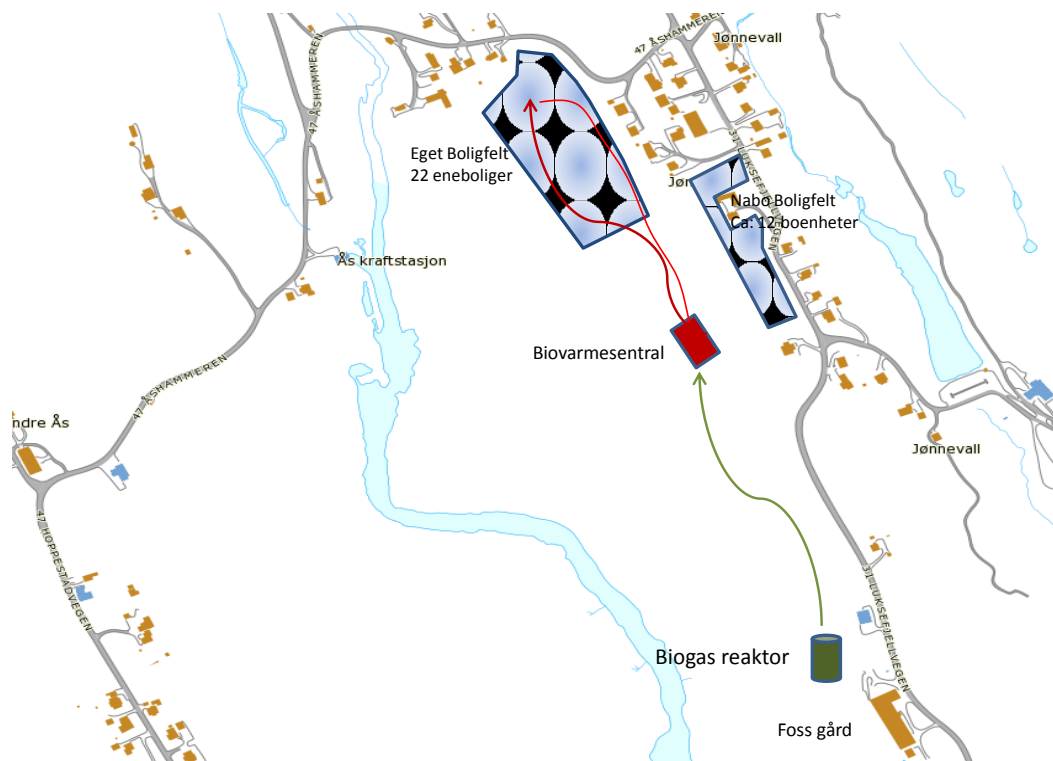




Foss Bio Varmesentral

nytt boligfelt på Gnr 53 Bnr 1 Jønnevall, skien kommune

Forprosjekt studie



JPE/2011

Skien, 25/10 – 2013
Jan-Petter Enger



1.0 Sammendrag.

Bakgrunnen for dette forprosjektet var et sterkt ønske fra grunneier Knut Vasdal om å kunne legge til rette for bruk av vannbåren varmesystem basert på fornybar energi på et nytt boligfelt under utvikling på Gnr 53 Bnr 1 på Jønnevall, skien kommune.

I forbindelse med reguleringsplanarbeidet har det hele tiden vært inne i planprosessen at grunneier ønsket sterkt å se på mulighetene for å kunne tilby vannbåren varme. Her burde alle forhold ligge til rette for utbygging av et lokalt fjernvarmenett, da all infrastruktur for feltet skulle bygges fra grunnen av.

Visjonen og ideen har vært å kunne ta i bruk biogass fra eget fjøs på sikt, for leveranse av varmt vann.

Det er gjort beregninger og overslag på volum og kWh som biogassen fra fjøset kan bidra med.

For at det skulle kunne være mulig på sikt å utnytte biogassen til leveranse av varmt vann på Jønnevall, ble det fort klart at det måtte bygges et eget lokalt fjernvarmenett på boligfeltet.

