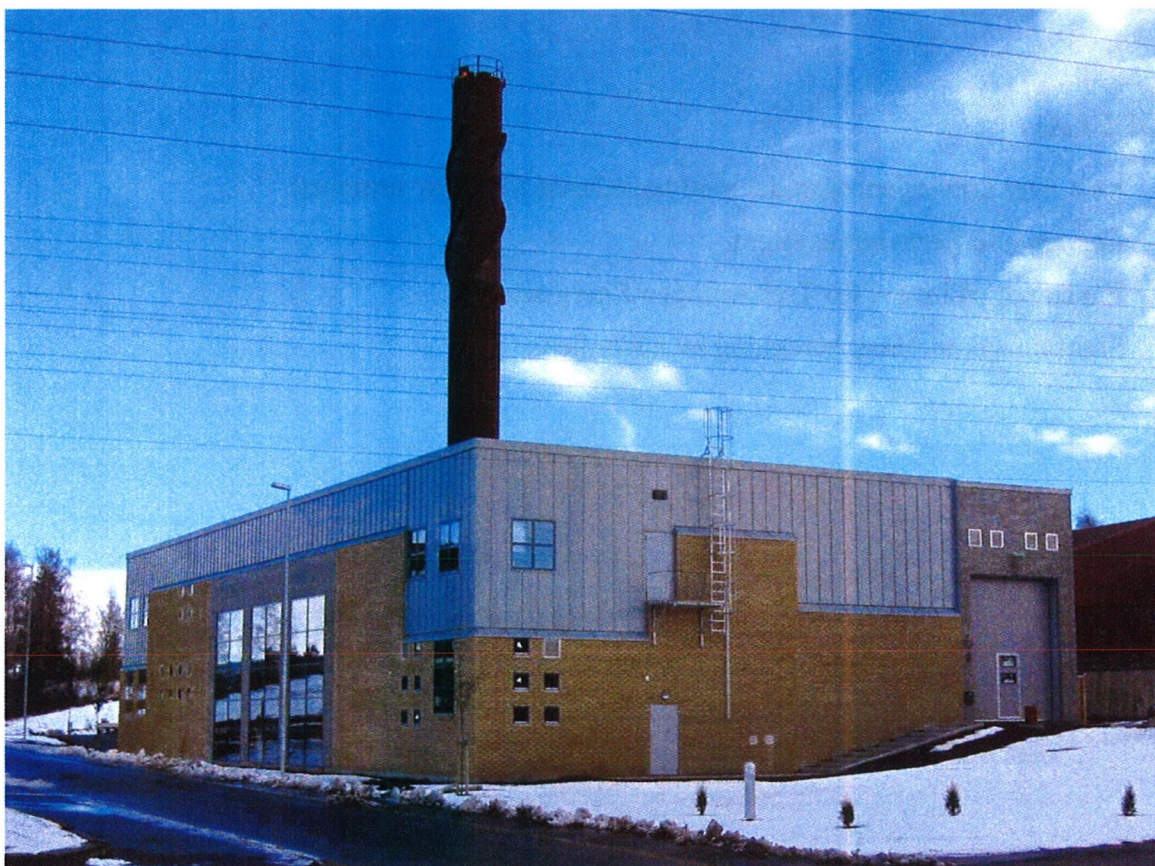


Søknad om utvidelse av fjernvarmekonsesjon i Hamar i henhold til energilovens § 5



Børstad varmesentral i Hamar



Hamar-Regionen Fjernvarme AS
Postboks 4100
2307 Hamar
Dato: 2007-08-23

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

INNHOLD

1. Sammendrag	3
2. Generelt om Hamar og Ringsaker kommune.....	4
3. Generelt om søkeren	6
4. Eksisterende fjernvarme konsesjon for Hamar	7
5. Fjernvarme i Hamar	8
6. Fjernvarmeutbygging	12
7. Samfunnsøkonomi.....	15
8. Andre tillatelser / konsesjoner	15
9. Referanser	18

VEDLEGG

- 5.1 Kart over konsesjonsområdet med hovedtrasé for fjernvarmenett
- 5.2 Eksisterende fjernvarmesystem
- 6.1 Eksempel på layout for Trehørningen Energisentral.
- 7.1 Samfunnsøkonomisk beregning av nåverdien

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

1. Sammendrag

Hamar Regionen Fjernvarme (HRF) søker om en utvidelse av fjernvarmekonsesjonen i Hamar og Ringsaker kommuner i henhold til energilovens §5.1.

Hovedledningsnettet er utbygget i henhold til gjeldende konsesjon men det er behov for en videre utbygging av fjernvarmenett og nye varmesentraler. Hovedbrensel i den fremtida fjernvarmesystemet er planlagt til avfall fra Trehørningen Energisentral og med biobrensel som tillegg fra Børstad og Storhamar varmesentraler.

I tillegg til avfall/biobrensel må det installeres en oljefyrt reserve for å kunne dekke kundens behov ved dimensjonerende ute-temperaturer eller ved eventuelle ledningsbrudd i fjernvarmenettet.

Fjernvarmeområdets utstrekning fremgår av vedlegg 5.1 samt avsnitt 5.9 og omfatter følgende områder:

Eksisterende konsesjonsområde i Hamar sentrum utvides mot vest frem til kommune grensen mot Ringsaker og følger denne til Frøberg. Områdene Frøberg, Haslet, Nydal og Krokstad i Ringsaker kommuner inkluderes i konsesjonsområdet. Mot nord utvides konsesjonsområdet til Trehørningen og inkluderer Vennkvern industriområde.

Fra Trehørningen følger konsesjonsområdet E6 til Vien og derfra via Børstad Gård til Disen og eksisterende konsesjonsområde.

I sør og øst avgrenses konsesjonsområdet av Mjøsa og Åkersvika.

Varmesentraler som er i drift eller under planlegging er følgende.

Børstad Varmesentral (i drift fra 18. sept 2002)

Eksisterende varmesentral på Børstad har følgende kjelinstallasjoner.

- biobrenseleffekt på 5 MW. (I konsesjon inngår en utvidelse til 14 MW).
- 3 stykk oljekjeler med samlet effekt på ca 20 MW.
(I konsesjon inngår en utvidelse til 29 MW)
- 2 elektrokjeler med samlet effekt på 2,4 MW aktuelt med en utvidelse til 5 MW.

Espern Varmesentral (driftsklar desember 2006 – for beredskap og spisslast)

Eksisterende varmesentral Espern har følgende kjelinstallasjoner:

- 2 stykk oljefyrte kjeler med en samlet effekt på 12 MW.

Storhamar Varmesentral (under bygging – forventet oppstart i okt. 2007)

Storhamar varmesentral bygges integrert i Storhamar kornsilo med følgende installasjoner:

- biobrenselkjel med effekt på 3,5 MW
- kornsiloens eksisterende oljekjeler med en samlet effekt på 3 MW.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

Trehørningen Energisentral (under planlegging)

HRF planlegger installasjon av et avfallsforbrenningsanlegg på ca 25 MW plassert på Trehørningen. Anlegget er planlagt for produksjon av damp for å forsyne bl.a. Norsk Proteins nye produksjonsanlegg som er under bygging og starter første produksjonslinje høsten 2007 med oljebasert dampproduksjon. HRF har inngått intensjonsavtale med Norsk Protein om levering av damp fra avfall.

- avfallskjel for damp 25 MW
- elektrodekjel for damp 10 MW som reserve og sommerproduksjon.

I intensjonsavtalen inngår også at Norsk Protein AS vil installere olje- eller gassfyrte enheter som – når Trehørningen Energisentral er bygget - skal disse virke som spisslast- og reservesentral for avfallsforbrenningen ved Trehørningen Energisentral.

- olje/gassfyrte dampkjelanlegg med en samlet effekt på 25 MW.

Varmesentral Arcus / Martodden (fremtida) (se eksisterende konsesjon)

Eksisterende varmesentral til Arcus har/planlegges for følgende kjelinstallasjoner:

- 1 oljekjel for damp med effekt på ca 3 MW.
- Framtidig olje-/gasskjel på ca 8 MW

AL Fyrhuset Varmesentral (eksisterende varmesentral – ikke tilknyttet - se eksisterende konsesjon)

Eksisterende varmesentral for 6 borettslag med følgende kjelinstallasjoner:

- 4 stk oljekjeler med en samlet effekt på 7,7 MW.
- Elektrodekjel med effekt på 4 MW

Ny Varmesentral Frøberg (fremtida)

Ny varmesentral planlegges for følgende kjelinstallasjoner:

- Olje-/gasskjeler med en samlet effekt på ca 20 MW.

