø og Biovitenskap og Ås Kommune, 7. mars 2007.

Vedl. 4: Kart med inntegnet fjernvarmenett for Ås Sentrum

Vedl. 5: Forslag til bebyggelsesplan for Søndre Moer fra Skanska Bolig AS

## 1 BAKGRUNN

Ås kommune, gjennom Follorådets forprosjekt, ønsket en teknisk / økonomisk vurdering av potensialet og mulighetene for miljøriktig og fremtidsrettet varmeenergi (bioenergi) i kommunen. Denne rapporten omhandler Ås sentrum

SWECO Grøner AS ble, av Follorådet anmodet om å søke Enova SF om støtte til forprosjekt for de syv Follokommunene. Støtte ble innvilget og SWECO Grøner AS ble engasjert til å gjennomføre forprosjektene.

For Ås sentrum har UMB over en tid arbeidet med et prosjekt for å etablere en bioenergisentral med fjernvarmenett som også skulle dekke Ås sentrum. SWECO Grøner AS ble anmodet, i møte med kommunen og UMB (se vedlegg 3), om å begrense prosjektet i Ås sentrum til en kartlegging av kundepotensialet i Ås sentrum og dimensjonere fjernvarmenettet fra et avtalt knutepunkt samt etablere et investeringsbudsjett.

## 2 KONKLUSJON

Det ligger godt til rette i et kundegrunnlag i Ås sentrum for å knytte sentrum opp mot en mulig ny bioenergisentral på UMB. Det er imidlertid viktig at man ved etablering av et mulig fjernvarmeselskap sikrer intensjonsavtaler og at kommunen tar et initiativ for å tilrettelegger føringer for miljøriktig varmeenergi i forbindelse med nye utbyggingsplaner i Ås sentrum.

Avhengig av de valg som må gjøres av fjernvarmeselskapet vil samlede investeringskostnader utgjøre mellom kr. 10,7 – 12,6 mill

Kundepotensialet, avhengig av den videre utbygging ligger mellom 6,1 og 11,5 GWh med et dimensjonerende effektbehov mellom 3 – 6 MW.

Det videre valg må gjøres i sammenheng med valg av bioenergisentral, dimensjonering og design av denne.

## 3 PROSJEKTMULIGHET , FJERNVARME I ÅS SENTRUM

### 3.1 Varme- og effektbehov

Kartleggingen av varme- og effektbehovet i Ås sentrum har omfattet:

- kartlegging av bygg med vannbåren varme eller større bygg med elektrisk oppvarming som vurderes rehabilitert
- kartlegging og beregning av varme- og effektbehov for de respektive byggene
- kartlegging av planlagte bygg og tomter regulert til byggeformål
- beregning av mulig varme- og effektbehov på bygg og tomter identifisert i punkt 3.
- vurdering av fjernvarmenettets utstrekning og trase samt kundesentralenes størrelse

Kartleggingen omfatter alle Ås kommunes bygninger i sentrum. I dette arbeidet har Gunnar Helgesen i Eiendomsavdelingen i Ås Kommune vært behjelpelig med å identifisere aktuelle bygninger.

Videre har eiere av større næringsbygninger blitt kontaktet for å undersøke om det er aktuelt med vannbåren varme. Undersøkelsen har vist at det kun er enkelte bygg i sentrum som har vannbåren varme. Ingen av byggene i industriområdet nordøst for sentrum (Myrveien og

Langbakakken) har i dag vannbåren varme, og ingen av eierne har opplyst at de har planer / ønsker om konvertering til vannbåren varme.

På Moer, sør for sentrum, er det et større område som er regulert for bebyggelse. Søndre Moer ligger vest for jernbanen og sør for gården Moer. Området er regulert til 10 felt, hvorav åtte er boligfelt, ett er barnehage og ett er regulert til næringsbygg. Reguleringsplanen for området er vedlagt (vedlegg 1). Det er, så langt vi kan se, ikke lagt føringer for bruk av varmeenergi fra reguleringsmyndighetene.

