



Bollnäs Energi AB

Energiförsörjning i Bollnäs Kommun

Alternativa tekniker för att värma vatten

Delrapport

1 juli 2024

Bollnäs
Energi





Energiförsörjning i Bollnäs Kommun Introduktion

Bollnäs kommun försörjs idag med fjärrvärme från fyra anläggningar varav Säverstaverket är det största med en årsproduktion på omkring 210 GWh.

Framtiden för kraft- och värmeproduktion med avfall och biomassa som bränsle är dock osäker.

Skärpta miljökrav, ökade kostnader för utsläpp och lägre framtida tillgång till avfall i och med ökad återvinning och cirkulär ekonomi är faktorer som kan påverka hur anläggningarna drivs.

Bollnäs Energi går därför igenom olika tekniska alternativ för att långsiktigt kunna fortsätta erbjuda en kostnadseffektiv energiförsörjning för våra fjärrvärmekunder.



Omvärldsfaktorer Stor påverkan på vår fjärrvärmeaffär

Klimatomställningen ställer krav på minskade utsläpp av CO₂.

Osäkert omvärldsläge och ökande behov av biobränslen ger ökande biobränslekostnader.

Ökad grad av avfallssortering och konkurrerande tekniker ger minskande avfallsmängder och lägre intäkter för mottagningsavgifter.

Införandet av nya lagar och regelverk som påverkar vad vi kan förbränna och relaterade kostnader.

Konkurrensen mot andra uppvärmningslösningar.

Dessa faktorer har en påverkan från nu och kommande tio till tjugo år. Vi behöver agera nu för att skapa handlingsberedskap och hantera vårt uppdrag under denna tidsperiod.

Nu till 2 år

Förbättrad lönsamhet
Säkerhet och resiliens
Förstudier för investeringar i befintlig verksamhet
Bevaka teknik- och marknadsutveckling samt lagar och regelverk

2 till 10 år

Nya investeringar i anläggningar och nät
Kompletterande metoder att producera fjärrvärme

10 till 20 år

Alternativa metoder att producera fjärrvärme

Kortsiktigt fokus på minskade kostnader och förbättrad lönsamhet. Optimera och komplettera befintliga anläggningar. Möjliggöra långsiktig produktion av fjärrvärme.

I denna delrapport kommenteras nedanstående alternativa och kompletterande tekniker för att värma vatten.

- Koldioxidinfångning (CCS/CCU)
- Djupgeotermik
- Värmepumpar och Elpannor i fjärrvärmesystemet
- Solvärme i fjärrvärmesystemet
- Småskalig kärnreaktor (SMR)
- Spillvärmeflöden
- Alternativa bränslen



Koldioxidinfångning (CCS/CCU)

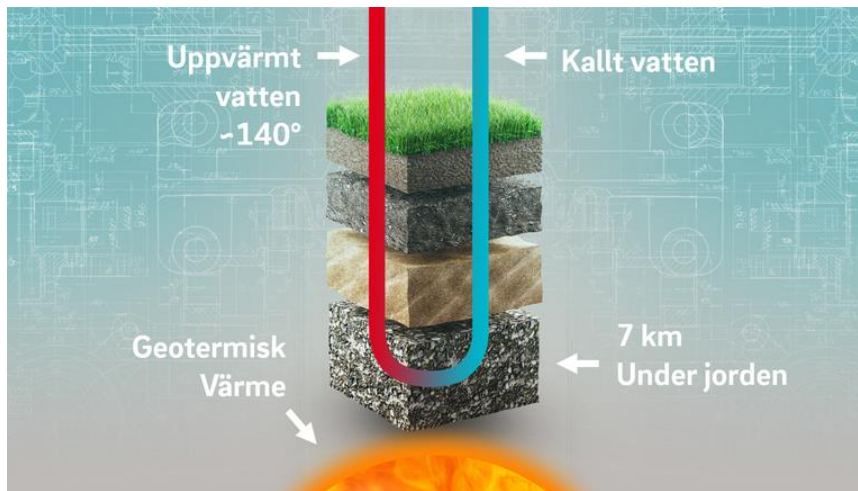
Många större energibolag har pågående initiativ, bland annat Stockholm Exergi.