2. Generelt om Hamar og Ringsaker kommune**2.1. Generelt og lokal energiutredning**

Bygging av fjernvarmesentraler og fjernvarmenett krever et nært samarbeid med kommunene og lokal el-nett eier når det gjelder plassering, byggetillatelse og fremdrift.

HRF har god dialog med lokal el-netteier og kommunene Hamar og Ringsaker i forbindelse med årlig oppdatering av lokal energiutredning. Planlegging og utbygging av fjernvarmenett samordnes allerede med utbygging av annen infrastruktur slik at det blir til minst mulig ulempe for kommunene, innbyggere og næringsliv.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

2.2. Hamar kommune

Hamar kommune er en pådriver for effektiv energiutnyttelse og har innført strenge krav til energi i kommuneplanenes arealdel for 2005-2016. Dette medfører at HRF **må** arbeide aktivt for å kunne leve opp til de krav som kommunen stiller til utbyggerne for å kunne levere fjernvarme. Resultatet i Hamar kommune er at i stort sett alle bygg blir oppført med vannbåren varme og at HRF har en høy utbyggingstakt av fjernvarmenettet.

Følgende er beskrevet i Kommuneplanens arealdel 2005 – 2016 og vedtatt av kommunestyret den 11.mai 2005, sak 37/05.

§ 15 Energi (Plan- og bygningsloven § 66a)

Byggverk skal lokaliseres, plasseres og eller utformes med hensyn til energieffektivitet og fleksible energiløsninger, avhengig av lokale forhold.

Ved utarbeidelse av regulerings- og bebyggelsesplaner innenfor konsesjonsområder for fjernvarme skal det lages bestemmelser om vannbåren varme og tilknytning til fjernvarmenettet.

I retningslinjer til kommuneplanens arealdel 2005-2016 er det vedtatt i kommunestyret den 11.mai 2005, sak 37/05 følgende:

4.14 Energi

Innenfor konsesjonsområdene for fjernvarmeanlegg vil det for ny bebyggelse måtte kreves dispensasjon fra byggeforskriftens § 9-23 dersom annet varmeanlegg enn vannbåren varme tilknyttet fjernvarmenettet velges.

All ny bebyggelse i kommunen bør planlegges og utformes med sikte på lavest mulig energibruk til oppvarming, kjøling, belysning og andre formål. I nye byggeområder bør det installeres vannbårne varmeanlegg som er forberedt for fjernvarme basert på miljøvennlige energibærere. Det samme gjelder større nye bygg samt byggverk som får så omfattende endring eller reparasjon at det i det vesentlige blir fornyet (hovedombygging).

Kommunen skal vurdere å utarbeide vedtekt til plan- og bygningslovens § 66 for å sikre tilrettelegging av fleksibel energisystem, bruk av vannbåren varme og tilkobling til fjernvarmenettet i konsesjonsområdene for fjernvarme.

Det er utarbeidet lokal energiutredning for Hamar kommune som skal rulleres årlig. Utredningen skal, i henhold til forskrift fra NVE den 16.12.2002, beskrive de mest aktuelle energiløsninger for områder i kommunen med forventet vesentlig endring i energietterspørselen. Det skal tas hensyn til muligheter for bruk av fjernvarme, energifleksible løsninger, varmegjenvinning, innenlands bruk av gass, tiltak for energiøkonomisering ved nybygg og rehabiliteringer, virkningen av å ta i bruk energisystemer på forbrukssiden, med videre.

Hamar kommune arbeider med flere reguleringsplaner der man ønsker vannbåren varme. I tillegg har Hamar kommune med Ringsaker kommune våren 2007 laget felles kommunedelplan for Stavsbergområdet – som inngår i foreliggende søknad. HRF legger opp til å kunne forsyne disse områder med fjernvarme på kort og litt lengre sikt og søker derfor om konsesjon for et relativt stort område, men der man har ambisjoner at kunne dekke hele området med fjernvarme i løpet av 5-10 år.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

2.3. Ringsaker kommune

Ringsaker kommune har en positiv holdning til fjernvarme og arbeider aktivt for en helhetlig energiløsning både for områder som er knyttet opp mot Hamar kommune og for et fjernvarmenett i Brumunddal sentrum. HRF har en meget god dialog med kommunen.

For de aktuelle områdene som er omfattet av denne konsesjonssøknaden gjelder bl.a. følgende.

- Ringsaker og Hamar har vedtatt en felles kommune deleplan for områdene Vold og Stavsberg med egen § om energi med bestemmelser om installasjon av vannbårne varmeanlegg forberedt for fjernvarme. Området omfatter blant annet utvidelse av 1 barneskole og 1 150 nye boenheter – konsentrert småhusbebyggelse i grupper a ca 30 – 40 planlagt med felles tilknytningspunkt for teknisk infrastruktur.
- Nydalen i Ringsaker kommune – nytt næringsområde Krokstadskogen på ca 135 da. Her bygges det ca 10 000 m² utbygget område av området ønsker varme fra HRF fra og med høsten 2008.
- Damhagan i Ringsaker kommune – 5 boligtau av 10 boenheter bygges for fjernvarme. Kommunen ha bedt HRF om at dette området forsynes med fjernvarme.

Det er aktuelt å forsyne områdene Nydalen og Damhagan med mindre mobile aggregat plassert lokalt frem til det at en fjernvarmeledning er bygget.

3. Generelt om søkeren

Hamar-Regionen Fjernvarme AS (HRF) eiere er BioVarme AS med 40%, Eidsiva Fjernvarme AS med 40% og Hias IKS med 20%. Selskapet har organisasjonsnummer 982 122 686.

HRF er et varmeselskap som leverer varme til oppvarming, varmt tappevann og snøsmelting til større kunder i Hamar døgnet rundt, året rundt.

I 2007 vil HRF utvide fjernvarmenettet med ca 4 km til totalt ca 20 km og tilknytte flere kunder. HRF har gjort avtale med Unikorn AS om bygging av biokjelanlegg på 3,5 MW integrert i bygningsmassen på Storhamar kornsilo. Biokjelen er konstruert for kornavfall, pellets, briketter og tørr treflis. **Kornsiloens kornavfall vil heretter bli brukt i den nye biokjelen og kornsiloen slipper å fyre med olje.**

Kommende år så er det en videre utvikling av fjernvarmenettet som står sentralt for å kunne ta til vare mest mulig av avfallsvarmen når Trehørningen Energisentral tas i drift.

Produksjonen i 2006 var på totalt ca 42 GWh og basert på biobrensel med ca 25 GWh, og resterende 17 GWh med olje og el.

Kontaktperson i HRF er:

Daglig leder	Lars Kleppe	tlf: 95 98 12 74	eller
Styreleder	Torbjørn Mehli	tlf: 91 63 24 22	

Hamar Regionen Fjernvarme (HRF) søker om en utvidelse av fjernvarmekonsesjonen i Hamar og Ringsaker kommuner i henhold til energilovens §5.1.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

HRF kommer til å søke Hamar og Ringsaker kommune om å innføre tilknytningsplikt i kommunene i henhold til Plan og Bygningslovens § 66a innenfor det omsøkte konsesjonsområdet til fjernvarmeanlegget.

4. Eksisterende fjernvarme konsesjon for Hamar

HRF AS har konsesjon for å drive et fjernvarmeanlegg i Hamar kommune, tildelt fra Nve 21.04.2004. Anlegget som det er presentert i konsesjonssøknaden er i dag fullført og satt i drift.

Konsesjonen er basert på følgende varmesentraler:

1. Børstad varmesentral (Oluf Melvoldsgate 71)

- 1 stk. biokjel med ytelse 5 MW.
(I konsesjon inngår en øking til 14 MW inkl 2 MW røykgasskondensering.)
- 3 stk. oljekjeler med en samlet ytelse 20 MW,
(I konsesjonen inngår en øking til 29 MW)
- 2 stk el-kjeler 2,4 MW (som oppgitt i konsesjonen men delt på to enheter a' 1,2 MW)

2. Espern varmesentral (Stangevegen 103)

- 2 stk. oljekjeler med en samlet ytelse 12 MW (som oppgitt i konsesjonen)

3. Storhamar varmesentral (Kornsiloevegen 80)

- 1 stk. biokjel med ytelse 3 MW
- 1 stk. oljekjeler med en samlet ytelse 4 MW

4. AL Fyrhuset varmesentral

- Elektrokjel på 4 MW
- Oljekjeler med en samlet effekt på 7,7 MW

5. Arcus Fyrhus på Martodden

- Olje- og oljedampkjeler på 11 MW

Nummer 1, 2 og 3 er i dag bygget/under bygging. Nummer 4 og 5 er eksisterende sentraler som er aktuelle å overta når kundene tilknyttes fjernvarmenettet.

