

**Søknad om  
fjernvarmekonsesjon for  
Asker  
i henhold til energilovens § 5-1**



*Fjernvarme basert på biobrensel*

 **Bio Varme  
Akershus**

Bio Varme Akershus AS  
Akersgata 8

0158 Oslo

## **INNHold**

<b>1. Sammen drag .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Generelt om søkeren .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Fjernvarmeutbygging .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Bygging av fjernvarmenett og varmesentral .....</b>	<b>9</b>
<b>5. Samfunnsøkonomi.....</b>	<b>14</b>
<b>6. Andre tillatelser / konsesjoner .....</b>	<b>16</b>

## **VEDLEGG**

- 3.1 Kart over konsesjonsområdet med hovedtrasé og dimensjoner for fjernvarmenett
- 4.1 Layout forslag biobrenselsentral E18
- 4.2 Layout forslag biobrenselsentral Risenga
- 5.1 Samfunnsøkonomisk beregning for fjernvarmeutbyggingen

# 1. Sammendrag

Bio Varme Akershus AS søker om konsesjon for fjernvarmeutbygging i Asker i henhold til energilovens §5.1.

Fjernvarmeutbygging består av et nytt fjernvarmenett og to nye varmesentraler basert på bioenergi. Brensel i varmesentralen er rent skogsbrensel med lett fyringsolje som reserveeffekt.

Hovedvarmesentralen er plassert øst for sentrum i tilknytning til E18. I tillegg er det valgt å plassere en egen varmesentral på Risenga for å raskt komme i gang i dette området.

Fjernvarmeområdets utstrekning fremgår av vedlegg 3.1 og kan grovt oppsummeres å være avgrenset fra Varmesentralen ved E18 ned Bondibråten, Øvre Bleiker, Bleikerfaretskole, Langenga, Ridderkleiva til Blakstadelva og Bondivannet. Mot nord via jernbanen, Freborgsvei, Nedre Askerhagen, Drammensvei, Askergården, til Vipeveien og frem til E18 Ved varmesentralen.

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

**Varmesentral ved E18** er planlagt med følgende installasjoner:

- Bioenergikjel 6 000 kW
- Oljefyrte kjeler på 15 000 kW reservekjel(er)
- Elektrokjeler på 2 000 kW sommerkjel(er)

**Varmesentralen på Risenga** er planlagt med følgende installasjoner:

- Bioenergikjel 4 000 kW
- Oljefyrte kjeler på 5 000 kW reservekjel(er)
- Elektrokjeler på 1 000 kW sommerkjel(er)

Det kan være aktuelt å søke Asker kommune om å innføre tilknytningsplikt innenfor det omsøkte området for konsesjonen.

## 2. Generelt om søkeren

**Bio Varme Akershus AS** er et selskap som prosjekterer, bygger, eier og driver fjernvarmenett i Akershus. Selskapet er eid 40% av Bio varme AS og 60% av Akershus Energi AS.

**Bio Varme AS** bygger, eier og driver varmesentraler med tilhørende fjernvarmenett basert på nye fornybare energikilder. Selskapet har elleve ansatte. Bio Varme har hel- og deleide anlegg i Levanger, Hamar, Kongsvinger, Nannestad, Oslo og Moss. På Hamar har man 40% eierskap i Hamar Regionen Fjernvarme (HRF) og står for utbyggingen av varmesentral og nett. HRF har levert varme til Hamar sentrum fra biobrenselsentralen siden høsten 2002. Bio Varme har langsiktige eiere og legger til grunn en energipolitikk som muliggjør etablering av ny bærekraftig infrastruktur for varmeleveranser i Norge. Eierne i Bio Varme er følgende:

- Akershus Energi AS (33 %)
- Eidsiva Energi AS (22 %)
- Nord-Trøndelag E-verk FKF (19 %)
- Statskog SF (13 %)
- Agder Energi (11,5 %)
- Ansatte (1,5 %)

**Akershus Energi** er et konsern som driver kraftproduksjon og krafthandel. **Akershus Energi AS** er morselskapet i konsernet og har hovedkontor på Rånåsfoss i Akershus. Selskapet er 100% eid av Akershus fylkeskommune. Visjonen i selskapet er å være et nyskapende senter for vannkraft og annen miljøvennlig energi.

Forretningsideen til Akershus Energi er at selskapet skal skape merverdier for eier med basis i egen og samarbeidspartneres kompetanse. Merverdier skal skapes gjennom:

- Effektiv kraftproduksjon, aktiv krafthandel og lønnsomme investeringer
- Utbygging av bioenergi og fjernvarme med hovedfokus i Akershus fylke
- Vekst innen annen miljøvennlig energi

Kontaktperson i BioVarme Akershus AS er:

*Daglig leder*

Torbjørn Mehli

Epost: [torbjorn.mehli@biovarme.no](mailto:torbjorn.mehli@biovarme.no)

Tlf: 22 31 49 62

Mobil: 916 32 422

*Prosjektutvikler*

Iren Aanonsen

Epost: [iren.aanonsen@biovarme.no](mailto:iren.aanonsen@biovarme.no)

Tlf: 22 31 49 63

Mobil: 90 55 14 39

**BioVarme AS**

Telefon: 22 31 49 60

Akesgata 8  
0108 Oslo

Faks: 22 31 49 61  
[www.biovarme.no](http://www.biovarme.no)

### 3. Fjernvarmeutbygging

#### 3.1. Bakgrunn for fjernvarme basert på biobrensel

Rent biobrensel er den fornybare energikilden som best 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 CO<sub>2</sub>
- å erstatte strømforbruk til oppvarming med andre fornybare energibærere
- økt energifleksibilitet
- 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 CO<sub>2</sub>-utslippene fra oppvarming reduseres med 90 % eller over 10 000 tonn/år ved 35 GWh fjernvarme. En slik reduksjon tilsvarer ca 5% av alle klimautslipp i Asker kommune. Dette under forutsetning at all oppvarming i Asker var med oljefyring før omlegging til fjernvarme.

#### 3.2. Effekt og energibehov

Kartlegging av effekt- og energiforbruk er basert på historiske registreringer av forbruk på olje/elektrokjeler i eksisterende bygg, samt forventede effekt-/ energibehov fra fremtidig utbygging i området.