Ett antal mindre energibolag har gjort förstudier och kommit fram till att det i nuläget inte är en lönsam investering (Boden Energi, Borlänge Energi, etc.).

Baserat på nuvarande situation bedöms CCS/CCU ej vara ett alternativ för Bollnäs Energi. Vi fortsätter dock bevaka marknads- och teknikutvecklingen.

Bollnäs Energi har gjort en förstudie omkring 2018. Hög kostnad och osäkra geologiska förutsättningar gjorde att man inte gick vidare.

Test har nyligen gjorts i Malmö med slutsatsen att utveckling inom området behöver fortsätta. Se bilaga för ytterligare information.



Baserat på nuvarande investeringskostnader och risker bedöms djupgeotermik ej vara ett alternativ för Bollnäs Energi. Vi fortsätter dock bevaka teknikutvecklingen.



Värmepumpar eller Elpannor i fjärrvärmesystemet

Bollnäs Energi har gjort en första mycket enkel förstudie av värmepump. Här finns olika möjligheter men ytterligare utredning behövs.

För elpannor finns möjligheter att utnyttja den ökade volatiliteten i elpriset och även frekvensregleringstjänster.

Bollnäs Energi avser göra en förstudie inom detta område under hösten 2024, möjligen tillsammans med Söderhamn Nära.

Stort beroende av säsong och väder.
Kräver troligtvis säsongslager.

Söderhamn Nära genomför för närvarande
en förstudie tillsammans med Borlänge
Högskola.

Härnösands Energi och Absolicon har en
anläggning motsvarande 2 MW.
Anläggningen är ett pilotprojekt. Se bilaga
för ytterligare information.



Bollnäs Energi följer marknadsutvecklingen inklusive den förstudie
Söderhamn Nära genomför.



Småskalig kärnreaktor (SMR)

Bollnäs Energi har gett WSP i uppdrag att beskriva möjligheten för små modulära reaktorer (SMR) som ett led i att säkra kommunens långsiktiga energiförsörjning. Se bilaga för ytterligare information.

WSP har ej funnit några specifika regulatoriska hinder för uppförande av SMR i Bollnäs kommun.

En stort antal unika SMR-koncept befinner sig för närvarande under utveckling varav tre koncept har identifierats och utvärderats närmare för Bollnäs behov. Dessa anläggningar bedöms finnas kommersiellt tillgängliga under sent 2030-tal.

En potentiell SMR-anläggning bör, med anledning av de stora finansiella och regulatoriska åtagandena, finansieras och ägas av en extern aktör (företräddesvis av ett större energibolag med kapital och kärnkraftserfarenhet)

Produktionskostnader för el uppskattas till ca 60 öre/kWh och för värme ca 20-30 öre/kWh för de SMR-anläggningar som utvärderats.

Etablering av en SMR inom kommunen innebär ett stort åtagande men har också potential att kraftigt bidra till kommunen och regionens utveckling. Det möjliggör också investeringar för andra resurskrävande industrier i området vilket kan öka kommunens tillväxt och attraktivitet markant.

Baserat på nuvarande situation inklusive tekniska och marknadsmässiga förutsättningar är detta ej ett alternativ för Bollnäs Energis energiproduktion.

Bollnäs Energi genomför en förstudie för att ta tillvarata energi från kylning av datacenter.

En möjlighet är en liknande anläggning som nyligen byggts i anslutning till VB Energis värmeverk i Fagersta.

Bollnäs Energi fortsätter även att identifiera de flöden av energi/värme i samhället som ännu inte utnyttjas.



Bild: Bollnäs Energi besöker datacenter i Fagersta.