Utbygger av feltene B1 - B3 er Block Watne AS, mens utbygger av feltene B4 – B8 er Skanska Bolig AS. Av feltene til Block Watne er det feltet B3 som bygges først. Dette består av 13 eneboliger i rekke som har naturgass som alternativ oppvarmingskilde. Utbyggingen av dette feltet igangsettes våren 2007, og det opplyses at det ikke er aktuelt å legge til rette for vannbåren varme her. Feltene B1 - B2 skal ikke igangsettes før i 2008 og derfor foreligger det heller ingen bebyggelsesplaner for feltet. Block Watne AS (v/prosjektleder Ole Asbjørn Møller) opplyser at det vil bli søkt om mindre endringer i reguleringsplanen for å tilpassing mellom reguleringsplan og standard boligtyper fra Block Watne AS. Det er derfor ikke gjort beregninger for mulig varme- og effektforbruk på noen av boligfeltene til Block Watne AS. Ole Asbjørn Møller opplyser for øvrig at Block Watne er interessert i å vurdere vannbåren varme på boligfeltene B1 og B2, dersom et fjernvarmenett bygges ut. Her har kommunen en glimrende mulighet for å legge føringer.

Skanska Bolig AS bygger nå ut feltene B6, B7 og B8. Feltet B7 består av 15 boenheter á 113 m<sup>2</sup> i rekkehus. Her skal det benyttes naturgass som alternativ oppvarmingskilde. På B6 og B8 skal det bygges til sammen 33 leiligheter på mellom 50 og 74 m<sup>2</sup>. Disse leilighetene skal ha elektrisk oppvarming. Etter som byggingen av feltene B6 - B8 allerede igangsettes våren 2007, og ikke er tilrettelagt for vannbåren varme, er ikke byggene inkludert i kartleggingen av varme- og effektbehovet.

Neste byggefase for Skanska Bolig AS er feltene B4 og B5. Boligene på disse feltene planlegges solgt i perioden mellom årsskiftet 2007/2008 og frem til midten av 2008. Boligene vil bli prefabrikkert og bestillingen av boligene vil skje omtrent samtidig med salget. Alle tekniske detaljer må være klarlagt på dette tidspunktet. Sigbjørn Fondenes, prosjektleder i Skanska, opplyser at det kan være aktuelt med vannbåren oppvarming i boligene på B4 og B5 og at det er igangsatt en utredning av denne muligheten. Bio Energy AS og Akershus Energi AS gjennomfører står for utredningen om mulighetene for bioenergi og nærvarme på området. Boligtypene på feltene B4 og B5 består av følgende boenheter:

- 6 stk blokker med 9 boenheter i hver blokk. To tredjedeler av leilighetene er på 65 m<sup>2</sup>, de resterende er på 50 m<sup>2</sup>.
- 40 rekkehusboliger á 113 m<sup>2</sup>.

Et forslag til bebyggelsesplan fra Skanska Bolig AS er vedlagt. Dette er en illustrasjonsplan hvor det kan forekomme endringer(vedlegg 5).

Feltene B4 og B5 er inkludert i varme- og effektbehovsberegningene og har da betegnelsene Søndre Moer B4 og Søndre Moer B5.

På Søndre Moer finner vi også feltene A1 og N1 som er regulert til hhv allmennyttige formål (barnehage) og kontor, industri og lagervirksomhet. Det har ikke lyktes å fremskaffe informasjon om konkrete byggeplaner for disse områdene. For å kunne beregne et mulig fremtidig energiforbruk for disse områdene er det forutsatt et mulig bruksareal (oppvarmet) for disse områdene. Beregningene tar utgangspunkt i reguleringsbestemmelsene og nye tekniske forskrifter for energibruk i bygninger. I beregningene er det antatt at bygningene bygges uten kjeller og at areal med skråtak ikke skal oppvarmes. For næringsområdet er det

antatt at kontorlokaler blir dominerende. Resultatet av beregningene fremkommer i tabell 3.1.1 i form av totale arealtall og energiforbrukstall for de enkelte områdene.

Nordre Moer er delt inn i fire felt for bebyggelse:

- B1-B2: Boliger
- NB1: Kontor, industri og lager + boliger
- O1: Offentlige bygninger – sykehjem og barnehage.

Reguleringsplanen for Nordre Moer er vedlagt (vedlegg 2.)