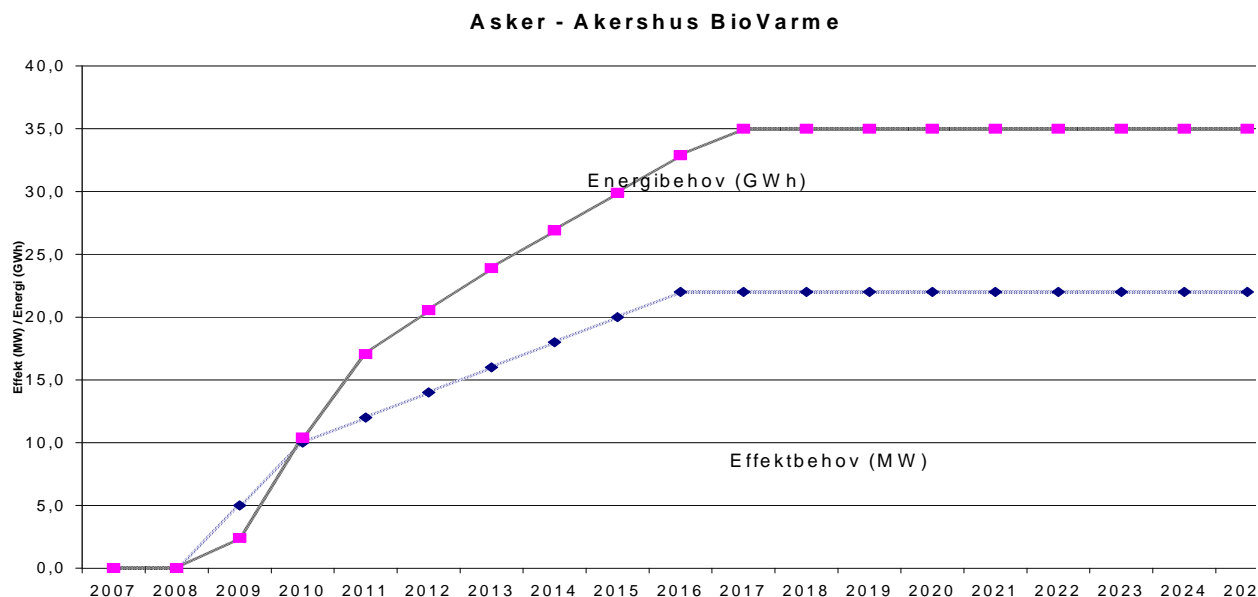
I Tabell 3-1 presenteres en oppsummering av antatte termisk (varme) effekt- og energibehov innenfor det søkte konsesjonsområdet.

Tabell 3-1 Energi og effektbehov for bygg i Asker

Bygg	Effekt (kW)	Energi (MWh/år)	Antall bygg
Risenga området	5 000	7 000	ca 10
Eksisterende bygg Asker Sentrum	10 000	17 000	ca 20
Nye bygg innenfor området	7 000	11 000	ca 20
<b>Sum</b>	<b>22 000</b>	<b>35 000</b>	<b>ca 50</b>

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 6% av solgt varmemengde.

Det er forventet at fjernvarmeutbyggingen kan starte i 2009 med en leveranse på 10 000 000 kWh og deretter øke til 35 000 000 kWh i løpet av perioden frem til 2017.



Figur 3-1, Antatt utvikling i fjernvarmesalg (effekt og årlig energibehov)

### 3.3. Tilknytningsplikt

For å få et verktøy som kan gi en mer fleksibel og miljøvennlig varmforsyning er det aktuelt å bruke tilknytningsplikt for fjernvarmeområdet, i henhold til Plan og Bygningslovens §66a. Utbyggeren kommer til å søke Asker kommune om å innføre tilknytningsplikt i kommunen innenfor det omsøkte konsesjonsområdet.

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 CO<sub>2</sub>, må det benyttes tilknytningsplikt eller at det pålegges et krav om vannbårne varmeanlegg i nye bygg.

### 3.4. Fjernvarmepriser og leveringsvilkår

Fjernvarme selges til markedspris og det vil bli forhandlinger med den enkelte kunde. Fjernvarme skal være et konkurransedyktig alternativ til det alternativ kunden selv kan etablere.

I dag varmes bygg med oljekjeler og elkjeler i hvert enkelt bygg. Fjernvarmeprisen er knyttet til den laveste av totalprisen av oljefyring og fyring med elkjel, slik at fjernvarmeprisen alltid vil være konkurransedyktig med oppvarmingsprisen ved dagens ordning. Eksisterende bygg kan ikke pålegges tilknytningsplikt. Det vil ikke være mulig for BVA å få disse byggene som kunder, uten at vi viser at fjernvarmeprisen er konkurransedyktig.

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

På bakgrunn av dette vil fjernvarmeprisen være gunstig økonomisk, praktisk og miljømessig for eksisterende og nye bygg i Asker.

### 3.5. Leveringssikkerhet

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

For 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.

### 3.6. 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 oppvarmingssystem (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 kan tas ut av bruk:
  - Ingen lagring av brannfarlige og forurensende væsker
  - Ingen binding av kapital i olje på tank

- 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 CO<sub>2</sub>
- 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 og 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 fyring med strøm.

### **3.7. Område som inngår i konsesjonssøknad**

BioVarme Akershus søker fjernvarmekonsesjon for et fjernvarmeanlegg i området som fremgår av **vedlegg 3.1 – Kart over fjernvarmeanlegg i konsesjonssøknad**

Området for utbygging av fjernvarmenettet som inngår i konsesjonssøknaden er avgrenset av følgende område: fra varmesentralen ved E18, ned Bondibråten, Øvre Bleiker, Bleikerfaretskole, Langenga, Ridderkleiva til Blakstadelva og Bondivannet. Mot nord via jernbanen, Fredbosvei, Nedre Askerhagen, Drammensvei, Askergården, til Vipeveien og tilbake til varmesentralen ved E18.

Hovedledningene vil bli overdimensjonert i forhold til dagens forbruk, slik at man har kapasitet til å forsyne eventuell nybygging med fjernvarme.

## 4. Bygging av fjernvarmenett og varmesentral

### 4.1. Oppbygging av varmesentraler

Investeringer knyttet til biokjeler er svært høye, mens brenselkostnaden er relativ lav. For oljekjeler er det omvendt, med en relativt lav investering for kjelene og høy kostnad for fyring. Det optimale er derfor å installere biokjeler som grunnlast slik at disse får en lang utnyttelsestid og dekker mesteparten av energibehovet. Oljekjeler installeres som topplast 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 oljekjelene er så store at det skal kunne dekke hele energibehovet alene, selv på de kaldeste dagene.