Dette fjernvarmenettet må kunne levere varmt vann fra dag en, og derfor er det gjennomført en studie på ulike løsninger for etablering av en varmesentral for boligfeltet. Det er vurdert både flis og pellets løsninger for et slikt anlegg, med backup fra enten El eller olje.

De tre største utfordringene ved etablering av fjernvarmeløsninger i Norge i dag til moderne eneboliger er:

- Svært gunstige priser på El. som alternativ.
- Lavt energibehov i moderne hus, bygd etter Norsk standard. Tek 10 eller som passivhus
- Ekstra kostnader til vannbåren installasjon i bygningene – i forhold til El basert løsning

Rapporten beskriver muligheten for å realisere en lokal varmesentral med tilhørende fjernvarme nett, basert på bioenergi - det vil si ved bruk av flis, pellets eller biogass med nødvendig elektristet /olje som backup / spisslast.



Innhold

1.0 Sammendrag.....	2
2.0 Bakgrunn, ide og muligheter.....	4
2.1 Kartlegging av markedet – forventet energibehov 22 stk. nye eneboliger.....	4
3.0 Rørgatesystem	5
3.1. Stålrør	5
3.2. PEX-rør	6
3.3. Rørnett.....	6
4.0 Brensel.....	7
4.1. Råstoff i nærområdet.....	7
4.2 Flis	8
4.3 Pellets	8
4.4 Biogass	9
5.0 Varmesentralen.....	10
5.1. Flissentral	10
5.2 Pelletssentral.....	11
5.3 Plassering	11
5.4 Teknisk løsning	12
6. Lønnsomhetsvurderinger.....	12
6.1 Alternativ A.....	13
6.2 Alternativ B.....	13
7.0 Miljø - kommentar	14
8.0 Konklusjon	15
9.0 Litteraturliste	16
10.0 Vedlegg	16
Reguleringsplankart feb.2013 Skien kommune.....	16



2.0 Bakgrunn, ide og muligheter

Bakgrunnen for dette forprosjektet var et sterkt ønske fra grunneier Knut Vasdal om å kunne legge til rette for bruk av vannbåren varmesystem basert på fornybar energi på et nytt boligfelt under utvikling på Gnr 53 Bnr 1 på Jønnevall, skien kommune. Feltet består av 22 tomter.

Visjonen og ideen har vært å kunne tilby nye boligbyggere et bioenergibasert alternativ til oppvarming – og på litt sikt ta i bruk biogass fra eget fjøs, for leveranse av varmt vann.

Det er gjort beregninger og estimat på volum og kWh som biogassen fra fjøset kan bidra med.

Første utfordring var da å se på økonomien i et lokalt fjernvarmenett, basert på kjent teknologi. I forbindelse med reguleringsplanarbeidet for et nytt boligfelt har det derfor hele veien vært med i planprosessen at grunneier ønsket sterkt å se på mulighetene for å kunne tilby vannbåren varme. Her burde alle forhold ligge til rette for utbygging av et lokalt fjernvarmenett, da all infrastruktur for feltet skulle bygges fra grunnen av.

Fjernvarmenettet må kunne levere varmt vann fra dag en. Det er vurdert både flis og pellets som brensel for et slikt anlegg, med backup fra enten El eller olje.

2.1 Kartlegging av markedet – forventet energibehov 22 stk. nye eneboliger

Dersom vi gjør noen gjennomsnittsberegninger av energiforbruket i nye eneboliger, bygd etter dagens standard ser vi at energibehovet er redusert betraktelig i forhold til bare for noen ganske få år tilbake. Dette er bra og gunstig for klima vårt, men gjør det dessverre vanskeligere å finne frem til alternativer til bruk av elektrisitet som oppvarmingskilde.

I og med at det aktuelle boligfeltet har store landlige tomter forutsetter vi gjennomsnittsboligen er noe større enn landsgjennomsnittet, og dermed et noe høyere energibehov til oppvarming og tappevann.