På feltet O1 bygger Ås kommune Moer Sykehjem. Sykehjemmet vil benytte en jordvarmepumpe til oppvarming, og i energibehovsberegningene er det antatt at denne varmepumpen kun vil dekke 80 % av det totale varmebehovet. Det resterende kan dekkes av fjernvarme.

For de øvrige feltene i reguleringsplanen har det ikke lyktes å finne opplysninger om konkrete bebyggelsesplaner, eller tidspunkt for byggestart for de ulike tomtene. For disse områdene har det derfor blitt forutsatt et mulig oppvarmet areal med bakgrunn i reguleringsbestemmelsene. I beregningene er det antatt at bygningene bygges uten oppvarmet kjeller og at areal med skråtak ikke er oppvarmet. Energirammekravene i de nye tekniske forskriftene har blitt benyttet til varmebehovsberegningene, og resultatene fremgår av tabellen nedenfor..

Det gjøres oppmerksom på at varmebehovstallene for Nordre Moer er beheftet med stor usikkerhet da frihetsgraden i beregningene er svært høy. For eksempel vil varme - behovstallene for alle feltene variere med utbyggelsesgraden (i forhold til maksimalgrensen), mens sammensetningen av bygningsmassen vil ha stor innflytelse på varmebehovet på feltet. Varmebehovsberegningene må således sees på som et grovt anslag, men det er etter vår mening det mest realistiske som kan presenteres på dette tidspunktet.

Kundegrunnlaget i Ås sentrum er vist i tabellen nedenfor.

Kunde nr	Kundenavn	Varmebehov [kWh/år]	Effektbehov [kW]	Bruksareal [m2]	Vannbårent (ja/nei)
1	Åsgård Skole, Midtgard, gamle Åsgård Skole, Kulturskolen, Eiendomsavd Gulehuset	927 968	464	8 065	ja
2	Ås Rådhus Kulturhuset, Ås Rådhus Sydfløya	1 202 832	601	6 146	ja
3	Utleieboliger/Brannstasjon	45 983	26	482	ja
4	Mattilsynet	127 710	64	825	Delvis
5	Ås Videregående Skole	1 800 000	1 225	16 500	ja
6	Åshallen	367 080	Inkludert i 5	1 878	ja
7	Nybygg Ås Videregående Skole	283 500	Inkludert i 5	3 500	ja
8	Åslund Sykehjem	1 195 272	598	7 662	ja
9	Utleieboliger, Liaveien 17 a	130 870	73	594	ja
10	Utleieboliger, Liaveien 17 b		Inkludert i 9	503	ja
11	Søråsteigen Barnehage	28 800	14	800	Ja (VP)
12	Nordre Moer B1	59 081	33	708	?
13	Nordre Moer B2	1 010 908	562	12 121	?
14	Nordre Moer NB1	2 619 540	1 455	26 460	?
15	Nordre Moer O1 - Moer Sykehjem	188 200	75	10 000	ja (VP)

16	Søndre Moer B4	233 280	130	3 240	?
17	Søndre Moer B5	377 400	210	4 520	?
18	Søndre Moer A1	72 000	36	800	?
19	Søndre Moer N1	849 895	425	8 585	?
<b>SUM</b>		<b>11 520 318</b>	<b>5 990</b>	<b>113 389</b>	

Som man ser av tabellen er enkelte av kommunens bygninger er ikke tatt med i kundegrunnlaget. Dette skyldes at avstanden fra hovednettet frem til disse byggene blir for lang og tilknytning av disse byggene bli uforholdsmessig kostbar. Følgende vannbårne bygninger er utelatt:

- Ås Ungdomsskole. Her foreslåes det at det etableres et separat punktvarmeanlegg basert på pellets.
- Brønnerud Skole. Her foreslåes det at det etableres et punktvarmeanlegg basert på pellets.
- Fjellveien 6 – 10: Her bør det vurderes om det er realisme i å bytte ut eksisterende oljekjel med en pelletskjele.

Flere bygninger i kundegrunnlaget har allerede felles varmesentraler, og i tabellen ovenfor er disse delvis oppført med samme kundenummer (gjelder kundenummer 1 og 2). Ås Videregående Skole har felles varmeløsning med Åshallen og dette er kommentert i tabellen. Videre har Akershus Fylkeskommune opplyst om at det planlegges et nytt bygg på skolen. Dette bygget vil ikke være ferdig før tidligst 2010. Bygget er inkludert i kundegrunnlaget med tanke på dimensjoneringen av fjernvarmenettet.