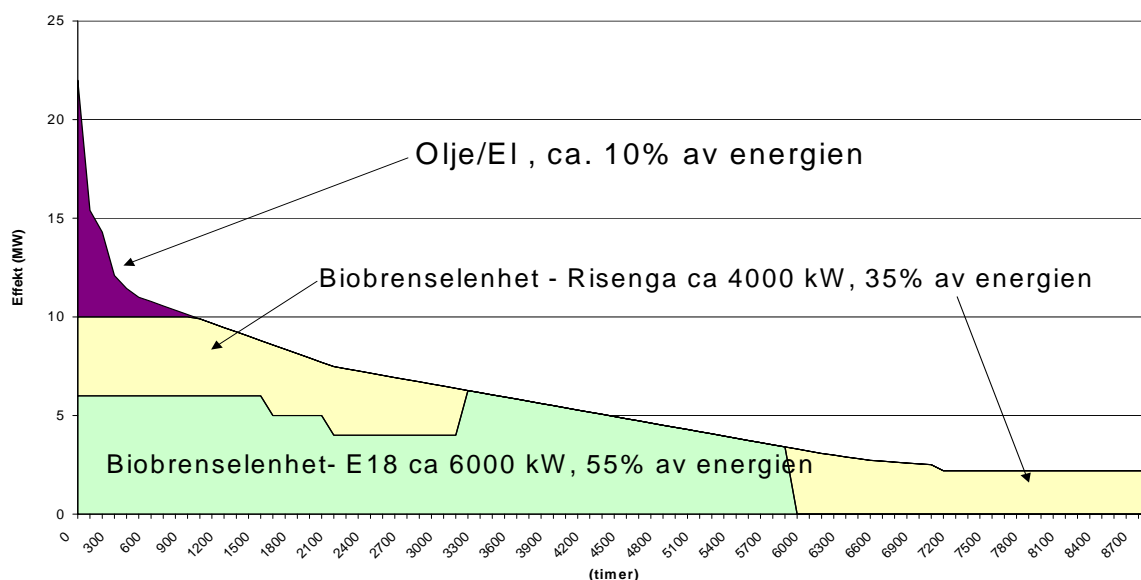
En biokjel kan vanskelig reguleres ned til å gå på under 20 % av maks effekt. For å produsere mest mulig energi fra biokjeler, er det planlagt å investere i 2 biokjeler (1 i hver varmesentral) slik at en av dem kan brukes til sommerlast når energibehovet er lavt.

Tabell 4-1, Kjeler i fjernvarmesystemet

Kjeler	E18-sentral	Risenga
Biobrenselkjeler	6 000 kW	4 000 kW
Oljekjeler (oppdelt på flere enheter)	15 000 kW	5 000 kW
Elkjel(er)	2 000 kW	1 000 kW
Sum	23 000 kW	10 000 kW

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

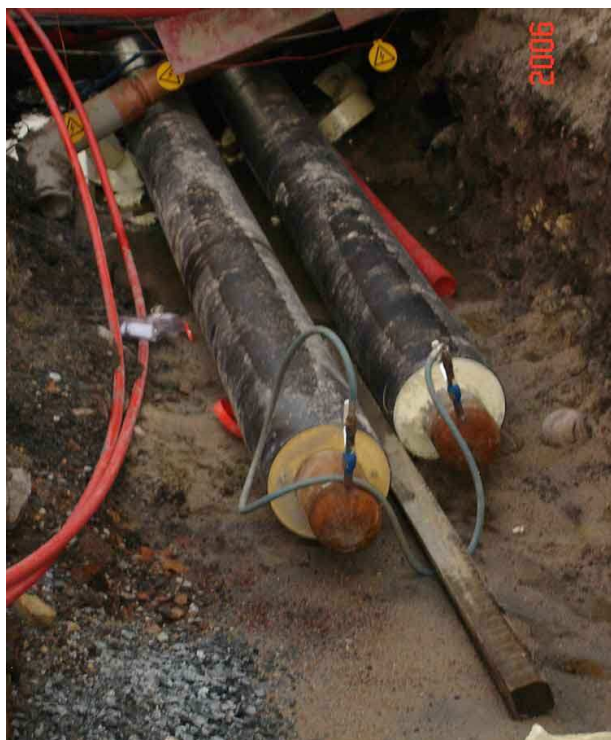
### Fjernvarme utbygging - Asker år 2017, 35 GWh



Figur 4-1, Varighetsdiagram for hvordan varmeproduksjon skal utformes.

## 4.2. Fjernvarmenettet

Hovedtrasé for fjernvarmenettet er presentert i **vedlegg 3.1**. Hovedledningen i fjernvarmenett er på totalt 4,2 km. 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. Lengden for stikkledningen er antatt til ca 4,6 km, dvs et totalt fjernvarmenett på 9 km.



*Figur 4-2, Fjernvarmerør*

Fjernvarmenettet er dimensjonert for et samlet effektbehov hos fjernvarmekundene på ca 25 MW. Tur- og returtemperatur er 95 og 65 °C, dvs en temperaturforskjell på 30 °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.

*Tabell 4-2, Dimensjoner og lengder for fjernvarmenettet*

Strekk	meter	DN	kr/meter	KOST NOK
Fra Varmesentralen	500	300	8 750	4 375 000
Askergården	400	200	5 625	2 250 000
Askersentrum	600	250	6 250	3 750 000
Risenga	600	250	6 250	3 750 000
Risengveien	500	100	3 750	1 875 000
Bleiker	400	200	5 625	2 250 000
Mot Bondi	600	150	5 000	3 000 000
Fobi isbanen	600	150	5 000	3 000 000
Stikkledninger	4600	80	3 400	15 640 000
	<b>8800</b>		<b>4 533</b>	<b>39 890 000</b>

Det antas at fjernvarmenett- byggingen for å tilknytte totalt 35 GWh eller 22 MW kan bygges med en total kostnad på ca 40 Mkr. I tillegg kommer kundesentraler for 50 kunder med en kostnad på ca 10 Mkr.

### 4.3. Utforming av varmesentral E-18

Varmesentralen planlegges som en biobrenselfyrt varmesentral plassert sørøst for E18 ved Fusdalbråten. Biobrenselenheten dimensjoneres for utnyttelse av ren, jomfruelig skogsflis med en fuktighet på 35-50%. Denne sentralen vil være hovedsentral i fjernvarmesystemet på sikt.

Brenselslageret er en rektangulær silo der biler tipper direkte ned i lageret. Makimalt forbruk per time er ca 17 m<sup>3</sup> eller 5 tonn ved en drift på biokjelen på 6 000 kW. Ved en årlig produksjon av 20 000 000 kWh/år er der behov for ca 10 000 tonn eller nesten 35 000 lm<sup>3</sup>.

Anlegg: **Asker varmesentral E18** med flis / bark

Nedre Brennverdi	19,2 MJ/kg	Brennverdi:	8,25 MJ/kg =	2,29 kWh/kg
● Flis / bark	2	Brennverdi:	2 437 MJ/lm <sup>3</sup> =	677 kWh/lm <sup>3</sup>
○ Pellets / briketter	50,0 % fukt			
	10,0 %			
Aske:	1,0 % vekt-%	Egenvekt:	295 kg/lm <sup>3</sup>	(beregnet grovt ved flis/bark)