HRF har planer om en kraftig utvidelse av fjernvarmeområdet og installere nye kjeler for å dekke den voksende etterspørselen av fjernvarme derav søknaden om den utvidete fjernvarmekonsesjonen. I tillegg planlegges et avfallsforbrenningsanlegg på Trehørningen industriområdet i regi av HRF og der en kraftig utbygging av fjernvarmenettet er en forutsetning for å kunne nyttiggjøre mest mulig av spillvarmen.

5. Fjernvarme i Hamar

5.1. Bakgrunn for fjernvarme

HRF har bygget ut fjernvarme i Hamar sentrum de siste 6 årene. Etterspørselen er økende etter vært som prisen på el og olje øker og myndighetene setter strengere miljøkrav.

I forbindelse med at HRF planlegger etableringen av et avfallsforbrenningsanlegg må fjernvarmesystemet bygges ut kraftig for å kunne bruke mest mulig av spillvarmen. Varme fra et avfallsforbrenningsanlegg som grunnlast kan konkurrere med elektrisitet og olje til oppvarmingsformål. Dette er bl.a. fjernvarmeutbyggingene i Oslo, Trondheim og Bergen bevis på. Det finnes velutviklet teknologi for både produksjon og forbrenning av avfall. Større forbrenningsanlegg har høy virkningsgrad og meget god rensing av røykgassene som medfører et minimalt utslipp av ikke ønskede produkter.

Drivkraften for å få bygget fjernvarme og utnytte spillvarme fra avfallsforbrenning er følgende:

- å redusere bruken av fyringsolje til oppvarming og dermed utslipp av fossilt CO₂.
- å erstatte strømforbruk til oppvarming med nye fornybare energibærere.
- å øke energifleksibiliteten.
- å få stabile og konkurransedyktige varmepriser for kundene.
- økt sysselsetning lokalt

Ved å bruke primært spillvarme fra avfallsforbrenning istedenfor å fyre med olje i mange mindre anlegg, vil CO₂ utslippene reduseres med mer enn 80 %. Dette under forutsetning at all oppvarming var med oljefyring før omlegging til fjernvarme.

5.2. Energiplan/varmeplan

Det er kundenes effektbehov som er dimensjonerende for de investeringer som må utføres i varmesentral, fjernvarmenett og kundetilknytninger. Årlig varmebehov er underlag for å beregne lønnsomhet i prosjektet er basert på varmesalg til antatt varmepris (øre/kWh) samt de driftsavhengige kostnadene i form av brensel for å produsere fjernvarme.

I Hamar har HRF gjennomført en vurdering og analyse for hvordan man kan bygge ut fjernvarme basert på tidligere varmeplaner og oppdatert informasjon. HRF har på bakgrunn av disse planer kommet frem til en fjernvarmeløsning med kundegrunnlag som presenteret konsesjonssøknaden.

De fleste større eldre bygg oppvarmes med individuelle kjelanlegg for fyring med olje og/eller elektrisk kraft. De har vannbårne varmeanlegg og varmetettheten er relativt god. Forutsetningene ligger dermed godt til rette for å bygge ut fjernvarmenettet.

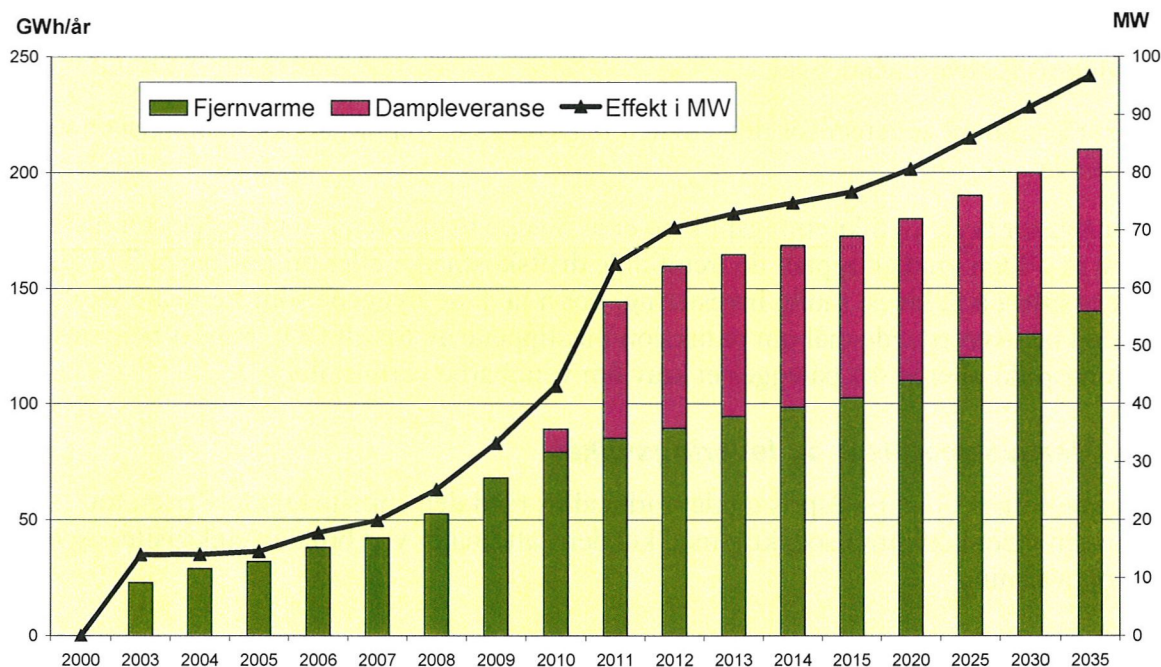
5.3. Effekt og energibehov

Kartlegging av effekt- og energibehov er basert på historiske registreringer av effekt-/energiforbruk på olje/elektrokjeler, tidligere utførte undersøkelser, energibruk for oppvarmet areal, samt en vurdering av fremtida utbygging.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

Kartleggingen av Hamar viser et årlig varme/damp behov som er aktuelt for fjernvarme i størrelse 180 GWh/år. Dette et realistisk mål å nå til 2020 tilsvarende en utbygging på ca 10 GWh/år fra dagens ca 42 GWh/år.

Figur 5-1, Oversikt for fjernvarmeutbyggingen

HRF - Fjernvarme levert og prognose 2007- 2035**5.4. Fremdrift**

I figur 5-1 fremgår en oversikt for fjernvarmeutbyggingen i Hamar med kunde tilknytninger.

Trehørningen Energisentral er planlagt tatt i drift høsten 2010 hvilket medfører at leveransen av varme og damp øker kraftig fra 2011. Fjernvarmeledningen mellom Trehørningen og Hamar sentrum tas i drift høsten 2010 samtidig med at Energisentralen driftsettes.

Varmesentral Storhamar ved Storhamar kornsilo er planlagt driftsatt høsten 2007 og øker leveringssikkerheten i de vestre delene av Hamar.

Arcus/Martodden og Al Fyrhuset er eksisterende varmesentraler som er planlagt å tilknyttes fjernvarmeanlegget når det blir behov for mer effekt i nettet.

Frøberg varmsentral er en ren reservesentral for spesielt leveranse til kundene i vestre del av fjernvarmeområdet (Ringsaker kommune). Varmesentralen kommer å driftsettes i forbindelse med at fjernvarme leveres til Nydal industriområde.

Utbygging av fjernvarmenettet skjer kontinuerlig med tilkopling av nye kunder. Hvilke ledninger som bygges aktuelt år er anhengig av oppføringen av nye bygg og den generelle utviklingen i samfunnet. HRF tilpasser seg kundenes behov og stiller med provisoriske løsninger hvis det ikke er mulig med varme fra fjernvarmenettet fra dag 1.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

5.5. 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. Fjernvarmeselskapet kommer til å søke Hamar og Ringsaker kommune om å innføre tilknytningsplikt i kommunene innenfor det omsøkte konsesjonsområdet til fjernvarmeanlegget.

Hamar kommune vedtok i 2005, se kap 2.2, en egen § om energi i kommunens reguleringsbestemmelser med retningslinjer for installasjon av vannbårne varmeanlegg og tilknytning til fjernvarmeanlegget.

Ringsaker kommune arbeider for tiden med å få til lignende reguleringsbestemmelser i sine retningslinjer.