I varme- og effektbehovsberegningene til bygningene i kundegrunnlaget har det blitt benyttet erfaringstall for de bygningene der dette foreligger. For eksisterende bygninger der dette ikke foreligger, har statistikken i Enovas bygningsnettverk<sup>1</sup> (2005) blitt benyttet. For nye og planlagte bygninger har rammekravene i de nye bygningstekniske forskriftene blitt benyttet (TEK).

### 3.2 Generelt, fjernvarmenett og kundesentraler

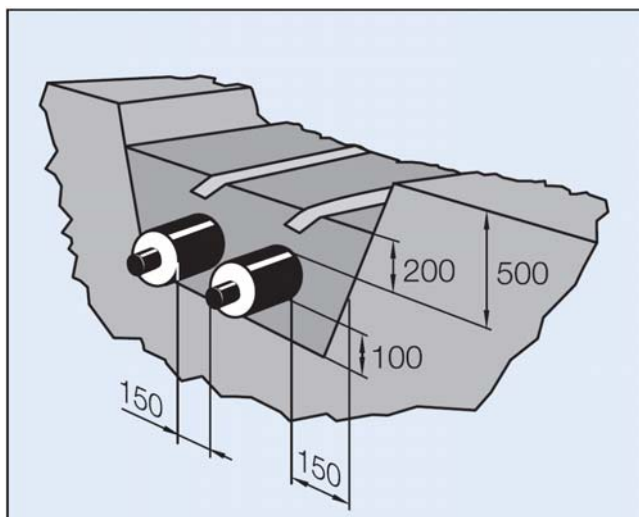
#### 3.3 Nærvarmenettet

Fjernvarme bør generelt dimensjoneres på en slik måte at det er størst mulig temperaturdifferanse mellom tur og retur ut på anlegget. Det er imidlertid alltid en avveining mellom hva som er optimalt og hva som er praktisk mulig.

Valg av temperaturdifferanse knyttes opp til rørkvalitet.

Trykknivået som velges i nettet er avhengig av høydevariasjoner og traseens lengde. De aktuelle området har relativt små høydevariasjoner og traseene er relativt korte slik at primærnettet er forutsatt designet for 6 bar.

Det er forutsatt at det benyttes enkle stålrør i fjernvarmenettet. Er det lengre rette strekk kan med fordel twinrør benyttes. Pex kan benyttes der dette viser seg økonomisk mer fornuftig og praktisk gjennomførbart.



Snitt, typisk fjernvarmegrøft



Enkle stålrør og twin rør, foto: Enova SF

### 3.4 Kundesentraler

En kundesentral er en installasjon for veksling, måling og styring av både varme og varmt forbruksvann. Enkelt sagt kan man si at enhetene består av én vekslers for varme, én for tappevann, et ekspansjonssystem og en eller flere kurser med styring for å kunne kontrollere varmen i et definert vannbårent varmeanlegg. Det installeres energimålere som dekker hver enkelt boenhets forbruk av varmeenergi og varmt tappevann. Energimåler avleses manuelt eller elektronisk alt etter hvilken driftsorganisasjon som velges, Dette vil være grunnlaget for avregningen



Kundesentral, (foto: Energi & Miljø Teknikk AS)



Prinsipp, kundesentral

System for overføring og måling av både varme og tappevann kan bygges opp på flere måter.

- Sentral kundesentral (varmeveksler) i felles enheter (boligblokk, rekkehus, skole, næringsbygg etc) med energimålere i hver enhet.
- Lokal kundesentral med energimåler i hver enhet.

Hva som er beste løsningen avhenger av bygningstekniske forhold og av hvordan anlegget skal drives med tanke på sommer/vinterdrift. En løsning vil endelig måtte vurderes i prosjekteringsfasen i samråd med VVS rådgiver og arkitekt.