Likevel vil ikke behovet pr. enhet være mer enn ca: 15.000 kWh pr. år.

Antall eneboliger	kWh pr år/enhet	Effektbehov/enhet	Totalt kWh pr år
22	15.000	9kW	330.000

På naboeiendommen Gnr 52 Bnr 7 er det også lagt ut et nytt boligfelt i 2013. Vi har undersøkt muligheten for et samarbeid med utbygger her for å få til et samlet



fjernvarmenett for begge feltene. Dette lyktes ikke. Utbygger mente fra starten av å tilrettelegge for et felles jordvarmeanlegg for sine 12 tomter, men også dette fjernvarmenettet ble valgt bort pga. kostnader ved installasjon. Feltet er basert på ordinær oppvarming med El. og alternativ varmekilde. Jfr Tek 10 standarden.

Det er ingen andre aktuelle bygg i umiddelbar nærhet som kan tenkes å tilkobles et fjernvarmenett på Jønnevall. De vedlagte kalkyler er derfor basert på markedet beskrevet over.

3.0 Rørgatesystem

Det finnes pr. i dag ingen rørgater i området for distribusjon av varmt vann. All infrastruktur til feltet vil derfor være ny.

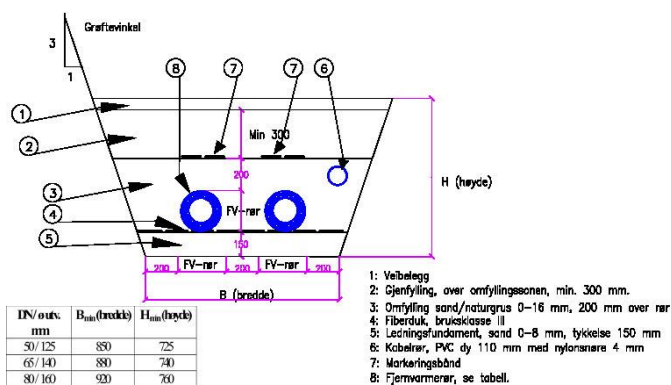
Fjernvarmenettet kan bygges med stålrør eller med PEX-rør. Stålrør tåler høyere trykk og høyere temperatur sammenlignet med PEX (plastrør).

3.1. Stålrør

For distribusjon av varme bygges et varmenett bestående av preisolerte fjernvarmerør med medierør av stål, freonfritt isoleringsskum og høydensitet plast ytermantel som mekanisk utvendig beskyttelse. Fjernvarmerørene utrustes også med langsgående alarmtråd for kontinuerlig overvåking og deteksjon av vannlekkasje til isolasjon, fra medierør eller utenfra.



Bilde 3.1 Eksempel på rørgate i stål



Bilde 3.2 Eksempel på grøfteprofil

3.2. PEX-rør

PEX-rør, dvs rør i plast er noe billigere å bygge men medfører samtidig at maksimalt trykk og temperatur blir begrenset. Varmerørene er produsert i tverrbundet polyetylen, isolering er av tverrbundet polyetylenskum og varerøret av parallellkorrugert HD-polyetylen. PEX-rør er et fleksibelt system som lett kan legges forbi hinder og kan bøyes i små bøyeradier for hånd.



Bilde 3.3 Eksempel på PEX-rør

For boligfeltet på Jønnevall finnes flere alternativer som kan benyttes. Kostnadene vil være omtrent de samme som for stålrør. På grunn av at materialvalg i rørnettet absolutt ikke er avgjørende for dette for dette fjernvarmenettets totale kostnader, velger vi å bruke pristilbud på stål i videre kostnadskalkyler. Det vil gi oss den største fleksibiliteten mtp. trykk og temperatur. Når det gjelder de dimensjoner som er aktuelle i dette tilfelle er prisdifferansen marginal samt at varmetapet er høyere for et varmenett med plast rør.