Bakgrunnen for bruk av tilknytningsplikten er at mange byggforetak som bygger for å selge eller leie ut, i liten grad er opptatt de fremtidige driftskostnader eller miljøhensyn. Det som er viktigst er oftest å få lavest mulig investering. For å få disse byggene som fjernvarmekunder og dermed nå overordnede mål om reduksjon i utslippene av fossilt CO₂, må det benyttes tilknytningsplikt eller at det pålegges et krav om vannbårne varmeanlegg.

5.6. Fjernvarmepriser og leveringsvilkår

Fjernvarme selges til markedspris og det forhandles med den enkelte kunde. Prisen for fjernvarmen være konkurransedyktig med kundens alternativ ved bruk av elektrisitet og/eller olje til oppvarming.

5.7. Leveringssikkerhet

Leveringssikkerhet for fjernvarme er på samme nivå som strømforsyning. For å øke beredskapen ytterligere har HRF installert tilkoblingspunkt for mobilt nødstrømsaggregat ved Børstad Varmesentral for nødstrømsdrift av hovedpumper og oljekjelanlegget på 20 MW. HRF har kjørt fullskala funksjonstest med nødstrøm på Børstad VS og har avtale med Eidsiva Energi AS om leie av nødstrømsaggregat. Basisproduksjon basert på bioenergienheter har en høy driftssikkerhet. I de få tilfeller der det forekommer driftsproblemer er der installert reserveenheter til å dekke oppvarmingsbehovet.

For få høyest mulig leveringssikkerhet, doubles 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 lekkasjer kan oppdages på et tidlig stadium. I tillegg sitter fjernvarmeleverandøren med en del reservedeler for å raskt kunne rette eventuelle feil.

5.8. Konsekvenser for kundene ved fjernvarme

I hver bygning 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 eget vannbårne oppvarmingssystem (sekundær side). På primærsiden av sentralen monteres det en måler for måling av levert varmemengde til kunden. Levering av fjernvarme til oppvarming og varmt tappevann vil skje over hele året.

I tillegg er det flere og flere kunder som installerer snøsmelteanlegg som reduserer kundenes behov for snørydding og strøing i vanskelig tilgjengelige gangarealer. I den sammenheng har

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

Hamar kommune forskuttet snøsmeltanlegg, som bruker fjernvarme, ved rehabilitering av ca 3.000 m² fortau i byens sentrum. Dette medfører i tillegg

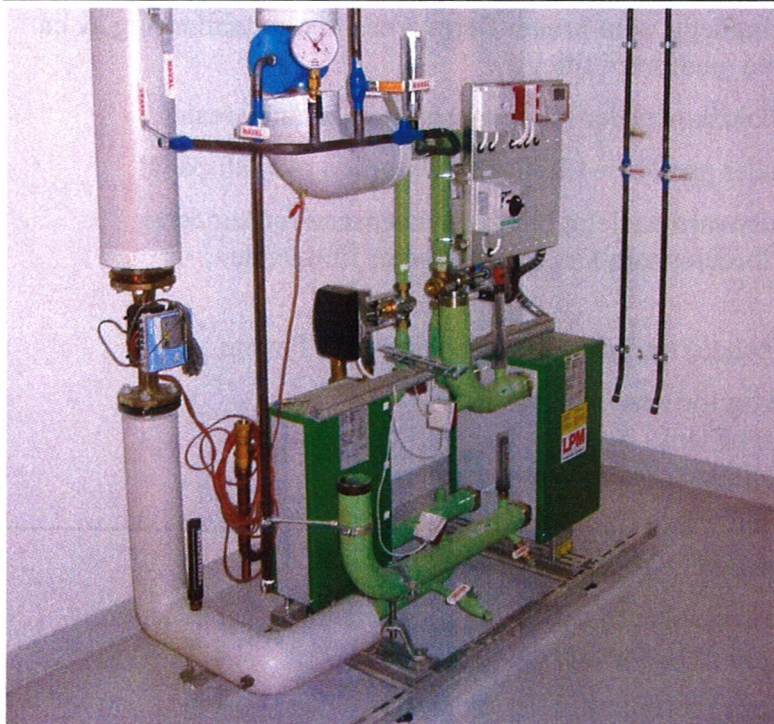
- for kundene – sparte vedlikeholdskostnader i inngangspartier og gangarealer.
- for samfunnet – sparte kostnader pga færre tilfeller av benbrudd pga fall på is!

I forbindelse med tilknytning til et fjernvarmeanlegg blir konsekvensene for kundene betydelige og man vil få en mengde fordeler som kan oppsummeres i følgende:

- Ikke behov for egne kjeler.
Dette medfører enklere vedlikehold og ledig plass i eksisterende fyrrom.
- Ingen lagring av brannfarlige og forurensende væsker.
Ingen binding av kapital i olje på tank.
Forurensende (oljelekkasje) oljetanker kan demonteres.
Oljetransport til byggene forsvinner.
- Ingen skorsteinsfeiling eller vedlikehold på skorstein.
- Kundene vil spare framtidige kostnader til vedlikehold og rehabilitering av sine fyringsanlegg ved tilknytning til et fjernvarmeanlegg.
- Forutsigbart pris på fjernvarmen i forhold til olje- og elpris.
- Mindre luftforurensing.
- Utnyttelsen av bioenergi vil kunne gi nye arbeidsplasser lokalt.

Ulempene kan oppsummeres i følgende punkter:

- Graving i gatene, fortauer og på eiendommen må utføres der fjernvarmerørene skal legges.
- Man er bundet til en leverandør av varme, hvis man ikke beholder og vedlikeholder eksisterende kjelanlegg. Prismodellen for salg av varme vil imidlertid sikre kunden tilpasning til prisutviklingen for eksempel el- og olje, og mindre fluktuasjoner.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

Figur 5-1, Eksempel på kundesentral ved fjernvarmetilknytning

5.9. Område som inngår i konsesjonssøknad

HRF søker fjernvarmekonsesjon for anlegg i området som fremgår av **vedlegg 5.1 – Kart over fjernvarmeanlegg i konsesjonssøknad**. Området for utbygging av fjernvarmenettet som inngår i konsesjonssøknaden er lokalisert til større delene av Hamar kommune samt de deler av Ringsaker kommune som grenser opp mot Hamar kommune (bl.a. områdene ved Stavsberg, Olrud og Nydalen).

Generelt omfatter konsesjonsområdet følgende områder:

Eksisterende konsesjonsområde i Hamar sentrum utvides mot vest frem til kommune grensen mot Ringsaker og følger denne til Frøberg. Områdene Frøberg, Haslet, Nydal og Krokstad i Ringsaker kommuner inkluderes i konsesjonsområdet. Mot nord utvides konsesjonsområdet til Trehørningen og inkluderer Vennkvern industriområde.

Fra Trehørningen følger konsesjonsområdet E6 til Vien og derfra via Børstad Gård til Disen og eksisterende konsesjonsområde.

I sør og øst avgrenses konsesjonsområdet av Mjøsa og Åkersvika.

6. Fjernvarmeutbygging**6.1. Fjernvarmenettet**

Hovedtrasé for fjernvarmenettet er presentert i **vedlegg 5.1** med rødt strekk som planlagt fjernvarmenett og der grønn linje er bygget trase. Hovedfjernvarmenett blir på totalt ca 30 km regnet som grøft består av to parallelle rør som legges i en grøft som har en dybde på ca 1 meter. I tillegg til hovednettet i vedlegg 5.1 kommer stikkledninger etc. av mindre dimensjon for tilknytting av byggen.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

Figur 6-1, Fjernvarmenett under bygging i Hamar

Ledningssystemet dimensjoneres for å kunne levere varme til kundene med et samlet effektbehov på ca 95 MW. For å kunne forsyne de eksisterende byggene velges det å dimensjonere fjernvarmenettet for en tur- og returtemperatur på 115 og 65 °C, dvs en temperatur forskjell på 50 °C.

Fjernvarmeledningene vil for det meste bli lagt i eksisterende fortau og gateelementer. Grøftarbeidene vil i størst mulig grad bli koordinert med annen planlagt graving i sentrum. Dette reduserer kostnadene og ulempene med fjernvarmeutbyggingen.

6.2. Trehørningen Energisentral

HRF har under planlegging et avfallsforbrenningsanlegg på Trehørningen i Hamar kommune med utnyttning av energi til fjernvarmenettet, samt leveranse av damp til Norsk Proteins anlegg som er under bygging.

Anlegget planlegges for en årlig avfallsmengde på ca 60 000 tonn hvilket tilsvarer ca 150 GWh/år, som brennes i en kjel med en kapasitet på ca 10 tonn/time. Konsekvensutredningen planlegges under 2007 med planlagt oppstart av anlegget i slutten av 2010.