### 3.5 Dimensjonering og trasevalg for fjernvarmenett

Med bakgrunn i samarbeidsavtalen mellom UMB og Ås Kommune (ref. vedlegg 3) er nettet beregnet og tegnet inn for området øst for jordet ved Åsgård Skole. Nettskissen er vedlagt (ref. vedlegg 4). Som nevnt i kapittel 3.1 er det valgt å ikke inkludere Ås ungdomsskole, Brønnerud Skole og boligene i Fjellveien.

Fjernvarmetraseen er forsøkt lagt slik at det er minst mulig avstand frem til kundene og at den ikke kommer i konflikt med andre interesser. Når det gjelder kryssing av jernbanetraseen har kommunen opplyst at det kan være mulig å benytte seg av en eksisterende kulvert som i dag benyttes til VA. Fjernvarmetraseen er derfor lagt parallelt med vannledningen ved jernbanekrysset.

Av kundegrunnelaget fremgår det at kundene fra nr 12 til og med nr 19 å anse som svært usikre. Dette gjelder så vel beregnet varme- og effektbehov som tidspunktet for bygging. Dessuten må det avklares om utbyggerne er interessert i tilknytning, hvilke føringer som er / vil bli pålagt disse av kommunen og om et fremtidig fjernvarmeselskap etablerer fjernvarmekonsensjon for området.

Med bakgrunn i usikkerhetene beskrevet ovenfor er det utarbeidet to mulige utbyggings - alternativer for fjernvarmenettet i Ås sentrum:

#### Alternativ 1

Redusert utbygging: Inkluderer kun kundene 1 til 11, og nettet dimensjoneres kun for disse kundene.

#### Alternativ 2

Alle bygg og områder som fremgår av tabell ovenfor. Fordelingsnettet for Nordre og Søndre Moer er ikke tegnet, dimensjonert eller priset da bebyggelsesplaner ikke foreligger

I tabellen nedenfor er årlig varme- og effektbehov for utbyggingsalternativene i Ås sentrum oppgitt. Som det fremgår av tabellen vil en full utbygging innebære at kapasiteten dobles i forhold til den begrensede utbyggingen.

	Årlig varmebehov [kWh]	Effektbehov [kW]
<b>Alternativ 1 Redusert utbygging</b>	6 110 015	3 065
<b>Alternativ 2 Full utbygging</b>	11 520 318	5 990

Det er utarbeidet to alternativer for temperaturnivå i fjernvarmenettet i Ås sentrum. Dimensjonsberegningene utført basert på stølrør fra Logstør i kvalitet St 37.0. Dimensjonsberegningene har ikke tatt hensyn til trykktap i ventiler, bend og T-stykker, men har kun tatt utgangspunkt i at trykktapet på rette strekninger ikke skal overstige 100 Pa/m..

#### Alternativ A

Alternativ A er dimensjonert for en turtemperatur på 90 °C og en returtemperatur på 60 °C, dvs en temperaturdifferanse på 30 °C. Med denne dimensjoneringen vil man kunne benytte seg av eksisterende lokalnett (sekundærnett) i de eksisterende bygningene, og det er bakgrunnen for at denne typen nett vises som et alternativ.

### Alternativ A

Kurs	Distanse [m]	Kunder		Effekt [kW]		Dimensjon	
		Red. utbygg.	Full utbygg.	Red. utbygg.	Full utbygg.	Red. utbygg.	Full utbygg.
A – B	655	Alle	Alle	3 065	5 990	DN 150	DN 200
B – C	138	4 – 10	4 – 19 minus 11	1 959	4 885	DN 125	DN 200
C – D	236	5 – 10	5 – 10	1 896	1 896	DN 125	DN 125
D – E	443	8 – 10	8 – 10	670	670	DN 100	DN 100

Som det fremgår av tabellen ovenfor vil en klargjøring av nettet for leveranser til Nordre og Søndre Moer innebære en oppgradering av rørdimensjonene på kursene A – B og C – D. Oppdimensjoneringen vil gå fra hhv DN 150 og DN 125 til DN 200 (fullt utbygd)

Med tanke på usikkerheten i energibehovsberegningene for Nordre og Søndre Moer (se kap 3.1) kan det være verdt å merke seg at en oppgradering som skissert her fortsatt har kapasitet til å transportere ytterligere 700 kW ved gitte temperaturnivå uten at kriteriet for trykktap overskrides. Videre vil det være mulig å levere ytterligere høyere effekt dersom varmedistribusjonssystemene i bygningene på byggefeltet bygges med lavtemperatur distribusjonsnett, da dette vil innebære en reduksjon i returtemperaturen.