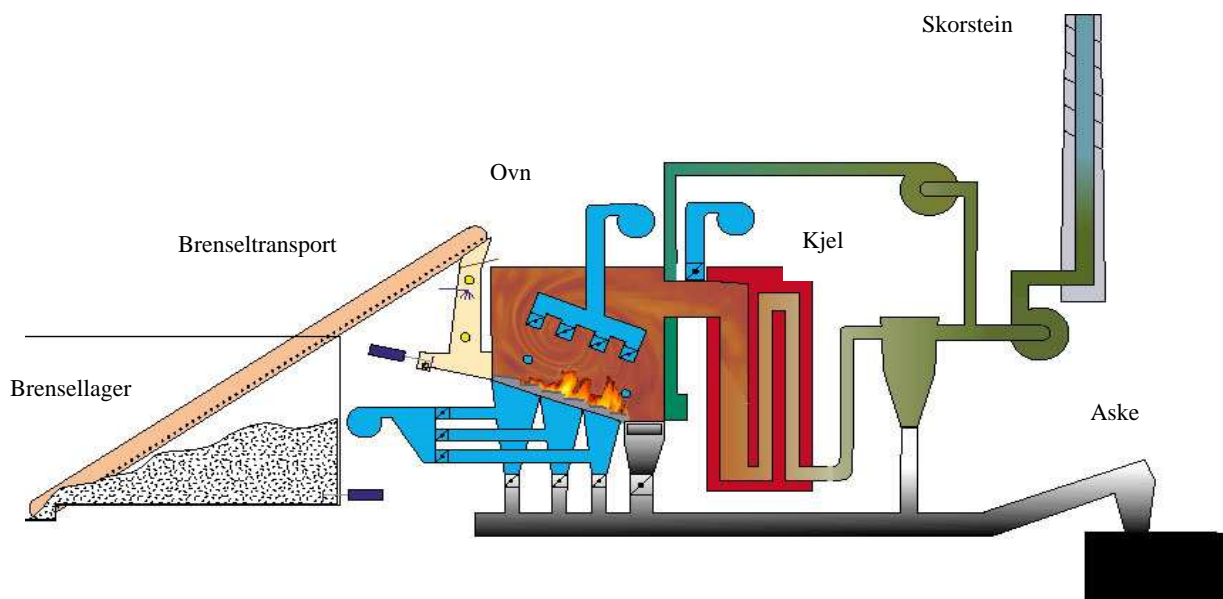
Kjeleffekt	6 000 kW
Varme produsert	20 000 MWh pr år
Kjelvirkningsgrad	88,0 %

Priser	øre/kWh	kr/tonn	kr/lm <sup>3</sup>
16,0 øre/kWh =	16,0	367	108,3
500 kr/tonn =	21,8	500	147,6
120 kr/lm <sup>3</sup> =	17,7	406	120,0

Ved maksimal kjeleffekt		På grunnlag av års produksjon	
Brensel	2 973,8 kg brensel/h	71,4 tonn/døgn	9 913 tonn brensel pr år
Brensel	10,07 lm <sup>3</sup> /h	241,8 lm <sup>3</sup> /døgn	33 577 lm <sup>3</sup> brensel pr år
Aske (tørr)	29,7 kg/h	0,71 tonn/døgn	99,1 tonn aske pr år

Figur 4-3 Brenselforbruk ved 6 000 kW biobrenselkjel og 50 % fukt i brenselet

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



Figur 4-4, Deler i et biobrenselanlegg

I ovnen tørkes, forgasses og forbrennes brensl. I forbrenningssonen vil temperaturen normalt være 800 – 1 100 °C. De varme røykgassene varmer kjelvatnet og røykgassene kjøles ned til ca. 180 °C. Etter kjelen renses røykgassene i en multisyklon, der det skjer en grovutskilling av støvpartikler og videre i et filter (tekstil eller el). Partikkelinnholdet reduseres her til 10-20 mg/Nm<sup>3</sup>.

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. Gjenbruk av aske fra slik forbrenning utredes, men foreløpig ser man ingen gjennomførbare løsninger for slik gjenbruk. Aske blir følgelig transportert til deponi. Ved full produksjon forventes det årlige behovet for askedeponering til sammen fra E18 varmesentralen å bli ca 100 tonn. Dette er kalkulert ut fra en årlig bioenergileveranse på ca 20 GWh og med et askeinnhold i brensl på ca 1,0%.

Biobrensel varmesentralen planlegges for et areal på ca 1000 m<sup>2</sup> og en høyde på ca 12 meter. Skorsteinshøyden er vurdert til rundt 30 meter. I vedlegg 4.1 presenteres et forslag til layout for en biobrenselfyrt varmesentral med de aktuelle målene. Se vedlegg 4.1.1 for flyfoto som viser tiltenkt beliggenhet i forhold til annen bebyggelse. Se vedlegg 4.1.2 for bildeillustrasjon av varmesentral på Børstad i Hamar som er i samme størrelse som varmesentralen forventet bygd i Asker.

Total investering for varmesentralen er estimert til 40 Mkr.

#### **4.4. Utforming av varmesentral Risenga**

Varmesentralen Risenga planlegges som en biobrenselfyrt varmesentral plassert på Risenga området. Denne sentralen er tenkt satt i drift først for å dekke energibehovet på Risenga. Flere bygg og idrettsbaner får energi levert fra en varmepumpe plassert i Asker hallen i dag. Varmesentralen er nå for liten, og med ny stor helårs driftet svømmehall samt rehabilitering av skole og planlagt ny offentlig/kommunal bebyggelse, må det snarest etableres ny energiløsning i området. En mindre varmesentral på Risenga bør kunne etableres raskere enn den noe større varmesentralen ved E18.

Etablering av en mindre varmesentral på Risenga vil være et første trinn i fjernvarmeutbyggingen. Fjernvarme kan dermed i første rekke dekke et prekært varmebehov i Risenga området. Etterhvert vil denne sentralen kobles sammen med Asker sentrum og varmesentralen på E18. Da vil varmesentralene sammen kunne dekke hele varmebehovet i Asker sentrum og Risenga. Ved en full utbygging vil varmesentralen på Risenga som planlegges med en mindre biokjel kunne dekke varmeproduksjon i sommermånedene slik at andel bio som benyttes i systemet blir så høy som mulig. Se figur 4.1 varighetsdiagram som illustrerer hvordan den mindre biokjelen forventes bruket for sommerlast.

Biobrenselheten dimensjoneres for utnyttelse av ren, jomfruelig skogsflis med en fuktighet på 35-50%.

Brenslslageret er en rektangulær silo der biler tipper direkte ned i lageret. Makimalt forbruk per time er ca 17 m<sup>3</sup> eller 5 tonn ved en drift på biokjelen på 4 000 kW. Ved en årlig produksjon av 12 000 000 kWh/år er der behov for ca 6 000 tonn eller nesten 20 000 lm<sup>3</sup>.

## Anlegg: Asker - Risenga med flis / bark

Nedre Brennverdi	19,2 MJ/kg	Brennverdi:	8,25 MJ/kg =	2,29 kWh/kg
<input checked="" type="radio"/> Flis / bark	2 50,0 % fukt	Brennverdi:	2 437 MJ/lm <sup>3</sup> =	677 kWh/lm <sup>3</sup>
<input type="radio"/> Pellets / briketter	10,0 %			
Aske:	1,0 % vekt-%	Egenvekt:	295 kg/lm <sup>3</sup>	(beregnet grovt ved flis/bark)

Kjeleffekt	4 000 kW
Varmeproduisert	12 000 MWh pr år
Kjelvirkningsgrad	88,0 %

Priser	øre/kWh	kr/tonn	kr/lm <sup>3</sup>
16,0 øre/kWh =	16,0	367	108,3
500 kr/tonn =	21,8	500	147,6
120 kr/lm <sup>3</sup> =	17,7	406	120,0

Ved maksimal kjeleffekt		På grunnlag av års produksjon	
Brensel	1 982,5 kg brensel/h	47,6 tonn/døgn	5 948 tonn brensel pr år
Brensel	6,72 lm <sup>3</sup> /h	161,2 lm <sup>3</sup> /døgn	20 146 lm <sup>3</sup> brensel pr år
Aske (tørr)	19,8 kg/h	0,48 tonn/døgn	59,5 tonn aske pr år

Figur 4-5 Brenselforbruk ved 4 000 kW biobrenselkjel og 50 % fukt i brenselet

Flisen transporteres ut av brensellageret fra bunnen av brenseliloen med stangmatere. Deretter brukes en transportør for å føre flisen fra siloen til forbrenningsovnen.