3.3. Rørnett

Rørene legges normalt i en grøft med en dybde som gir minst 0,6 m overdekking av varmerørene. Ledningsnettet er dimensjonert og kostnadsberegnet med følgende forutsetninger:

- Det bygges et rørnett bestående helsveisede stålrør.
- Basis for varmesystemet er vurdert ut fra en konvensjonell dimensjonering for et eneboligfelt, dvs. 70/40 °C temperatur i tur- og returledning.
- Dette for å ha en tilstrekkelig stor Delta T (30 °C) i rørsystemet og en relativt lav returtemperatur for å minske varmetapet i ledningsnettet.
- Effektbehov hos kundene i henhold til tidligere oppsett. 9 kW pr boligenhet



Grøftekostnaden for å bygge ut fjernvarmenett er betydelig og tilsvarer gjerne over halvparten av enhetskostnaden. I dette tilfelle legges kostnaden for grøfter på 242 kr/m. Dimensjoner for utbyggingen er basert på en plassering av varmesentralen ved Området T1 merket på reguleringsplankartet som ligger vedlagt.

4.0 Brensel

Det er flere ulike typer biobasert brensel som kan tenkes utnyttet til en varmesentral på Jønnevall. Flis, pellets og biogass er vurdert i denne sammenheng for dette prosjektet. Mye av bakgrunnen for at prosjektet ble startet var Knut Vasdal sitt ønske om på sikt å kunne utnytte biogass fra eget fjøs.

4.1. Råstoff i nærområdet.

Det er nedlagt et betydelig arbeid for å skaffe en oversikt over tilgjengelig biobasert brensel fra nærområdet. Eiendommer i nærområdet er oppsøkt og vurdert med tanke på flis fortrinnsvis fra igjengrodde kulturlandskap. Naboer er kontaktet for å se på muligheter til evt. et samarbeid eller i egen interesse av å kunne levere flis til varmesentralen. Det er ingen som har vist stor entusiasme for et evt. forsyningsansvar/drift av en flisbasert varmesentral. Dersom man forventer at antatt årlig energimengde som skal leveres er ca: 300.000 kWh, kan i beste fall 80% bli levert fra en grunnlast kjele basert på flis. Dette tilsvarer igjen ca. 30 stk -10m³ bil eller traktortilhengerlass i året. (300 lm³ flis).

En flisbasert varmesentral vil derfor være vanskelig å tenke seg gjennomført av tre hovedgrunner.

- Svært få leverandører anbefaler så små varmeanlegg som vi snakker om her, basert på flisfyring. Et slikt anlegg er også svært ømfintlig for varierende fuktighet og setter i tillegg krav til en svært ensartet flis kvalitet med lite nålestikker.
- Kostnaden ved en flisbasert varmesentral er vesentlig høyere enn for pellets anlegg da det kreves et helt annet innmating system som håndterer ulike størrelse på brenselet.
- Svært liten interesse i nærområdet for leveranser i et slikt omfang.



4.2 Flis



Bilde 4.1: Eksempel på brenselflis

Flis er en utmerket ressurs å bruke i biobrenselanlegg i fjernvarmenett. Det kreves imidlertid ganske store anlegg før dette blir anbefalt installert for kontinuerlig/helautomatisk drift.

Tenker man seg derimot dette i kombinasjon med en gård hvor det daglig er folk til stede og som føre jevnlig tilsyn på fyrsentralen og kan løse problemer med innmating av brensel etc., er det mer aktuelt.

I dette tilfelle var det ønske om en fullautomatisert løsning med minimum av daglig vedlikehold og ettersyn. Derfor syntes det rimelig klart etter en gjennomgang at det var andre alternativer som måtte overveies.

4.3 Pellets

Pellets er et råstoff som består av rent trevirke, sammenpresset i relativt homogene biter, inneholder mye energi pr volumenhet og er lett håndterbart i helautomatiske prosesser.



Bilde 4.2: Eksempel på trepellets.

Ulempen er at det ikke nødvendigvis er et produkt fra nærområdet, men må transporteres relativt langt.