### Alternativ B

Alternativ B er å benytte en turtemperatur på 110 °C og en returtemperatur på 55 °C. Dette alternativet er basert på informasjon fra UMBs konsulent Per Olof Ek. I denne typen nett vil den lave returtemperaturen kunne innebære en større ombygging av sekundærnettene, men kostnadene til fjernvarmenettet vil være noe lavere

### Alternativ B

Kurs	Distanse [m]	Kunder		Effekt [kW]		Dimensjon	
		Red. utb.	Full utb.	Red. utb.	Full utb.	Red. utb.	Full utb.
A – B	655	Alle	Alle	3 065	5 990	DN 125	DN 150
B – C	138	4 – 10	4 – 19 minus 11	1 959	4 885	DN 100	DN 150
C – D	236	5 – 10	5 – 10	1 896	1 896	DN 100	DN 100
D – E	443	8 – 10	8 – 10	670	670	DN 65	DN 65

## 3.6 Kundesentraler

I tabellen nedenfor er distansen fra hovedledning til kunde oppgitt sammen med rørdimensjon og maksimaleffekt for kundesentralene. Legg merke til at kundesentralen på Ås Videregående Skole er felles med både Åshallen og nybygget på skolen. Kundesentralen er også felles for utleieboligene i Liaveien 17 a/b.

Kunde nr	Kundenavn	Distanse [m]	Maks effekt [kW]	Dimensjon (90/60)	Dimensjon (110/55)
1	Åsgård Skole, Midtgard, gamle Åsgård Skole, Kulturskolen, Eiendomsavd Gulehuset	108	500	DN 80	DN 65
2	Ås Rådhus Kulturhuset, Ås Rådhus Sydflyya	95	800	DN 100	DN 65
3	Utleieboliger/Brannstasjon	80	50	DN 25	DN 20

4	Mattilsynet	46	75	DN 32	DN 32
5	Ås vdg Skole	5	1 500	DN 125	DN 100
6	Åshallen	-	Inkl i 5	-	-
7	Nybygg Ås vdg Skole	-	Inkl i 5	-	-
8	Åslund Sykehjem	5	800	DN 100	DN 65
9	Utleieboliger, Liaveien 17 a	59	75	DN 40	DN 32
10	Utleieboliger, Liaveien 17 b	-	Inkl i 9	-	-
11	Søråsteigen Barnehage	38	25	DN 20	DN 20

Effektstørrelsene på kundesentralene er basert på standard størrelser fra Cetetherm (Alfa Laval).

Kartleggingen av kundegrunnlaget omfatter ikke teknisk vurdering av de enkelte varmedistribusjonssystemene i bygningene. Det er derfor ikke tatt hensyn til verken temperaturnivå eller massestrøm på kundesiden av kundesentralene. Av erfaring kan det være store variasjoner mellom de forskjellige varmedistribusjonssystemene og det er viktig at det gjøres et grundig arbeid når anleggene skal detaljprosjekteres.

#### 4 INVESTERINGSBUDSJETT

Det er utarbeidet fire investeringsbudsjett for fjernvarmenettet i Ås Sentrum; ett for hver av det fire alternativene som er beskrevet i kapittel 3.5. Investeringskostnadene for alle alternativene er gitt i tabellen nedenfor.

(tall i kr. eks mva)

	Redusert utbygging		Full utbygging	
Temperaturnivå	90/60	110/55	90/60	110/55
Fjernvarmenett	10 910 000	9 920 000	11 820 000	10 150 000
Kundesentraler	760 000	760 000	760 000	760 000
Div Nettkostnader	50 000	50 000	50 000	50 000
<b>Sum</b>	<b>11 720 000</b>	<b>10 720 000</b>	<b>12 630 000</b>	<b>10 960 000</b>

I investeringsbudsjettet for fjernvarmenettet er det benyttet priser på Logstor stålrør av typen St 37.0. Prisene er innhentet fra SGP Biovarme AS både for stålrør og kundesentraler. I prisene på kundesentralene er full oppmontering i klargjort teknisk rom inkludert. Videre er det inkludert en energimåler fra Kamstrup for hver kundesentral.