Förstudie och beslutsunderlag bedöms klart under andra halvåret 2024.



Alternativa bränslen

Bollnäs Energi har undersökt olika typer av potentiella bränslen, bland annat att elda uttjänta propellerblad från vindkraftverk.

Under senaste året har Bollnäs Energi börjat förbränna en restprodukt från biogastillverkaren Ecogas i Gävle (rötbark).

Bollnäs Energi fortsätter bevaka marknaden inklusive kontakter med branschorganisationer och andra aktörer med olika typer av avfallsfraktioner.



Bilagor

Geotermik

Solvärme i fjärrvärmesystemet

SMR

Malmö

DjupGeo projektet i Malmö

- ✓ Demonstration av testhål för DjupGeo med EGS (Engineered Geothermal Systems)
- ✓ Målet är Sveriges första djupa geotermiska anläggning som levererar värme direkt till fjärrvärmenätet
- ✓ En möjlig "game changer" för våra utmanande geofysiska förhållanden
 - Om tekniken för djupborring, identifierandet-, skapandet av reservoar fungerar tekniskt
 - Om geotermisk produktion kan ske under säkra och miljövänliga förhållanden
 - Om ekonomiska risker kan elimineras och anläggningar byggas med god lönsamhet

Varför DjupGeo?

- ✓ Den höga temperaturer (130 – 160 °C) möjliggör direktväxling direkt mot fjärrvärmenät utan spetsenergi (t ex värmepump)
- ✓ Enorm resurs - energin på 10 km djup motsvarar 50 000 gånger den energi som finns i jordens totala tillgångar av olja och gas
- ✓ Stor möjlighet för urbana energisystem med 100% förnybar värmeproduktion utan förbränning
- ✓ Stabil energiförsörjning 365 dagar om året, oberoende av vädret

Framtidens energilösning

Lokalisering

- Flexibilitet i placering
- Effektivt markutnyttjande

Ekonomi

- Litet underhållsbehov
- Enkel drift
- Låga driftkostnader

Omgivning

- Ingen skorsten
- Inga emissioner
- Inget buller
- Ingen trafik
- Enkel och liten byggnad

Drift

- Lätt- och snabbreglerad
- Inga minlastbegränsningar
- Ingen lagerproblematik
- Lämplig för automatisering

→ Tidpunkten är nu att bygga upp kunskap och påskynda tekniken för den kommande uppskalningsfasen för DjupGeo

Är DjupGeo på väg till ett genombrott nu?

- ✓ Borrteknik med hammarborrning och rotationsborrning
- ✓ Möjlighet att samla in seismiska mätningar
- ✓ Geologiska undersökningar och analyser
- ✓ 3D-modellering av berggrunden
- ✓ Kunskap kring stimulering

...utvecklingen inom detta område behöver fortsätta...

Hydraulisk stimulering

3D-Modellering

Nästa steg

Sesimiska mätningar och
bergspänningsanalyser

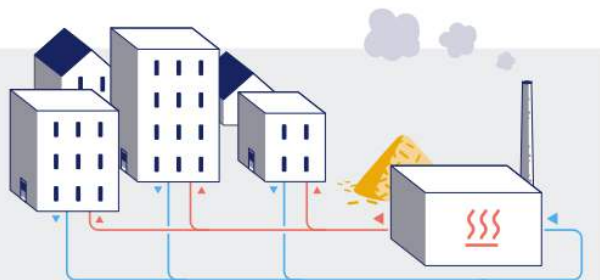
Utvecklingen av borrhäkningsmetoder

Solvärme i fjärrvärmesystemet

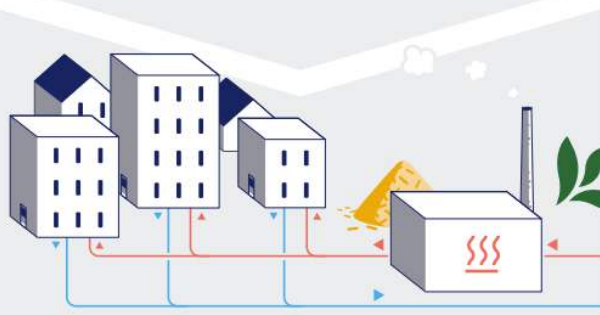
Exempel från Härnösand, Härnösands Energi och Absolicon