Pellets er mye brukt i mindre biobrensel baserte varmeanlegg. Alt i fra pelletskaminer i bolighus, til fjernvarmeanlegg på rundt 1 GWh innfyrt energi.

Det er mange grunner til at pellets blir valgt fremfor flis i mindre anlegg. Det er svært få problemer med innmating og logistikk rundt pellets på grunn av den homogene formen trevirket har fått gjennom prosessen fram til ferdig brensel. Ettersyn og drift av fyranlegget reduseres til et minimum.

I og med at råstoffet er svært komprimert, blir også energimengden pr volumenhet mye større. Dette medfører at installasjoner og siloer blir mye mindre, noe som igjen reduserer kostnadene ved installasjonen betydelig.

4.4 Biogass



Bilde 4.3: Ønske om bruk av biogass fra eget fjøs har vært mye av grunnen til dette forprosjektet.

Ønske om muligheten til å kunne utnytte biogass fra eget fjøs har vært en viktig motivasjonsfaktor for dette prosjektet for Knut Vasdal. Det er ennå et stykke vei fram til det evt. blir en fullskala produksjon fra Foss gård av biogass. Likevel har det vært vurdert grundig i forbindelse med dette forprosjektet da det er NÅ, i forbindelse med opparbeidelse av nytt boligfelt, at det må legges til rette for vannbåren varme dersom det skal være mulig å utnytte energipotensialet i biogassen på en relativt enkel måte i nærhet av gården.

Vi ser relativt små utfordringer med å kunne fase inn biogass som prioritert energikilde på en eksisterende biovarmesentral, enten den er basert på fli eller pellets. Estimerer på hva som



vil kunne være mengde av tilgjengelig biogass i form av kWh fra Foss gård ligger på rundt 130.000-150.000 kWh Dette vil være ca.: 50% av total energimengde som trengs til vannbåren varme i et nytt boligfelt. For å få utnyttet potensiale best mulig må biogassen legges inn som prioritert energikilde i varmesentralen, og så kan pellets/el. bli backup og spisslast kilder.

Det er derfor i en av lønnsomhetsvurderingene lagt inn biogass fra år 5 etter oppstart av varmesentralen.

Pga. at biogassen ikke er tilgjengelig ved etableringen av boligfeltet (vår 2014) vil vi måtte legge opp en varmesentral som kan driftes av et annet brensel fra begynnelsen av. Vi kan ikke selge boligtomter som blir tilrettelagt for vannbåren varme, uten at kunden kan være sikker på å få tilstrekkelig mengde varmt vann fra dag en.

5.0 Varmesentralen

Helt i fra oppstarten av arbeidet med detaljreguleringsplan for boligfelt på Gnr 53 Bnr 1 Jønnevall i Skien kommune, har ønske om en biovarmesentral vært med. Reguleringsplanen ble godkjent av Skien kommune 14.feb 2013. Gjennom saksgangen har kommunen hele tiden vært svært positive til at det legges opp til vannbåren varme på feltet. Flere av representantene i teknisk hovedutvalg roste initiativet og ønsket det varmt velkommen. Det var også noen som reiste spørsmålet til administrasjonen om det ikke fantes noen form for støtte til slike tiltak i kommunen. Dette ble dessverre negativt besvart, og kommunen har ingen ”verktøy” for å kunne hjelpe til med etableringen av et slikt fjernvarmeanlegg. Vi har forsøkt på flere ulike måter å reise dette spørsmålet mot administrasjonen uten at det har lyktes å få noe drahjelp.

5.1. Flissentral

En flissentral for dette prosjektet ville kreve en del mer plass enn hva som er tilfelle for en pelletsbasert løsning. Det trengs først og fremst noe mer plass rundt bygningene til håndtering av brensel med store kjøretøy som skal tippe flis. Arealmessig er dette fullt ut håndterbart på den avsatte tomten i reguleringsplanen, men det er høyere kostnader til opparbeidelse.