Kostnader til graving og reetablering er satt til kr 2500.- pr løpemeter i samråd med Jan Fredrik Aarseth, teknisk etat - Ås Kommune. Disse kostnadene inkluderer full reetablering med asfaltering og fyllmasser rundt rørene hvor dette er aktuelt. Kryssing av kabler er også inkludert. Kostnaden er å anse som en gjennomsnittlig kostnad for hele traseen. En følsomhetsanalyse for grøftkostnadene viser at en variasjon i gjennomsnittlig grøftkostnad på kr 500.- pr løpemeter utgjør en total kostnad på kr 950 000.-

Det er ikke innhentet kostnader for boring av rør under jernbanetraseen da det er forutsatt at rørene kan legges i eksisterende kulvert. Dette må imidlertid endelig avklares med Ås Kommunes tekniske avdeling.

Endelig valg hva gjelder trasevalg og rørdimensjonering må gjøres i en detaljprosjektering samt knyttet opp mot de intensjonsavtaler som blir inngått for leveranse av varmeenergi og de føringer som blir lagt av kommunen.

- Utbyggingsgrad, dvs om man ønsker å forberede nettet på en utbygging av Nordre og Søndre Moer
- Maksimaltemperatur og trykk ut fra energisentralen. Dette vil bli bestemt av bioenergisentralen og hvorledes denne blir dimensjonert og valg av løsning.
- Minimumstemperatur på returen i fjernvarmenettet. Denne vil igjen være avhengig av følgende faktorer:
  - Villighet til å gjøre ombygginger på kundenes distribusjonssystemer (sekundærnett)
  - Temperaturnivåer i eksisterende sekundærnett.
  - Andelen lavtemperaturnett som blir etablert på Moer, dersom man velger å knytte til disse kundene.
- Konkretisering av utbyggingsplaner for Søndre og Nordre Moer.

For å kunne gi et bedre beslutningsgrunnlag for hvilket nettalternativ man ønsker å benytte seg av er det utarbeidet økonomiske nøkkeltall for de forskjellige nettene. Nøkkeltallene er gitt i tabellen nedenfor:

Temperaturnivå	Redusert Utbygging		Full utbygging	
	90/60	110/55	90/60	110/55
Ca. kostnader pr 1m rør (inkl kundesentraler) [kr/m]	3 060	2 800	3 300	2 860
Ca. kostnader pr totalt estimert effektbehov [kr/kW]	3 800	3 490	2 100	1 820
Ca. kostnader pr estimert varmesalg [kr/kWh]	1,90	1,75	1,10	0,95

I beregningene av nøkkeltallene som er oppgitt i tabellen ovenfor er de totale investeringskostnadene fordelt på hele kundegrunnlaget for de ulike utbyggingsalternativene. Da hovedledningen og fordelingsnettet på Nordre og Søndre Moer verken er dimensjonert eller budsjettert, betyr dette at nøkkeltallene for investeringskostnader for full utbygging fordelt på effektbehov (kr/kW) og varmesalg (kr/kWh) blir lavere enn for den reduserte utbyggingen.

## 5 KLIMAREGNSKAP

I tabellen nedenfor er det beregnet årlige CO<sub>2</sub>-utslipp som funksjon av ulike brensel. Beregningene er utført med tanke på full utbygging og gjelder kun for den delen av nettet som er beskrevet i denne rapporten.

Som det fremgår av tabellen vil en energisentral basert på 80 % bioenergi og 20 % olje gi et årlig CO<sub>2</sub>-utslipp på ca 700 tonn. Det vil si at utslippene ved et slikt anlegg kun vil være 6,8 % av utslippene som er relatert til el.kraft produsert av kullkraftverk.

For en begrenset utbygging vil utslippene bli halvert i forhold til de som er oppgitt i tabellen, men utslippsreduksjonen er den samme på prosentbasis.