Askeutmatningen skjer automatisk og i et lukket system. Ved full produksjon forventes det årlige behovet for askedeponering fra Risenga varmesentralen å bli ca 70 tonn. Dette er kalkulert ut fra en årlig bioenergileveranse på ca 12 GWh og med et askeinnhold i brenselet på ca 1,0 %.

Biobrensel varmesentralen planlegges for et areal på ca 400 m<sup>2</sup> og en høyde på ca 10 meter. Skorsteinshøyden er vurdert til ca 25 meter. I vedlegg 4.2 presenteres et forslag til layout for Risenga biobrenselfyrt varmesentral med de aktuelle installasjonene og målene. Vedlegg 4.2.1 viser flyfoto som illustrerer tiltenkt areal i forhold til annen bebyggelse i området. Vedlegg 4.2.2 viser bildeillustrasjon av varmesentral på Nannestad som er i størrelse med det som ønskes etablert på Risenga. Anlegget på Nannestad er levert som prefabrikkert anlegg med utendørs nedgravd brenselilo for bruk av skogsflis.

Total investering for varmesentralen er estimert til 20 Mkr.

## 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 E18	40,0 Mkr	20 år
Varmesentral Risenga	20,0 Mkr	20 år
Fjernvarmenett med kundesentraler	50,0 Mkr	30 år
<b>Sum (ekskl mva og støtte)</b>	<b>110,0 Mkr</b>	

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 2 øre/kWh produsert samt 2% av investeringen. Dette tilsvarer omkring 3,0 millioner kroner per år. Ledningstapet i fjernvarmenettet er beregnet til 6% av salget.

Nåverdien regnet over 20 år og med en rentesats på 6% blir 0,5 MNOK. Ved høyere rentesats eller lavere varmepris reduseres nåverdien. Eventuell støtte fra Enova er ikke medtatt i regnestykke.

### 5.2. Energikostnader ved egne varmesentraler

De aktuelle kundene i Asker 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.

Alternativkostnaden for kundene er antatt til følgende:

#### Bare oljekjel

Oljepris:	560 øre/liter
Rabatt:	110 øre/liter
Transporttillegg:	12 øre/liter
Kjelvirkningsgrad:	75%
FDV og Kapitalkostnad:	12 øre/kWh

**Dette gir en brutto energipris på 46,2 øre/kWh eller totalt 73,6 øre/kWh inklusive virkningsgrad, FDV og kapitalkostnad.**

De fleste bygg som utgjør varmegrunnlaget i søknaden, er eksisterende bygg. Kostnader forbundet med intern distribusjon av varme (vannbåren varme) i nye bygg er ikke tatt med. Vannbåren varme reduserer prisrisikoen 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:	30,0 øre/kWh
Påslag til energileverandør:	1,0 øre/kWh
Nettleie:	7,1 øre/kWh
Energiavgift:	10,2 øre/kWh
FDV og kapital:	13,0 øre/kWh

Dette gir en energipris på 48,3 øre/kWh før FDV og kapitalkostnad på den delen som produseres med utkoblbar kraft. Pris på oljefyring fremgår av avsnittet over og er på 73,6 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  $(62,3 \cdot 0,7 + 73,6 \cdot 0,3)$ : 65,7 øre/kWh og er basert på en Nordpool pris på 30 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 alt energiforbruket 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	- 169 mill	-
B	Bare oljefyrt kjel	- 208 mill	39 mill
C	Kjelkraft med umiddelbar utkobling – kombinert med 30% energi fra oljekjel	- 181 mill	12 mill

Fjernvarmeutbyggingen har positiv samfunnsøkonomisk lønnsomhet. I vedlegg 5.1 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.

I tilfelle det ikke er mulig å få minnelige avtaler med alle private grunneiere søker vi om ekspropriasjonstillatelse i medhold av oreigningsloven av 23.10.1959, § 2 nr.19, slik at vi får rett til å disponere nødvendig grunn for å bygge og drive fjernvarmenettet med varmesentraler, herunder nødvendig grunn for all nødvendig adkomst og transport. Vi søker samtidig om forhåndstiltredelse i medhold av samme lov § 25, slik at eiendomsinngrep settes i gang før skjønn er avholdt. Det er foreløpig ingen grunn til å tro at ekspropriasjon av grunn blir nødvendig.

### **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 pipa fra biobrenselsentralen, 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 varmesentralene

### **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**

BVA vil samarbeide med Fylkesmannen og Asker kommune for å unngå å legge fjernvarmetraseer i områder der det kan finnes kulturminner.

Fjernvarmenettet er 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 ca 80-100 cm og en grøftebredden 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.

De områdene som blir berørt av grøftegraving i forbindelse med legging av fjernvarmtrase vil det oppgravede 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 foreligger fra SFT til støygrenseverdier.

Tipping av flis vil i praksis være det eneste man merker til anlegget. Med de aktuelle plasseringene i nær tilknytning til E18 og med gode avkjøringsmuligheter er dette ikke noen stor utfordring. Totalt for begge varmesentralene vil det være opptil seks leveranser av brensel per uke på det kaldeste og totalt ca 600 leveranser av skogflis i løpet av et år. Transportene planlegges på dagtid og utenom helger og helligdager.

Aske som produseres fra forbrenning av skogsflis transporteres automatisk via utmatningsmekanisme til lukket container. I spesielt støyømfintlige områder som i boligstrøk plasseres ofte askecontainer innendørs, ellers plasseres den utendørs. Med den energimengden som forventes produsert kan man forvente ca 15-20 transporter pr. år fra varmesentralene for å tømme askecontainer.

### **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, nitrogasser og CO<sub>2</sub>.

Biobrenselanlegget bygges og drives slik at de oppfyller de krav som stilles fra myndighetene. De anbefalte kravene som brukes er "SFTs veiledning 95:13 Forbrenningsanlegg".