Långsiktigt stabil och kostnadseffektiv energiförsörjning

OPTIMERAD FJÄRRVÄRME EFTER SÄSONG



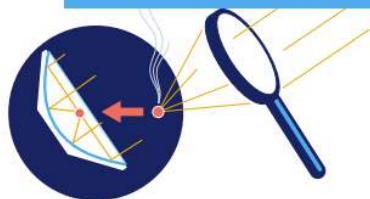
Ett säsongsoptimerat fjärrvärmesystem blir mindre utsatt för prisvariationer och bristande tillgång på bränslen. Det tryggar en ekonomiskt och klimatmässigt hållbar värmeförsörjning.



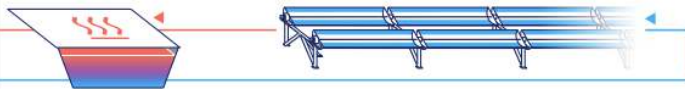
1 DIVERSIFIERING AV ENERGIKÄLLOR



Solvärme* levererar drifttemperaturer som lämpar sig väl i svenska fjärrvärmenät, och kan integreras direkt i processen utan behov av konvertering från en annan energiform.



Som ett förstoringsglas koncentreras ljuset till en punkt och värmer effektivt vätskan som flödar i mottagarröret



Flera svenska kommuner har färdigställt eller utreder solvärmeinstallationer i sina fjärrvärmenät.

I Härnösand var man tidiga och har använt solvärme i drygt tio år.

År 2021 valde man att skala upp andelen solvärme i sitt fjärrvärmenät.

Regulatoriska förutsättningar för tillstånd

- Inga specifika regulatoriska hinder har identifierats för uppförande av SMR Bollnäs kommun
- Ovan slutsats bygger på att ett befintligt kärnkraftsbolag innehar rollen som tillståndshavare för anläggningen (scenario 3 i *Affärsmodell*)
- Viss begräsning i lokalisering inom kommunen finns p.g.a. miljöskyddade områden vilket framgår av avsnitt *Förläggningsplatser*
- Tid från ansökan till beviljat tillstånd för start av byggnation är uppskattningsvis ca 2-3 år

Tillämpliga lagar

- Miljöbalken (1998:808)
- Plan- och Bygglagen (2010:900)
- Strålskyddslagen (2018:396)
- Lag (1984:3) om kärnteknisk verksamhet
- Lag (2006:647) om finansiering av kärntekniska restprodukter
- Lag (2010:950) om ansvar och ersättning vid radiologiska olyckor

Tillståndprocess

- Ansökan enligt Kärntekniklagen och Miljöbalken
- Parallell process
 - Strålsäkerhetsmyndigheten (yttrande enligt Kärntekniklagen)
 - Mark- och miljödomstolen (prövar och beslutar tillstånd enligt Miljöbalken)
- Regeringen (beslutar om tillåtlighet enligt Miljöbalken och tillstånd enligt Kärntekniklagen)
- Kommunfullmäktige (tillstyrker ansökan enligt Miljöbalken)
- Strålsäkerhetsmyndigheter (stegvis prövning inför uppförande, provdrift och rutinmässig drift av anläggningen)
- Övriga specifika krav regleras i Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter
- Exempel på övriga tillstånd
 - Svenska Kraftnät (el-producerande anläggningar med inkoppling till stamnät)
 - Transportstyrelsen – flygförbudszon (rekommendation i syfte att förhindra drönare)