Brensel	Energiinnhold [kWh/kg]	CO <sub>2</sub> -utslipp [kg/kWh]	Innfyrt varme [kWh]	Årlig CO <sub>2</sub> -utslipp [kg]
<b>80 % Bio + 20 % olje</b>	-	-	-	702 000
<b>Naturgass</b>	13,26	0,219	12 127 000	2 524 000
<b>Olje</b>	11,67	0,305	12 800 000	3 511 000
<b>Elektrisitet fra kull</b>	6,67	0,900	28 801 000	10 363 000

Sammenligningen med kullfyrt elektrisitet er en vanlig metode til tross for at nesten all elektrisitet i Norge produseres fra vannkraft. Årsaken til dette er at Norge i dag har et energiunderskudd som i stor grad dekkes inn med import av elektrisitet kraft fra kullkraftverk.

## 6 EN KOMMUNES ROLLE SOM TILRETTELEGGER

Kommunen har et ansvar hva gjelder bruk av økonomisk- og miljøvennlig (ny fornybar) varmeenergi. Det er sterke føringer i dagens samfunn for dette og nåværende regjering har lagt klare føringer og målsettinger i Soria Moria erklæringen og Statsbudsjett for 2007.

En kommune er normalt en stor eier (og drifter) av bygningsmasse og har dermed stor påvirkning hva gjelder strategi og føringer om miljøriktig og fremtidsrettet bruk av varmeenergi. En kommune har m.a.o. en betydelig påvirkningskraft for at det tilrettelegges for ny fornybar energi.

Nedenfor er det oppgitt noen virkemidler kommunen kan benytte seg av for å tilrettelegge for miljøvennlig energibruk i bygningsmassen innenfor kommunegrensene:

I.h.t. *Plan og Bygningslovens pgr. 26*, heter det

”Ved regulering kan det i nødvendig utstrekning gis bestemmelser om utforming og bruk av arealer og bygninger i reguleringsområdet. Bestemmelsene kan sette vilkår for bruken eller forby former for bruk for å fremme eller sikre formålet med reguleringen. Det kan også påbyes særskilt rekkefølge for gjennomføring av tiltak etter planen. Det kan ikke fastsettes bestemmelser om vannføring eller vannstand. Bestemmelser etter første ledd bør angi minst lekeareal pr. boenhet og nærmere regler for innhold og utforming av slike arealer.”

I praksis, og slik et stadig økende antall kommuner praktiserer denne paragrafen, benyttes følgende formulering i reguleringsbestemmelser:

”Utbyggeren plikter å bekoste utført utredning om spørsmål om bruk av vannbåren nær-/fjernvarme i nærings-/industriområde. Utredningen skal forelegges kommunestyret som tar standpunkt til om nær- / fjernvarmeanlegg skal etableres. Bestemmer kommunestyret at dette skal skje, er utbygger forpliktet til å ta med et slikt anlegg som en del av utbyggingskostnadene i området og til å ta med forpliktelse til bruk av denne varmekilden i kjøpekontrakt med tomtekjøperen”.

I *Energiloven pgr. 5-1* (konsesjon for fjernvarmeanlegg) heter det,

” Fjernvarmeanlegg kan ikke bygges eller drives uten konsesjon. Det samme gjelder ombygging og utvidelse av fjernvarmeanlegg. Departementet kan fastsette hvor stor ytelse eller hvor mange abonnenter et fjernvarmeanlegg skal ha for at denne bestemmelsen kommer til anvendelse. Departementet kan fastsette at denne bestemmelsen ikke får anvendelse på fjernvarmeanlegg som forsyner offentlige institusjonsbygg, større forretningsbygg, industriell virksomhet, borettslag eller boligsameier.”

Norges Vassdragsvesen (NVE) skriver følgende i sine retningslinjer,

”Et fjernvarmeanlegg er konsesjonspliktig etter energiloven pgr. 5-1 hvis begge følgende kriterier er oppfylt

- anlegg som forsynet eksterne forbrukere (energiloven pgr. 1-3)
- anlegg som har en ytelse over 10 MW (forskrift til energiloven pgr. 5-1)”

Med eksterne brukere menes andre brukere enn selskapet som produserer varmenergien. Energiloven åpner også for at anlegg under 10 MW kan søke konsesjon.

Er det først gitt en konsesjon kan et fjernvarmeselskap, med henvisning til Plan og Bygningsloven pga. 66a, søke en kommune om å vedta tilknytningsplikt.