5.2 Pelletssentral

En pellets basert løsning vil bli lokalisert på samme tomt som overfor beskrevet, men vil være noe mindre areal og volumkrevende. De fleste pellets anlegg blir levert ferdig prefabrikkert i tilnærmet containerløsninger, og krever derfor kort installasjonstid på stedet. Siloløsning for oppbevaring pellets kan utformes på ulike måter. Vi har valgt å foreslå en løsning med en silo som står oppå bakken. Dette er den mest økonomiske løsningen for oppbevaring / håndtering av pellets.



Bilde 5.1: Eks på prefabrikkert pelletssentral



Bilde 5.1: Eks på pelletssilo med påfylligrør

5.3 Plassering

Plassering av varmesentralen har vært planlagt i lang tid. Den ligger langs adkomstveien på venstre side inn til boligfeltet. Plasseringen er valgt med tanke på enkel og sikker adkomst for tilførsel av brensel. Vi ønsker minst mulig trafikk i boligområdet med store kjøretøy og hvor barn ofte oppholder seg. Her vil den også ligge svært usjenert til for alle boligene i feltet og eventuell støyproblematikk blir minimalisert. Nødvendig strømforsyning er også hensyntatt i planleggingen av reguleringsplanen, da det på den andre siden av adkomstveien inn til feltet blir oppført en nettstasjon fra Skagerak Nett AS. Elektrisk installasjon vil dermed bli relativt rimelig, uten store anleggsbidrag til netteier i området. Også avstanden til Foss gård hvor det er meningen at biogass kan leveres fra ligger også i samme retning vekk fra feltet.



5.4 Teknisk løsning

Varmesentraler er gjerne bygget opp med flere kjeler. Man trenger en grunnlastkjele til å dekke mesteparten av varmebehovet, det vil si grunnlasten eller her biobrenselkjelen. I første omgang ser vi for oss en biobrenselkjele basert på pellets. Grunnlastkjelen er på 60-70 % av maksimale effektbehovet og dekker normalt ca. 85 % av varmebehovet. Ettersom denne kjelen har en lang årlig driftstid, er det viktig at den har lave driftskostnader i form av brensel og ettersyn. Da kan man akseptere litt høyere investeringskostnader.

Det totale effektbehovet for feltet er beregnet til ca. 220 kW hvilket gir en grunnlastkapasitet i form av en biokjel på minimum 150 kW og en spiss/reservekapasitet på ca. 250 kW.

Det er antatt at biokjelen kan dekke ca. 85 % av varmebehovet og at resterende varme kommer fra spiss/reservekjelene med ca. 15%. Det er antatt at man i dette tilfelle vil bruke elektrisitet som backup/spisslast.

6. Lønnsomhetsvurderinger

Vi har i dette tilfelle foretatt to ulike lønnsomhetsvurderinger for prosjektet:

- A. Basert på kun pellets som grunnlast og strøm som backup/reserve.
- B. Basert på alt A. de første 5 årene – deretter med biogass som grunnlast.

Det er lagt til grunn en pelletskostnad på 34 øre/kWh (før korreksjon for virkningsgrad) og en strømpris på 75 øre/kWh. For biogass alternativet er det lagt inn en energipris på 10 øre/kWh og en investeringskostnad på 200.000 NOK etter 5 år til en biogasskjele.

Det er valgt å se bort fra alternativ med flisfyring, da dette ikke er anbefalt av noen leverandører. På bakgrunn av dette er det derfor heller ikke mulig å komme inn under bioenergiprogrammet fra INOVASJON NORGE, og derfor er lønnsomhetsberegningene foretatt under ENOVA sitt varmesentral-utvidet program.

Prisene for investering er basert på konkrete tilbud fra to ulike leverandører. Pro-Pipe Norway AS og Tangen Automasjon AS. (to tilbud innhentet) Det er lagt til grunn det rimeligste alternativet for både fyrsentral og fjernvarmenett. Prisen på grøftesystem er innhentet i forbindelse med tilbud fra lokal entreprenør som skal stå for øvrig opparbeidelse av infrastruktur på feltet.