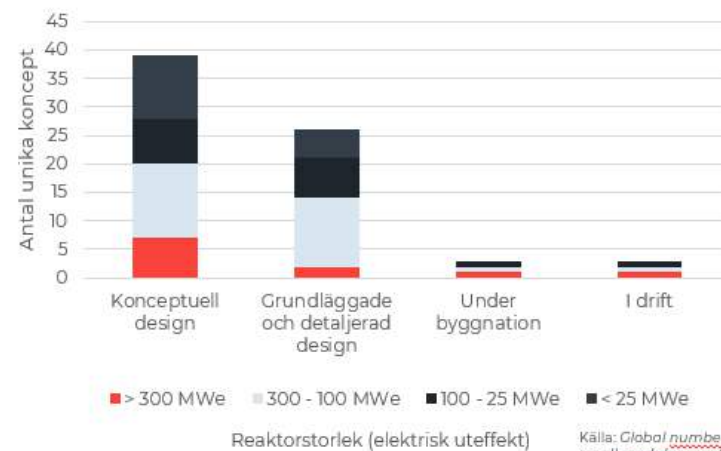
Anläggning

Tre olika SMR-koncept har studerats för Bollnäs	Fjärrvärmereaktor LDR-50	Liten SMR för el- och värme-produktion SEALER-55	Stor SMR för el- och värme-produktion BWRX-300
Leverantör	Steady Energy, Finland	Blykalla, Sverige	GE Hitachi, USA
Huvudsakligt syfte	Fjärrvärmeproduktion	El- och värmeproduktion	Elproduktion, men uttag av värme också möjligt
Effekt (termisk reaktoreffekt/eleffekt)	50 MWt / 0 MWe	140 MWt / 55 MWe	870 MWt / 300 MWe
Teknik	Tryckvattenreaktor (PWR)	Blykyld reaktor (LFR) av fjärde generationens kärnkraft (Gen4)	Kokvattenreaktor (BWR)
Maximal ut-temperatur för värmeapplikationer	130 – 155 °C	550 °C	260 °C
Teknisk livslängd	60 år	25 år	60 år
Kärnbränsle	Uranoxid (konventionellt reaktorbränsle)	Urannitrid	Uranoxid (konventionellt reaktorbränsle)
Fysisk anläggningsstorlek	Inga specifika uppgifter tillgängliga, men storlek är liknande övriga två koncept.	30 000 m ²	27 100 m ²
Planerad första reaktor driftsatt	2030	2029 (demonstrations-anläggning)	2028

Estimerade ledder för uppförande av SMR, beställning → uppförande

Tillverkning i fabrik: ca 1-2 år
 Uppförande på site: Ca 3-5 år
 Totalt: 4 - 7 år, exkl. tillståndprocess

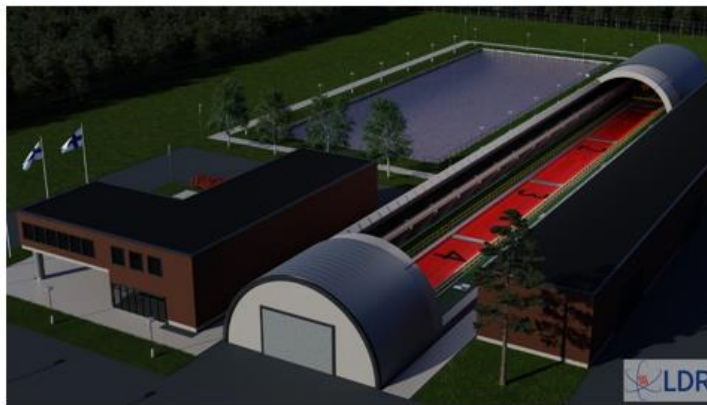
Status för utveckling av SMR-koncept i världen



Samtliga tre koncept förväntas kunna driftsättas inom perioden 2035-2040 inom acceptabel risknivå. SEALER-55 medför dock större tekniska och regulatoriska risker p.g.a. obeprövad reaktorteknik och osäkerhet kopplat till bland annat bränsletillförsel och avfallshantering.