I tilknytning til Trehørningen Energisentral / Norsk Protein er det aktuelt å plassere el/olje/gassfyrte dampkjeler med en samlet effekt på ca 35 MW for spis/reserve muligheter. Disse enhetene brukes et fåtall timer per år men øker leveringssikkerheten.

I vedlegg 6.1 presenteres layout og en kort beskrivelse av anlegget.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

6.3. Varmesentral Børstad

Varmesentralen (eksisterende) er plassert på Børstad i de østre delen av Hamar og var den første varmesentralen i fjernvarmenettet i Hamar.

I varmesentralen er det installert en biobrenselenhet på 5 MW og tre oljekjeler på 4, 8 og 8 MW. Frem til det at Trehørningen Energisentral er tatt i drift kommer dette til å være hovedvarmesentralen i fjernvarmenettet. Det er aktuelt at kunne øke effekten i henhold til gjeldende konsesjon dvs til 14 MW biobrensel (inkl 2 MW røykgasskondensering), 29 MW olje/gass og en elektrokjel kapasitet på opp til 5 MW.

Elektrokjelpasiteten til 5 MW er en øking i forhold til eksisterende konsesjon, men er ønskelig med den plasseringen av Børstad Varmesentral i tilknytning til Eidsivas transformatoranlegg på Børstad.

6.4. Varmesentral Espern

Espers Varmesentral er en ren beredskaps- og spisslastsentral med oljekjeler. Målet er å bruke sentralen minst mulig i ordinær drift. Sentralens funksjon er primært som reserve samt for å avlaste nettet ved dimensjonerende forhold.

Oljekjelene har en samlet effekt på 12 MW, oppdelt på to enheter på 4 respektive 8 MW.

6.5. Varmesentral Storhamar

HRF har gjort avtale med Unikorn om bygging av et biokjelanlegg på 3,5 MW integrert i bygningsmassen på Storhamar kornsilo.

Biokjelen er konstruert for kornavfall, pellets, briketter og tørr treflis. Kornsilosens kornavfall vil heretter blir brukt i den nye biokjelen og kornsiloen slipper å fyre med olje.

I tillegg finnes en eksisterende oljekjel på 3 MW og der HRF vurderer installasjonen av ytterligere en oljekjel på ca 10 MW

6.6. Spiss/reservesentral Frøberg, AL Fyrhuset og Arcus

For å møte maksimalt effektbehov planlegges to sentraler med spiss/reserveenheter basert på olje alternativt gass. Disse enhetene brukes et fåtall timer per år når utetemperaturen er lav eller der er driftsproblem i varmesentraler eller fjernvarmenett. Leveringssikkerheten øker i fjernvarmesystemet og fjernvarmenettet kan bygges med reduserte dimensjoner hvilket medfører lavere investering.

Spiss/reservesentralene planlegges med følgende kjelinstallasjoner.

- Frøberg olje/gass-fyrt sentral med en samlet effekt på maksimalt 20 MW.
- Arcus, olje/gass-fyrt sentral med en samlet effekt på maksimalt 11 MW.
- AL Fyrhuset med bruk av eksisterende installasjoner på ca 12 MW.

Oppsummerte kjel installasjoner

Den totale utbyggingen i Hamar er beregnet til å omfatte ca 180 GWh i årlig varme/dampbehov og med et maksimalt effektbehov på ca 90 MW i 2020.

Spillvarmen fra Norsk Proteins produksjon skal brukes mest mulig til fjernvarme før avfallsenhetene ved Trehørningen Energisentral legges inn. Deretter vil man legge inn

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

biobrenselheten ved Storhamar VS og Børstad VS før HRFs øvrige andre el- eller oljekjelanlegg legges inn.

Andelen olje i fjernvarmesystemet kommer til å bli redusert betydelig fra dagens på ca 60 % til i størrelse ca 85 % av det årlige varmebehovet i 2020.

7. Samfunnsøkonomi

Det er gjennomført samfunnsøkonomiske vurderinger av oppdekningsalternativene.

Beregningene er nærmere beskrevet i vedlegg 7.1.

Det er utført en beregning av intern renten for fjernvarmeutbyggingen for perioden 2007-2027. Beregningen gir en internrente på ca 10,3 %.

Full utbygging 180 GWh/år i 2020	10,3 % med 2,0 % inflasjon	ca 247 Mkr i restverdi
----------------------------------	----------------------------	------------------------

NVE anbefaler at man bruker et regneark fra NVE som beregner nåverdien av investeringen med antatte forutsetninger. For den aktuelle fjernvarmeutbyggingen så blir fjernvarme det gunstigste alternativet med en nåverdi på ca -624 millioner hvilket er betydelig lavere enn alternativene.

	Oppvarmingsmåte	Nåverdi	Differanse
A	Fjernvarme	- 624 mill	-
B	Bare oljefyrt kjel	- 1295 mill	671 mill
C	Kjeldkraft med umiddelbar utkobling – kombinert med 30 % energi fra oljekjel	- 1115 mill	490 mill

Beregningen er nærmere beskrevet i vedlegg 7.1.

8. Andre tillatelser / konsesjoner

8.1. Erverv av grunn

Mesteparten av fjernvarmenettet kommer til å legges i statlig og kommunal grunn.

Der det blir graving hos andre enn statlige og kommunale grunneiere, forutsettes i utgangspunkt at det inngås 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 inngå minnelige avtaler med private grunneiere søker vi om ekspropriasjonstillatelse i medhold av oreigningsloven av 23.10.1959, §2 nr. 19, for å bygge og drive fjernvarmerørene. Vi søker samtidig om forhåndstiltredelse (i medhold av oreigningsloven), slik at arbeidet og eiendomsinngrep kan settes i gang før skjønn er avholdt.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

8.2. Utslipp til luft og vann

Større produksjonsanlegg for fjernvarme krever utslippstillatelse. Kravene til utslipp er avhengig av det brensel som brukes, samt plassering i forhold til andre forurensingskilder og bebyggelse.

Når det gjelder avfallsforbrenningen så arbeider HRF med en konsekvensutredning og søknad om utslipp.

For de øvrige varmesentralene kommer HRF til å søke fylkesmannens miljøavdeling om utslippstillatelse når det er aktuelt å bygge disse.

8.3. Oppbevaring av brannfarlige varer

Oppbevaring av brannfarlig vare krever skriftlig søknad med dokumentasjon til tilsynsmyndighetene. Søknaden skal gi grunnlag for en vurdering av den sikkerhetsmessige og tekniske utførelsen av anlegget eller virksomheten.

**8.4. Hamar og Ringsaker kommune samt el-nett eier Eidsiva Nett AS
- koordinering og lokale energikutredning (LEU)**

Bygging av fjernvarmesentraler og fjernvarmenett krever et nært samarbeid med kommunene og lokal el-nett eier når det gjelder plassering, byggetillatelse og fremdrift. HRF har allerede god dialog med de partene i forbindelse med årlig oppdatering av lokal energikutredning. Der det er hensiktsmessig samordnes allerede utbygging av fjernvarmenett med utbygging av annen infrastruktur slik at det blir til minst mulig ulempe for innbyggere og næringsliv.

8.5. Forholdet til eventuelle kulturminner

HRF har ikke notert noen kulturminner i det aktuelle området.

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 grøftbredde på ca 1 meter.

8.6. Virkninger for miljø naturressurser og samfunn**Konsekvenser under utbygging av fjernvarmenett**

Det vil bli ulemper i anleggperioden. 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.

I de områder der fjernvarme går frem kommer arealet som graves opp å rehabiliteres til minst den kvaliteten/utformingen det hadde innen oppgraving. Dette gjelder dekke som asfalt, vegetasjon etc. Større tre og busker kommer til å beholdes i størst mulig omfang.

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

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

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. Samtidig gir den en miljøvennlig energiforsyning basert på lokale ressurser og med økt sysselsetning i forbindelse både med utbygging og drift.

Støy fra varmesentralene vil bli redusert ved fysiske tiltak som avskjerming og bruk av støysvake komponenter.

Samtidig er fjernvarmeanlegget et positivt bidrag til en miljøvennlig energiforsyning basert på lokale ressurser og med økt sysselsetning i forbindelse både med utbygging og drift.