Beregningene av lønnsomhet er gjort på to ulike måter, men resultatet er tilsvarende for begge modellene. Det første alternativet er basert på en ordinær regnearkmodell for lønnsomhetskalkyler for varige driftsmidler, mens den andre metoden som er brukt er ENOVA sin egen lønnsomhetskalkulator.



Data for anlegget er som følger under i pkt 6.1 og 6.2

6.1 Alternativ A.

Oppsummering av aktuelle investeringer: (2013 NOK, eks.mva)

Tekst	Investering	Kommentar
Varmesentral Pellets / El.	1 800 000	
Grunnarbeider varmesentral	200 000	
Fjernvarmenett	600 000	
Grunnarbeider fjernvarmenett	250000	
SUM tekniske anlegg	2 850 000	
Uforutsett 10%	285 000	
Prosjektering Byggeledelse 10%	285 000	
Brutto investeringsramme	3 420 000	
Antatt støtte	0	Ikke viser tilfredsstillende lønnsomhet
Netto investeringsramme	3 420 000	

Lønnsomhetsvurderingen er basert på følgende forutsetninger:

Investering	3 420 000
Pellets kostnads (virkningsgrad 90%) som dekker 85% til en pris på	34 øre / kWh
Elektrisitet som tar spisslast og reserveløsning 15%	75 øre / kWh
Varmetap i nett 10%	10 %
Årlige drifts,- og vedlikeholdskostnader	11 øre / kWh
Varmepris til kundene	75 øre / kWh
Internrente (ikke mulig å beregne)	xxxx

6.2 Alternativ B.

Oppsummering av aktuelle investeringer: (2013 NOK, eks.mva)

Tekst	Investering	Kommentar
Varmesentral Pellets / El.	1 800 000 år 1 + 200 000 år 5	
Grunnarbeider varmesentral	200 000	
Fjernvarmenett	600 000	
Grunnarbeider fjernvarmenett	250000	
SUM tekniske anlegg	3 050 000	
Uforutsett 10%	285 000	
Prosjektering Byggeledelse 10%	285 000	
Brutto investeringsramme	3 620 000	
Antatt støtte	0	Ikke viser tilfredsstillende lønnsomhet
Netto investeringsramme	3 620 000	



Lønnsomhetsvurderingen er basert på følgende forutsetninger:

Investering (som alternativ A + 200.000 til biogasskjele i år 5)	3 620 000
Pellets kostnads (virkningsgrad 90%) som dekker 85% til en pris på	34 øre / kWh
Biogass kostnad etter 5 år	10 øre/kWh
Elektrisitet som tar spisslast og reserveløsning 15%	75 øre / kWh
Varmetap i nett 10%	10 %
Årlige drifts,- og vedlikeholdskostnader	11 øre / kWh
Varmepris til kundene	75 øre / kWh
Internrente (ikke mulig å beregne)	xxxx

7.0 Miljø - kommentar

Drivhuseffekten og klimaendringer er den største miljøfaren knyttet til energibruk. De aller fleste bygg bruker i dag elektrisitet til oppvarming.

Norsk elektrisitet til oppvarming skjer uten utslipp av CO₂, men dersom elektrisiteten blir eksport så kan den redusere CO₂ utslippet globalt.

Vi synes det er svært trist at dette ikke er mulig å kunne tilby vannbåren varme i nye eneboliger. Med dagens priser på ulike installasjoner basert på elektrisitet og vannbåren varme, viser erfaringstall kostnader som følger:

Tabell: Kostnader for el. varme og vannbåren varme (faktastudien. Enova/Cowi des -2012). Tall i NOK/m² BRA

	El. varme		Vannbåren varme	
	Tek 10	Passivhus	Tek 10	Passivhus
Enebolig	160-196	102-124	447-541	351-423

Som tabellen viser vil det påløpe den enkelte huseier en betydelig merkostnad for tilrettelegging av vannbåren varme, istedenfor installasjon basert på elektrisitet.