Samtliga tre koncept lämpar sig för luftkyllning. Vattenkyllning är dock prioriterat ur ett prestanda- och tillståndsperspektiv.

Anläggning



Fjärrvärme-
reaktor
LDR-50



Stor SMR för
el- och värme-
produktion
BWRX-300



Liten SMR för el- och
värme-produktion
SEALER-55

Affärsmodell

WSP ser **scenario 3 som det enda realistiska alternativet** givet rådande regulatoriska och kommersiella förutsättningar.

Kommunen utsätter sig inte för de (finansiella) risker och legala ansvarstagande som projektet innebär, men kan ändå ta del av investeringens omfattande indirekta fördelar i form av arbetstillfällen, skatteintäkter, energiförsörjning, etc.

Scenario för ägarskap	Innebörd
Scenario 1 Fullt kommunalt ägarskap	Stor risk och åtagande. Begräsning till mindre reaktorer p.g.a det finansiella åtagandet
Scenario 2 Delägarskap/ konsortium	Reducerad risk, men kräver att det går att finna lämpliga intressenter att delta i konsortium.
Scenario 3 Inget kommunalt ägarskap, utan endast utveckling av lämplig plats	Bollnäs tar inget ägarskap i anläggningen, utan utvecklar och erbjuder istället en lämplig förläggningsplats inom kommunen för ett större energibolag (företrädevis ett befintligt kärnkraftsbolag) att uppföra en SMR på

Faktorer av vikt för att investerare (t.ex. ett större energibolag) ska se kommunen som en attraktiv plats för att uppföra en SMR

- Långsiktigt politiskt stöd
- Lämplig förläggningsplats och förutsättningar för energibehov eller nätkapacitet
- Tillgång till resurser med relevant kompetens

Kostnader och lönsamhet

	Fjärrvärme- reaktor <i>LDR-50</i>	Liten SMR för el- och värme- produktion <i>SEALER-55</i>	Stor SMR för el- och värme- produktion <i>BWRX-300</i>
Investeringskostnad (MSEK)*	800	2 000	7 500
Investeringskostnad per installerad reaktoreffekt (SEK/kW)**	16 000	15 700	8 500
Driftkostnad (öre/kWh)	Ingen uppgift tillgänglig	23	25
Produktionskostnad el (öre/kWh)	-	65	60
Produktionskostnad värme (öre/kWh)	30	21***	20***

- Efter ca 30 års drifttid sker i regel större engångsprojekt för reinvesteringar och moderniseringar. Investeringarna omfattar (inkluderat i driftkostnaden) för en BWRX-300 som exempel ca 60 MSEK / år.
- Kompetensbehovet för reinvesteringar och moderniseringar kan i stor utsträckning mötas upp av befintliga lokala och regionala företag utan större krav på specifik kärnkraftskompetens

- Angivna kostnadsuppgifter gäller för en anläggningar som uppförs i slutet av 2030-talet.
- Estimaten innehar stora osäkerheter (-50%/+100%) med anledning av att SMR-tekniken är kommersiellt oöversatt.
- Driftkostnaden för kärnkraft är av underordnad betydelse jämfört med investeringskostnaden som i regel motsvarar en majoritet av produktionskostnaden
- *Innefattar anläggningen och dess uppförande. Beställarens kostnader tillkommer
- **För att kunna jämföra kostnader mellan elproducerande och enbart värmeproducerande reaktorer presenteras kostnaden per enhet installerad reaktoreffekt. Kostnader för kärnkraft presenteras annars i regel för eleffekten
- ***Utvinning av fjärr(värme) ur en elproducerande kärnkraftsanläggning görs genom turbinens bypass-ventil. Detta minskar turbinens elektriska effekt med ungefär 1 MW per 3 MW värme som extraheras. Kostnaden för denna värme är ca 1/3 av kostnaden för motsvarande energimängd el.

Bollnäs
Energi