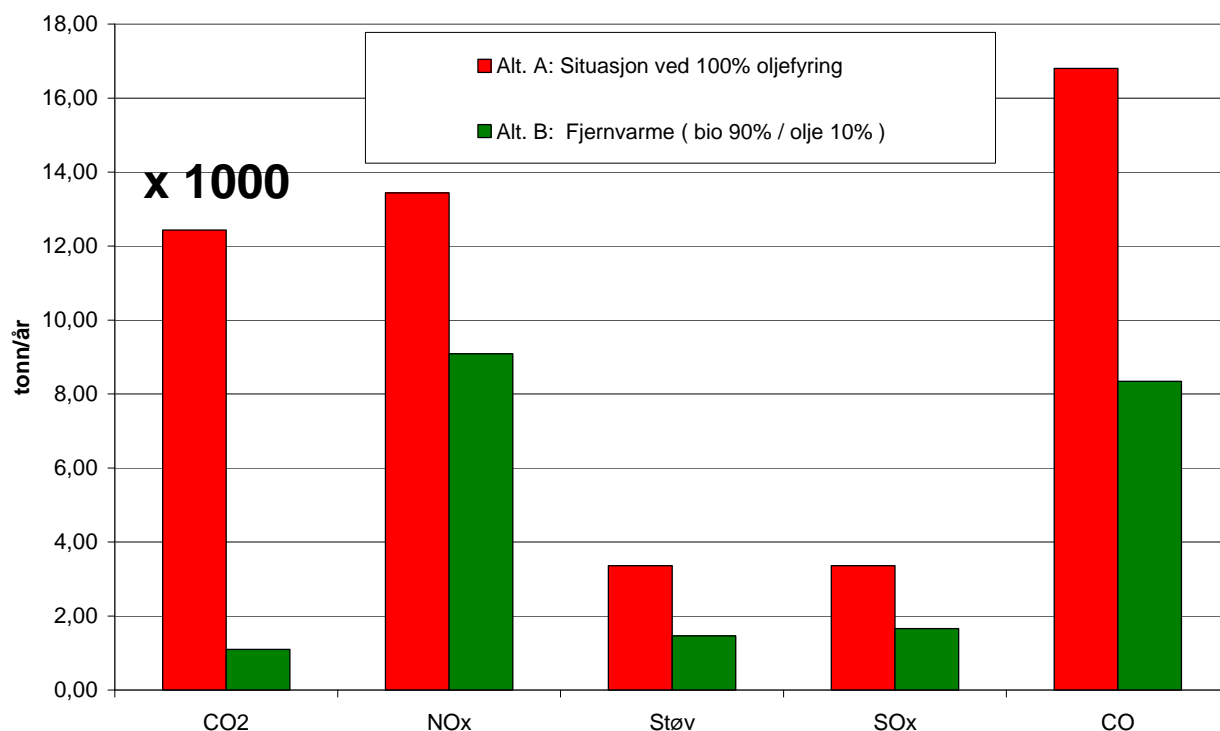
*Tabell 6-1 SFTs anbefalte utslippskrav 95:13*

Regnet ved 11 volum -% O <sub>2</sub> . for rent biobrensel	SFT anbefalte krav 0,5 – 4,0 MW	SFT anbefalte krav over 4,0 MW	Forventede utslipp
Støv	150 mg/Nm <sup>3</sup>	100 mg/Nm <sup>3</sup>	> 20 mg/Nm <sup>3</sup>
NO <sub>x</sub> – nitrogen	- mg/Nm <sup>3</sup>	350 mg/Nm <sup>3</sup>	>200 mg/Nm <sup>3</sup>
CO – kulloksid	250 mg/Nm <sup>3</sup>	250 mg/Nm <sup>3</sup>	>100 mg/Nm <sup>3</sup>

Dette er å betrakte som maksimalemisjoner. Normalt sett ligger emisjonene vesentlig under de anbefalte verdiene. Til tabellen kan bemerkes at normalt bidrag av støv, CO og NO<sub>x</sub> fra biltrafikken og lokal peisfyring i tettbebyggelse er langt større enn det som vil måtte komme fra et biobrenselanlegg med den aktuelle plasseringen.

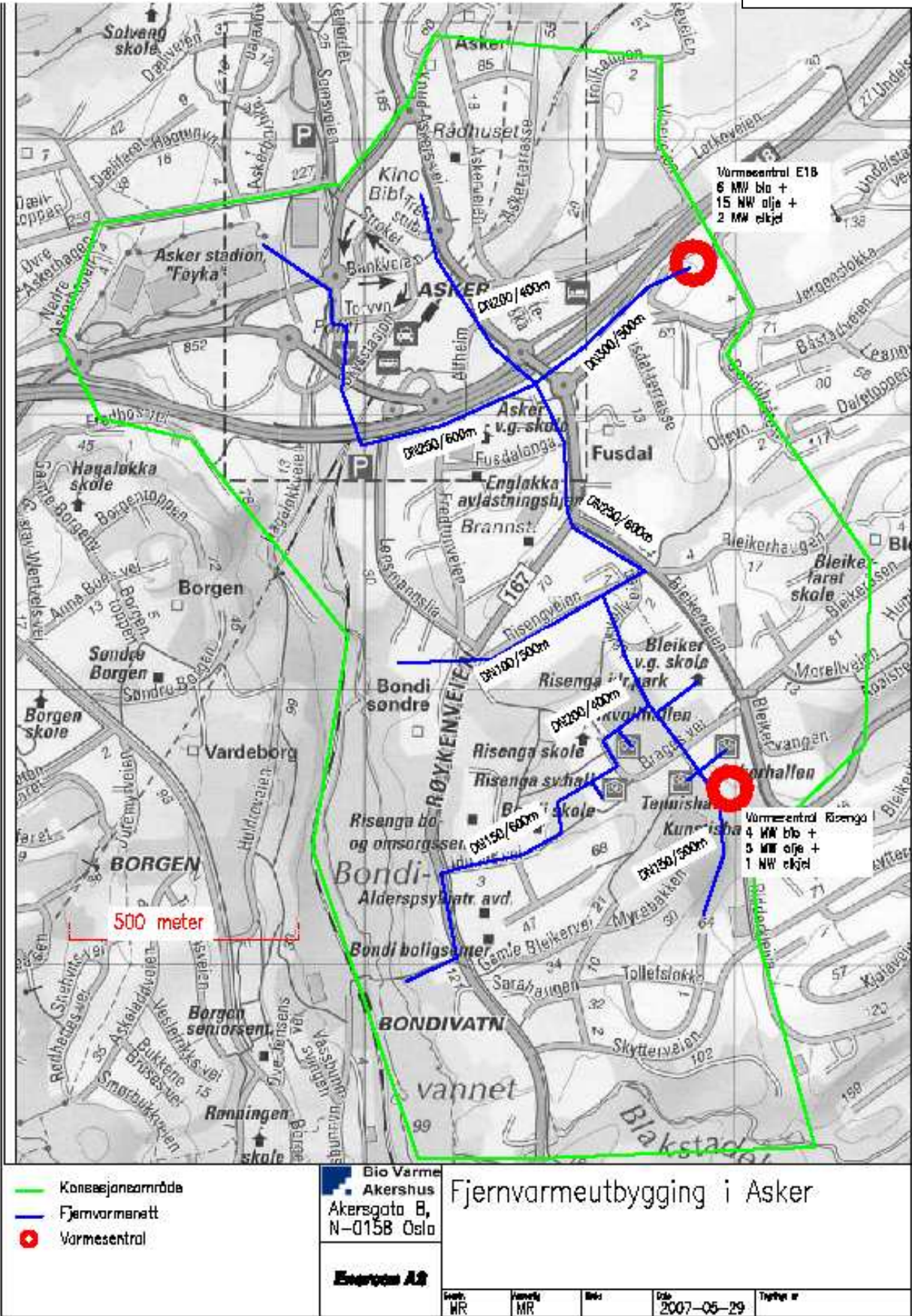
Utslipp til luft er i figuren under sammenliknet med bruk av lokale oljekjeler og innføring av fjernvarme. I tillegg til biobrensel antas at 10% dekkes med olje i fjernvarmealternativet.