Merkostnaden for en ny enebolig bygd etter Tek 10 standard vil være ca.: 100.000 ekstra kostnader for vannbåren varme. Gitt at hver enebolig på feltet er ca.: 200m² BRA.

Når vi går gjennom forslagene som kan komme til standard for nybygg i 2015 vil dette ikke gjøre mulighetene for realisering av mindre nye fjernvarmenett større, gitt de forutsetningene som er drøftet her.

Stadig strengere krav til ønske om redusert energibehov til oppvarming, og enda mer sofistikerte løsninger basert på elektrisitet for sørge for et sunt innneklima underbygger dette.



8.0 Konklusjon

Lønnsomhetsberegningene for alternativ 1 og 2 viser begge en negativ internrente, er derfor ikke bedriftsøkonomisk lønnsomme. Dette gir derfor heller ikke grunnlag for investeringsstøtte. (jamf. Enovas retningslinjer)

Dersom vi leker oss litt med tall i lønnsomhetskalkylene, før evt. tilskudd, ender vi opp med en energipris pr. kWh for vannbåren varme for Alt A på NOK 1,70 og Alt B på NOK 1,60 for å oppnå en fornuftig internrente (6 %). Dette er skyhøyt over hva som er mulig å tenke seg at kundene vil være villige til å betale. Kundenes betalingsvillighet er erfaringsmessig ikke mye høyere enn deres rimeligste alternativ, det vil per tid si el.

For å verifisere at måten lønnsomhetskalkylene er satt opp på, ble det også tatt kontakt direkte med ENOVA på fredag 18/10-2013. Vi gikk gjennom de ulike programmene som det gikk an å tenke seg og søke støtte under, men på grunn av kostnadstallene på investeringene i både fyrsentral, og ikke minst til fjernvarmenett er det med stipulert energibehov (ca. 330.000 kWh/år) for 22 nye eneboliger ikke mulig å tenke seg noe form for støtte til en slik utbygging. Tiltaket sees hverken som samfunn eller bedriftsøkonomisk lønnsomt. I dette tilfelle står vi overfor et helt ”jomfruelig” område der all infrastruktur skal bygges fra bunnen av. Derfor er også kostnadene til grøfter for fjernvarmenettet satt svært lavt (242 kr/m).

Det er også forsøkt å få lagt fjernvarmenettet inn under en utbyggingsavtale med Skien kommune, slik at det skulle være mulig å få til en mva. refusjon for utbyggingen. Dette har ikke lyktes, og det er svært liten grunn til å tro at en slik evt. mva refusjon på fjernvarmenettet kunne vært utslagsgivende for konklusjonen.

I tillegg er det to fakta som ikke er beskrevet over som man må tenke på i forbindelse med etablering av et nytt fjernvarmeanlegg i et nytt eneboligfelt.

- Hver enkel enebolig må regne med ca.: 100.000 i økte investeringskostnader for å legge til rette for vannbåren varme i en ny bolig.
- I et nytt boligfelt vil heller aldri alle husene stå ferdig på samme tid. De første som flytter inn og vil etterspørre varmt vann fra dag en. I lønnsomhetsberegningene er det lagt opp til at alle boligene etterspør og forbruker fullt energibehov fra dag en. Dette gjør regnestykkene enda mer ugunstig de første kritiske årene etter oppstart.

På bakgrunn av dette kan det ikke anbefales at det igangsettes bygging av noe fjernvarmeanlegg på dette feltet



9.0 Litteraturliste

Benevnelse	Utgivelse Dato	Utgiver
Faktastudien..... COWI	des. 2012	ENOVA
Bioenergiprogrammet..... NORGE	sept.2013	Inovasjon
Varmesentral utvidet programmet.....	sept.2013	ENOVA
Tek 10 standarden.....	Juli 2010	Lovdata
Energiregler 2015, forslag til endring i tek for nybygg,	Juli 2013	Rambøll
Veien til Biovarme.....	2. utgave jan 2011	Norsk/ Bioenergif

10.0 Vedlegg

Reguleringsplankart	feb.2013	Skien kommune
---------------------	----------	---------------