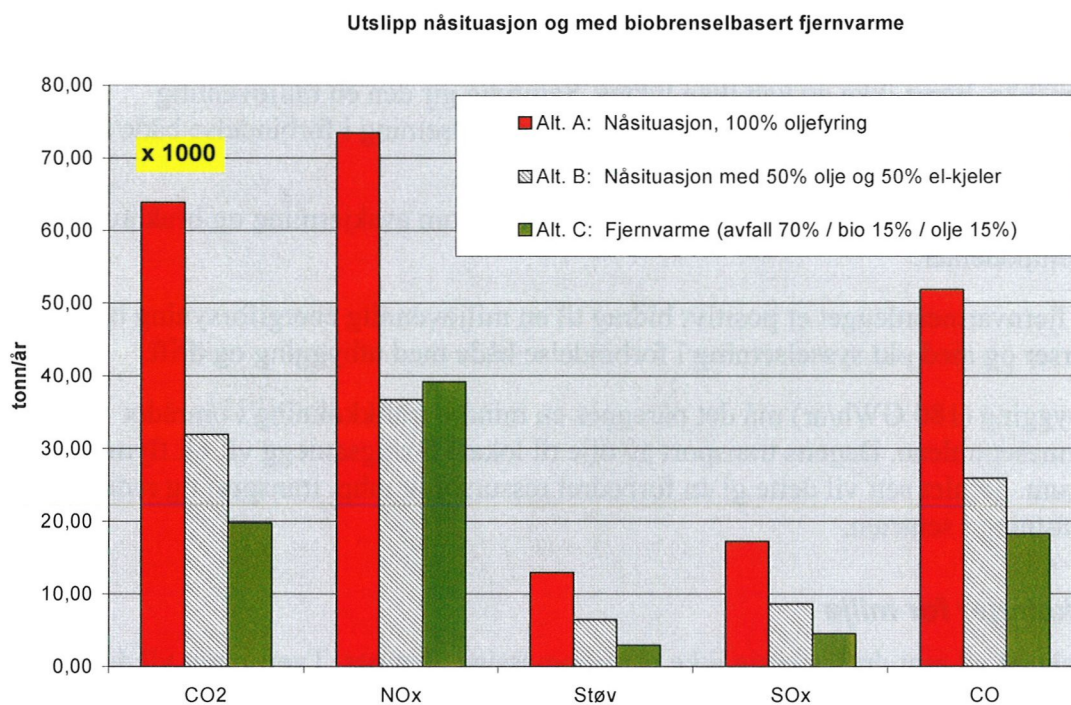
Ved full utbygging (180 GWh/år) må det påregnes en mindre trafikkøkning i området nærmest varmesentralene. Dagens transport av olje til lokale fyringsanlegg vil bli flyttet ut av Hamar sentrum. Samlet sett vil dette gi en forbedret ressursbruk mhp. transport og redusert transportbelastning i sentrum.

8.7. Virkninger for miljø

Et fjernvarmenett vil rent driftsmessig ikke gi miljømessige ulemper. Tvert i mot vil det gi fordeler i form av mer miljøvennlig energiforsyning med mindre lokale utslipp av bl.a. svovel, nitrose gasser og CO₂. Krav om rensetiltak for forbrenningsanlegg bidrar til at utslippene vil være av minimal karakter, selv helt lokalt. I tillegg til røykgassutslippene kommer det lokalt å forekomme en del biltrafikk til og fra anlegget for transport av brensel og aske.

Varmesentralene bygges og opereres slik at de oppfyller de krav som stilles fra myndigheten. Dette er å betrakte som maksimalemisjoner normalt sett ligger emisjonene vesentlig under de anbefalte verdiene. Det kan bemerkes at normalt bidrag av støv og NO_x fra biltrafikken og lokal peisfyring i normal tettbebyggelse er langt større enn det som vil måtte komme fra varmesentralene som presenteres her. Når det gjelder CO₂ er det antatt at utslippet fra avfallsforbrenning genererer 78 g/ CO₂ per kWh, hvilket tilsvarer et plastinnhold på 8 %.

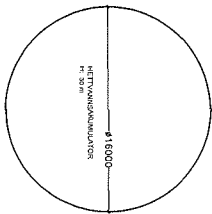
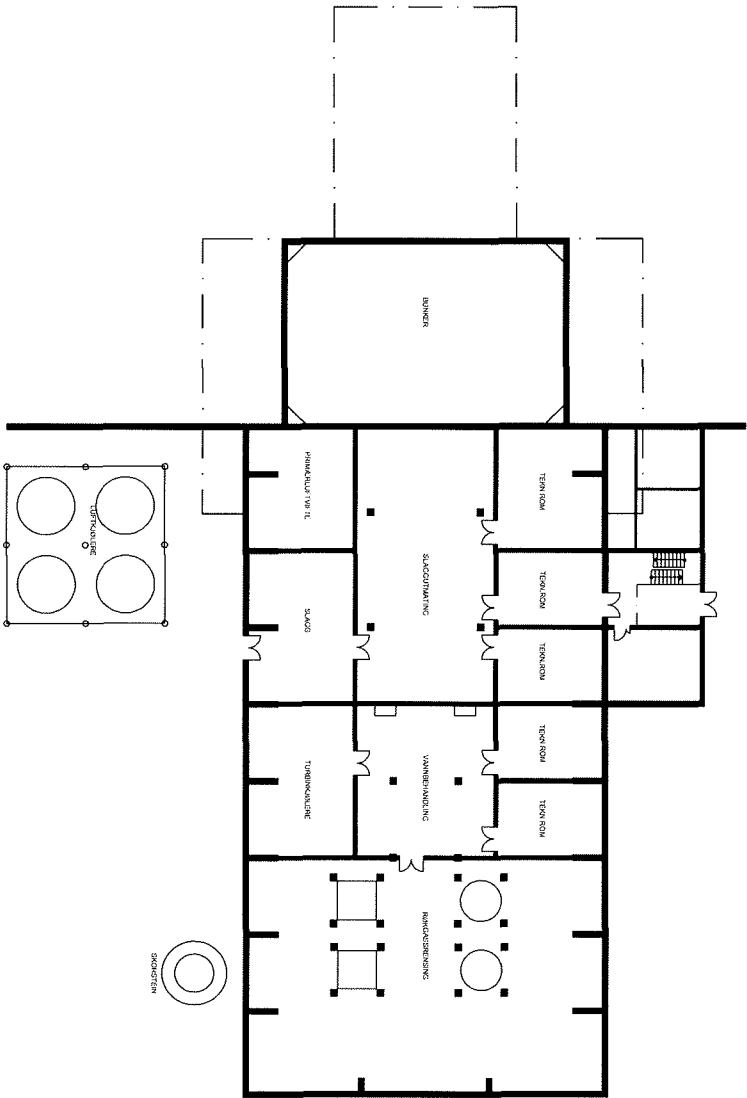
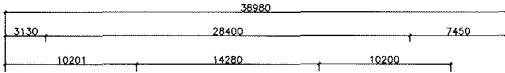
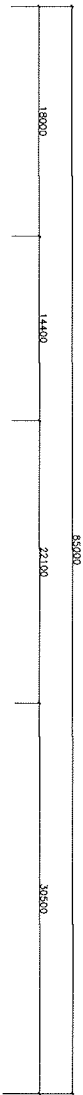
Utslipp til luft er i figuren under sammenliknet med bruk av eksisterende lokale oljekjeler og innføring av fjernvarme. Samtlige emisjoner er forventet å reduseres til dels betydelig sammenliknet med olje og elkjeler. Det er her antatt at elkjelene ikke har noen utslipp uten er basert på ren vannkraft. Hvis det må til import av kraft fra kontinentet så øker utslippene ved 50% el betydelig.

Søknad om utvidelse av konsesjonen for fjernvarmeutbygging i Hamar

Figur 8-1, Utslipp fra oljekjeler sammenlignet med fjernvarmeutbygging

9. Referanser

- I. NVEs Vurdering og behandling av fjernvarme, E-6, 1989
- II. NVEs Veileder i utforming av konsesjonssøknader og forhåndsmeldinger for elektriske anlegg og fjernvarmeanlegg, pub. nr.21 1991.
- III. NVEs notat EK-notat 7/00 Veileder i utforming av konsesjonssøknader for fjernvarmeanlegg.