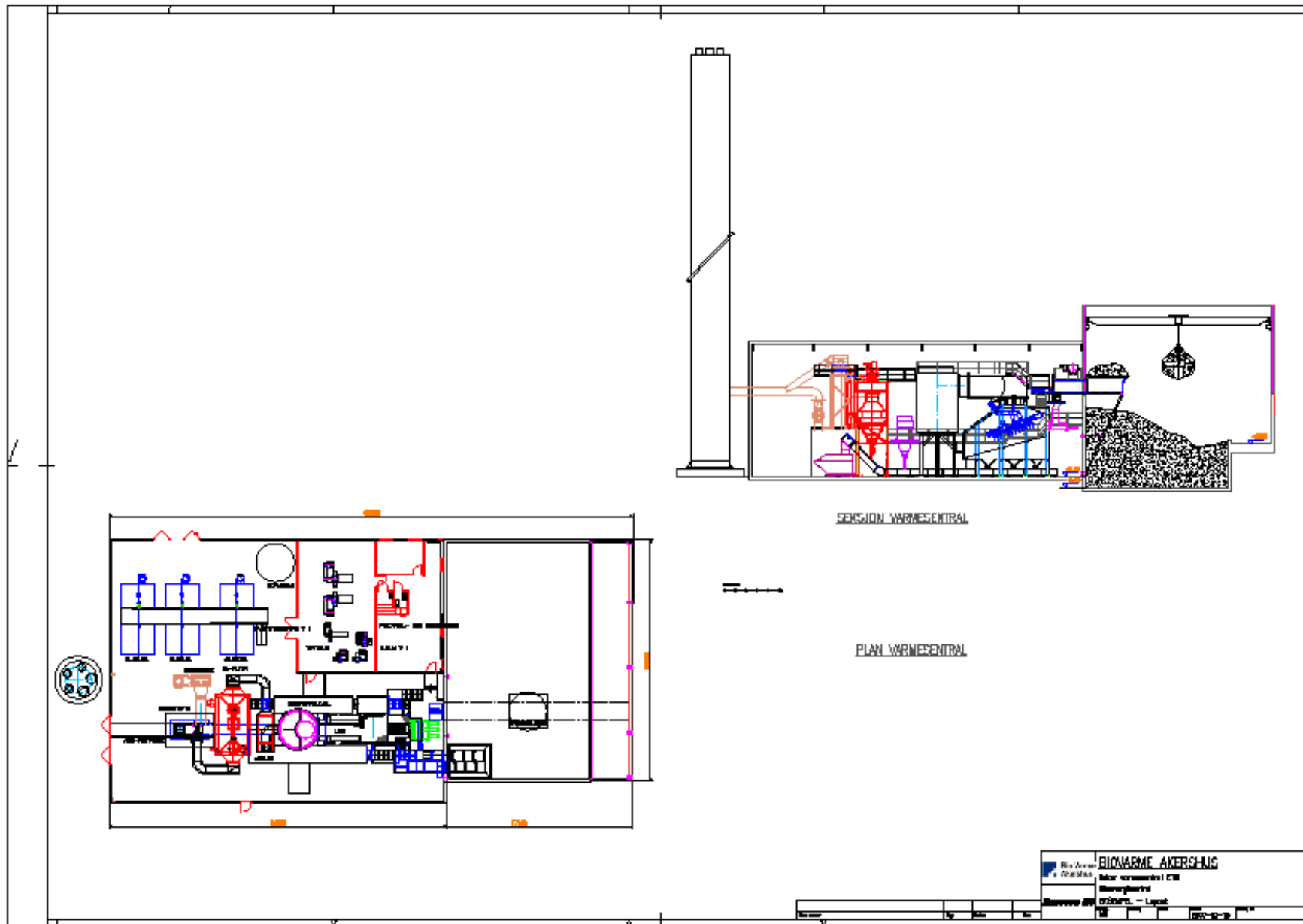
### Utslipp nåsituasjon og med biobrenselbasert fjernvarme



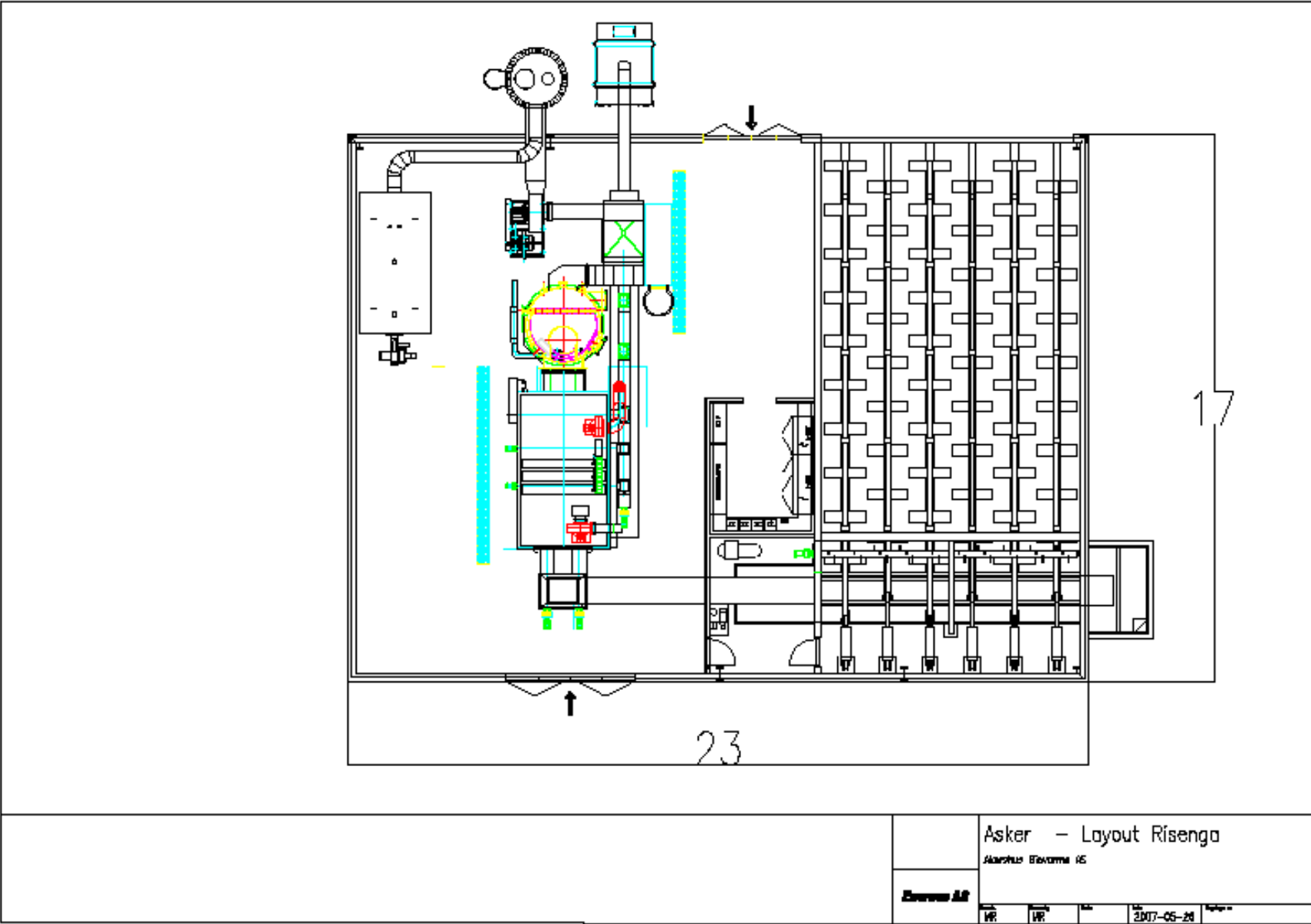
Figur 6-1 Utslipp fra dagens oljekjeler samt ved fjernvarmeutbygging