Vedlegg 6.1A

Temperatur
A2

LOKALISERINGSTEGNING:

A2		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	11.01.07
A1		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	12.12.06
A1		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	12.12.06
A1		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	12.12.06
A1		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	12.12.06
A1		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	12.12.06
A1		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	12.12.06
A1		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	12.12.06
A1		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	12.12.06
A1		SISSEKORSAJ		LVO	-	ALE	12.12.06

FORBEREININGSANLEGG

PLAN 1

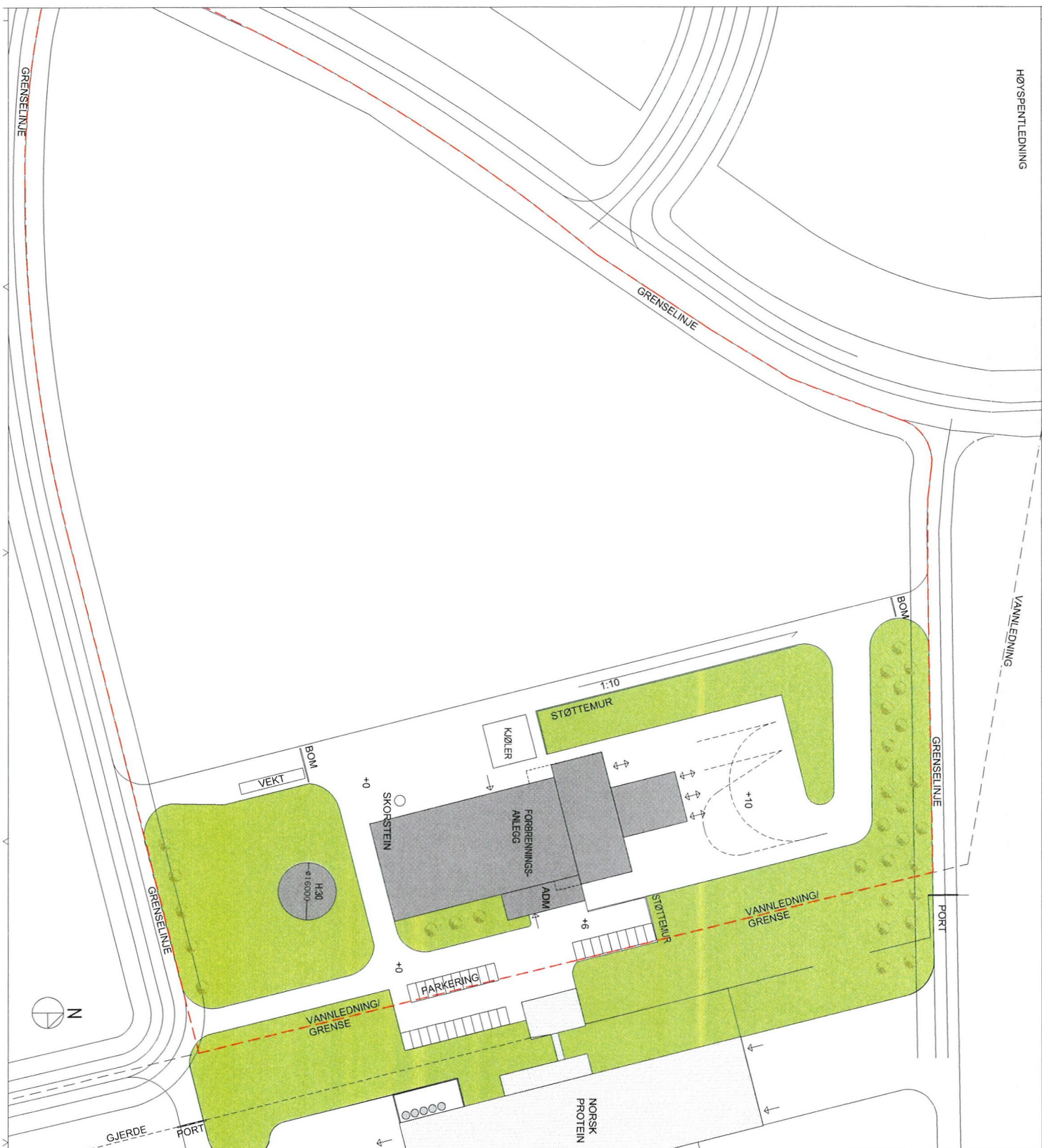
3453

ARKITEKTENE ASTRUP OG HEILESEN AS

A1

A-23-PL-01-001

A2



A2 SHØSTØFF OPHÅNG A1 SHØSTØFF OPHÅNG		A2 SHØSTØFF OPHÅNG A1 SHØSTØFF OPHÅNG	
HÅVAR KOMMUNE TREHJØRNINGEN, HÅVAR		HÅVAR KOMMUNE TREHJØRNINGEN, HÅVAR	
FORRENNINGSANLEGG SITULASJONPLAN		FORRENNINGSANLEGG SITULASJONPLAN	
ARIKKEITENE ÅSTRUP OG HEILENEN AS 		ARIKKEITENE ÅSTRUP OG HEILENEN AS 	
A-70-PL-001-001		A-70-PL-001-001	
3453		3453	

Tegningsstørrelse	A2
LOKALISERINGSTEGNING	

Regningsstatistik

Prosjekt nr. 1-ega. nr.

1

Vedlegg 6.1B

Samfunnsøkonomi, Vedlegg 7.1

Det er gjennomført en samfunnsøkonomisk vurdering av fjernvarmeutbyggingen.

Samfunnets krav til avkastning på investeringer i offentlig sektor uttrykkes ved realrenten. For å sammenligne realrenten med den nominelle renten, skal inflasjonen legges til. Levetiden for anlegget antas til 20 år for produksjonsanlegg, 30 år for fjernvarmenett og 20 år for kundesentraler.

Under utbyggingsåret for ny kapasitet er det antatt et det skjer et varmesalg på 30% av tilknyttet årlig salg.

Investeringer

Fjernvarmenettet er dimensjonert slik at det er mulig å distribuere varme til samtlige kunder. Ved beregning av investeringene er det brukt fjernvarmepriser for ferdig bygget fjernvarme installasjon med to fjernvarmerør (tur/retur), trekkerør for signalkabel samt grøftekostnader og gjenfylling med ny asfalt over grøften.

Tabell 1, Investeringer

Varmesalg ca 45 GWh/år i 2007	2007	Til 180 GWh	
Trehørningen Energisentral	-	490 Mkr	
Andre nye varmesentraler	-	50 Mkr	
Fjernvarmenett (hovednett) 30 km	-	100 Mkr	
Kundesentraler / stikkledninger	-	200 Mkr	
Sum (ekskl mva og støtte)	130 Mkr	+ 840 Mkr	= 970 Mkr

Investeringene er beregnet i norske kroner eksklusive mva. basert på etterkalkyler fra tilsvarende utbygginger.

Drift- og vedlikeholdskostnadene er beregnet til 5 øre/kWh produsert. Dette tilsvarer omkring 10 millioner kroner per år i år 2020. Ledningstapet i fjernvarmenettet er antatt til 10% av salget.

Inntektene for varme er antatt til 55,0 øre pr. kWh og forventes å følge inflasjon. Alternativ kostnaden for kundene er i dag olje og/eller elektrokjeler. Med en antatt oljepris på 55 øre pr kWh for kundene, samt en virkningsgrad på 75% blir nettoprisen cirka 73 øre pr kWh. I tillegg kommer drift- og vedlikeholdskostnader og kapitalkostnader. Prisen på elektrisitet varierer sterkt med tilgangen og under deler av året er elektrisitet billigere enn olje men dette er til største delen under årstider med et lavt energibehov pr. time. En moderat vurdering er derfor at kundens alternativ kostnad er over 60 øre pr kWh, ved en Nordpoolpris på 35 øre/kWh. Ved høyere kostnad øker den samfunnsmessige gevinsten for fjernvarme utbygging.

Oppsummering av samfunnsøkonomien

Det fremkommer av den samfunnsøkonomiske vurderingen at fjernvarme er gunstig. Hvis man tar med alle andre faktorer, som f.eks. gevinst i elnettet, miljøaspekter, lokale arbeidsplasser etc så øker samfunnsøkonomien for fjernvarme.

Tabell 2 Oppsummering av forutsetningene for alternativ trinn.

	Fjernvarme
Investering fjernvarme	970 mill. kr
Fjernvarmesalg	180 GWh
Pris avfallsvarme (70%)	- 32,0 øre/kWh
Biobrenselpris (15%)	20,0 øre/kWh
Oljepris (15%)	50,0 øre/kWh
Varmepris for kunden	55,0 øre/kWh
Drift- og vedlikehold pr. år	5 øre/kWh
Internrente (2007-2027)	10,3 % ved 2 % inflasjon

I den økonomiske beregningen er ikke støtte fra Enova medtatt. HRF har så lang erholdt ca 20 MNOK i støtte fra Enova.

Elektrisk oppvarming er ikke et alternativ for kunder med oljekjeler. Ettersom dette forutsetter at eksisterende vannbårne systemer skiftes ut med elektriske panelovner. Dels blir investeringen for dette omfattende og dels er energiprisen for kraft med prioritert overføring klart høyere enn de priser som er aktuelle for fjernvarmeforsyning.

NVEs regnemodell

Energikostnader ved egne varmesentraler

De aktuelle kundene i Hamar er en blanding av eksisterende og nye bygg. Blant de eksisterende byggen er der noen som har både olje- og elkjeler, noen har bare elkjel og noen har bare oljekjeler. Alder på kjelene og de årlige driftskostnadene varierer en del mellom de ulike kundene men er antatt til følgende.

Bare oljekjel

Oljepris:	590 øre/liter
Rabatt:	110 øre/liter
Transporttillegg:	20 øre/liter
Kjelvirkningsgrad:	75%
FDV og Kapitalkostnad:	12 øre/kWh

Dette gir en energipris på totalt 78,7 øre/kWh inklusive virkningsgrad, FDV og kapitalkostnad.

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

I tillegg er det her eksisterende bygg med eksisterende vannbårne systemer. FDV og kapitalkostnad for ny investeringer er tatt med i de 12 øre/kWh.

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

Kraftpris:	35,0 øre/kWh
Påslag til energileverandør:	2,0 øre/kWh
Nettleie:	7,0 øre/kWh
Energiavgift:	10,2 øre/kWh
FDV og kapital:	12 øre/kWh

Dette gir en energipris på 54,2 øre/kWh før FDV og kapitalkostnad på den delen som produseres med utkoblbar kraft. I tillegg kommer kostnaden FDV på 12 øre/kWh. Pris på oljefyring fremgår av avsnittet over og er på 78,7 øre/kWh..

Samlet energipris for dette alternativet blir da $(66,2 \cdot 0,7 + 78,7 \cdot 0,3)$: 71,7 øre/kWh

Nåverdiberegninger

Det fremkommer av den samfunnsøkonomiske vurderingen at fjernvarmeutbyggingen er samfunnsøkonomisk lønnsom. Hvis man tar med alle 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 energibehovet til oppvarming er av samme type. Dette er ikke reelt, men det viser likevel verdien av de enkelte alternativene sammenlignet med fjernvarme.

	Oppvarmingsmåte	Nåverdi	Differanse
A	Fjernvarme	- 624 mill	-
B	Bare oljefyrt kjel	- 1295 mill	671 mill
C	Kjeldkraft med umiddelbar utkobling – kombinert med 30% energi fra oljekjel	- 1115 mill	490 mill

Dette viser at fjernvarme (alt. A) har den høyeste nåverdien for samfunnet. Dette til tross for at merinvesteringer for el til oppvarming i elektrisk nett lokalt og nasjonalt ikke er tatt med. Dersom dette var tatt med i beregningen, ville den samfunnsmessige gevinsten av fjernvarme øke.

Samfunnsøkonomisk beregning av Nåverdien for fjernvarmeutbygging

Hamar Regionen Fjernvarme

Årlig varmesalg 180 000 MWh/år i 2020

Alt. A: Hamar Regionen Fjernvarme AS													Alt. B: EGNE VARMESENTRALER (oljefyr)						Alt. C: EGNE VARMESENTRALER (olje og el)					
Energibærer (1): Avfall (grunntast) Energibærer (2): Biobrensel (mellomlast) Energibærer (3): Olje (topplast) Varmetap fjernvarmerør Rente													Oljepris Virkningsgrad Driftsutgifter Rente						Pris Andel Virkningsgrad					
6,0 %													5 øre/kWh						6,0 %					
Driftsutgifter (pr. produsert kWh)													Drifts- utgifter i v.sentr [1000 kr]						Brutto forbruk [MWh]					
Investering prod. nett [1000 kr]													Energigjifter (1) (2) [1000 kr]						Utgjfter Alt. A [1000 kr]					
(1) (2)+(3) [MWh]													(1) (2)+(3) [kr/MWh]						Utgjfter Alt. B [1000 kr]					
Brutto forbruk [MWh]													Oljepris forbruk [kr/MWh]						Invest v.sentr [1000 kr]					
Drifts- utgifter [1000 kr]													Drifts- utgifter [1000 kr]						Drifts- utgifter [1000 kr]					
Netto forbruk [MWh]													Brutto forbruk [MWh]						Brutto forbruk [MWh]					
År													Utgjfter Alt. A [1000 kr]						Utgjfter Alt. B [1000 kr]					
Nåverdi													1 295 675						1 115 012					
2007	40 000	36 235	14 920	-320	350	498 270	254 278	-414 037	204 611	86 204	0	624 565	53 333	0	6 400	33 067	16 000	28 000	500	542	0	5 280	28 456	28 456
2008	50 000	41 176	18 649	-320	350	100 000	24 000	-13 176	6 527	2 750	0	120 401	66 667	0	8 000	41 333	20 000	35 000	500	542	0	6 600	35 570	35 570
2009	65 000	53 529	24 244	-320	350	300 000	24 000	-17 129	8 485	3 575	0	318 931	86 667	0	10 400	53 733	26 000	45 500	500	542	0	8 580	46 241	46 241
2010	85 000	70 000	31 704	-320	350	100 000	24 000	-22 400	11 096	4 675	0	117 371	113 333	0	13 600	70 267	34 000	59 500	500	542	0	11 220	60 469	60 469
2011	140 000	115 294	52 218	-320	350	24 000	24 000	-36 894	18 276	7 700	0	13 062	166 667	0	22 400	115 733	56 000	98 000	500	542	0	18 480	99 596	99 596
2012	155 000	127 647	57 813	-320	350	24 000	24 000	-40 847	20 235	8 525	0	11 913	206 667	0	24 800	128 133	62 000	108 500	500	542	0	20 460	110 267	110 267
2013	160 000	131 765	59 678	-320	350	24 000	24 000	-42 165	20 887	8 800	0	11 523	213 333	0	25 600	132 267	64 000	112 000	500	542	0	21 120	113 824	113 824
2014	164 000	135 059	61 170	-320	350	10 000	24 000	-43 219	21 410	9 020	0	21 211	218 667	0	26 240	135 573	65 600	114 800	500	542	0	21 648	116 670	116 670
2015	168 000	138 363	62 662	-320	350	14 000	24 000	-44 273	21 932	9 240	0	899 224 000	500	0	26 880	138 880	67 200	117 600	500	542	0	22 176	119 515	119 515
2016	170 000	140 000	63 408	-320	350	14 000	24 000	-44 800	22 193	9 350	0	743 226 667	500	0	27 200	140 533	68 000	119 000	500	542	0	22 440	120 938	120 938
2017	172 000	141 647	64 154	-320	350	20 000	14 000	-45 327	22 454	9 460	0	20 587 229 333	500	0	27 520	142 167	68 800	120 400	500	542	0	22 704	122 361	122 361
2018	174 000	143 294	64 900	-320	350	14 000	14 000	-45 854	22 715	9 570	0	431 232 000	500	0	27 840	143 840	69 600	121 800	500	542	0	22 968	123 784	123 784
2019	177 000	145 755	66 019	-320	350	14 000	14 000	-46 645	23 107	9 735	0	197 236 000	500	0	28 320	146 320	70 800	123 900	500	542	0	23 364	125 918	125 918
2020	180 000	148 235	67 138	-320	350	14 000	14 000	-47 435	23 498	9 900	0	-37 240 000	500	0	28 800	148 800	72 000	126 000	500	542	0	23 760	128 052	128 052
2021	182 000	149 882	67 884	-320	350	14 000	14 000	-47 962	23 759	10 010	0	-193 242 667	500	0	29 120	150 453	72 800	127 400	500	542	0	24 024	129 475	129 475
2022	184 000	151 529	68 630	-320	350	14 000	14 000	-48 489	24 020	10 120	0	-349 245 333	500	0	29 440	152 107	73 600	128 800	500	542	0	24 288	130 898	130 898
2023	186 000	153 176	69 376	-320	350	14 000	14 000	-49 016	24 282	10 230	0	-505 248 000	500	0	29 760	153 760	74 400	130 200	500	542	0	24 552	132 320	132 320
2024	188 000	154 824	70 122	-320	350	6 000	6 000	-49 544	24 543	10 340	0	-8 661 250 667	500	0	30 080	155 413	75 200	131 600	500	542	0	24 816	133 743	133 743
2025	190 000	156 471	70 868	-320	350			-50 071	24 804	10 450	0	-14 817 253 333	500	0	30 400	157 067	76 000	133 000	500	542	0	25 080	135 166	135 166
2026	192 000	158 118	71 614	-320	350			-50 598	25 065	10 560	0	-14 973 256 000	500	0	30 720	158 720	76 800	134 400	500	542	0	25 344	136 589	136 589

Samfunnsøkonomisk gevinst ved alternativ A sammenlignet med alternativ B 671 111

Samfunnsøkonomisk gevinst ved alternativ A sammenlignet med alternativ C 490 448