Et fjernvarmeanlegg basert på biobrensel vil medføre at kundene slipper å fyre med olje og vil spare miljøet for utslipp av over 10 000 tonn CO<sub>2</sub> per år. Dette utgjør ca 5% av alt utslipp av CO<sub>2</sub> per år i Asker kommune.





Vedlegg 4.1



Vedlegg 4.2

Samfunnsøkonomisk beregning av Nåverdien for fjernvarmeutbygging														Asker																							
Årlig varmesalg		35 000 MWh/år																																			
Alt. A: FJERNVARMESKAPET AS														Alt. B: EGNE VARMESENTRALER (oljefyr)				Alt. C: EGNE VARMESENTRALER (olje og el)																			
														Pris				Andel				Virkningsgrad															
Energibærer (1): Biobrensel (grunnlast)														160				90 %				88 %															
Energibærer (2): Olje (topplast)														450				10 %				90 %															
Varmetap fjernvarmerør																		6 %																			
Rente														6,0 %																							
														Oljepris				462 kr/MWh				Olje				462				30 %				75 %			
														Virkningsgrad				75 %				El				48,3				70 %				98 %			
														Driftsutgifter				12,0 øre/kWh				Driftsutgifter				13,0 øre/kWh											
														Rente				6,0 %				Rente				6,0 %											
	Netto forbruk	Brutto forbruk		Pris		Investering		Energjutgifter		Drifts-	Forbuk i	Utgifter	Brutto	Oljepris	Invest	Drifts-	Utgifter	Brutto	Brutto	Oljepris	Elpris	Invest	Drifts-	Utgifter	Brutto	Brutto	Oljepris	Elpris	Invest	Drifts-	Utgifter						
	forbruk	(1)	(2)	(1)	(2)	prod	nett	(1)	(2)	utgifter	gne v. sentr	Alt A	forbruk	kr/MWh	v. sentral	utgifter	Alt. B	oljeforbruk	forbruk	kr/MWh	kr/MWh	v. sentral	utgifter	Alt. C	oljeforbruk	forbruk	kr/MWh	kr/MWh	v. sentral	utgifter	Alt. C						
	År	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	1000 kr		[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[MWh]	[kr/MWh]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[MWh]	[kr/MWh]	[kr/MWh]	[kr/MWh]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]	[MWh]	[kr/MWh]	[kr/MWh]	[kr/MWh]	[1000 kr]	[1000 kr]	[1000 kr]						
	Nåverdi					50 519	39 560	46 484	14 204	25 406	0	169 065					207 961															180 802					
	2007	0	0	0	160	450		0	0	0	0	0	0	462	0	0	0	0	0	462	483	0	0	0	0	0	462	483	0	0	0	0					
	2008	0	0	0	160	450	5 000	2 000	0	0	0	7 000	0	462		0	0	0	0	462	483		0	0	0	0	462	483		0	0	0					
	2009	8 000	8 673	942	160	450	25 000	20 000	1 388	424	1 500	48 312	10 667	462		1 280	6 208	3 200	5 714	462	483		1 159	5 397	1 159	5 397	462	483		1 159	5 397	1 159	5 397				
	2010	16 000	17 345	1 884	160	450	5 000	4 000	2 775	848	2 000	14 623	21 333	462		2 560	12 416	6 400	11 429	462	483		2 318	10 795	2 318	10 795	462	483		2 318	10 795	2 318	10 795				
	2011	19 500	21 140	2 297	160	450		4 000	3 382	1 034	2 000	10 416	26 000	462		3 120	15 132	7 800	13 929	462	483		2 825	13 156	2 825	13 156	462	483		2 825	13 156	2 825	13 156				
	2012	23 000	24 934	2 709	160	450		4 000	3 989	1 219	2 000	11 208	30 667	462		3 680	17 848	9 200	16 429	462	483		3 332	15 517	3 332	15 517	462	483		3 332	15 517	3 332	15 517				
	2013	26 000	28 186	3 062	160	450	15 000	4 000	4 510	1 378	3 000	27 888	34 667	462		4 160	20 176	10 400	18 571	462	483		3 766	17 541	3 766	17 541	462	483		3 766	17 541	3 766	17 541				
	2014	29 000	31 439	3 416	160	450	10 000	4 000	5 030	1 537	3 000	23 567	38 667	462		4 640	22 504	11 600	20 714	462	483		4 201	19 565	4 201	19 565	462	483		4 201	19 565	4 201	19 565				
	2015	32 000	34 691	3 769	160	450		4 000	5 551	1 696	3 000	14 247	42 667	462		5 120	24 832	12 800	22 857	462	483		4 635	21 589	4 635	21 589	462	483		4 635	21 589	4 635	21 589				
	2016	35 000	37 943	4 122	160	450		4 000	6 071	1 855	3 000	14 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2017	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2018	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2019	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2020	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2021	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2022	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2023	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2024	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2025	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
	2026	35 000	37 943	4 122	160	450			6 071	1 855	3 000	10 926	46 667	462		5 600	27 160	14 000	25 000	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613	462	483		5 070	23 613	5 070	23 613				
Samfunnsøkonomisk gevinst ved alternativ A sammenlignet med alternativ B												38 896																									
Samfunnsøkonomisk gevinst ved alternativ A sammenlignet med alternativ C												11 737																									



ERROR: syntaxerror  
OFFENDING COMMAND: --nostringval--

STACK:

/Title  
( )  
/Subject  
(D:20070717124105)  
/ModDate  
( )  
/Keywords  
(PDFCreator Version 0.8.0)  
/Creator  
(D:20070717124105)  
/CreationDate  
(ira)  
/Author  
-mark-