

Sluttrapport – Gjenbruk av spillenergi ved Norpri AS

Forprosjekt

Status:	Endelig
Dato:	30/03/2022
Utarbeidet av:	Geir Aspelund
Oppdragsgiver:	Norpri AS

Oppdragsgiver: **Norpri AS** Dato: **30.03.2022**
Prosjektnavn: **Enova forprosjekt** Dokument ID:
Tittel.: **Sluttrapport – Gjenbruk av spillenergi ved Norpri AS**
Deres ref: **Geir Bremnes**
Utarbeidet av: **Geir Aspelund**
Kontrollert av: **Kjell Inge Refsnes (Jæren Kulde)**
Status: **Endelig**

Innhold

1	Bakgrunn.....	3
1.1	OM NORPRI AS.....	3
1.2	OM SELSKAPETS ENERGIBRUK.....	3
1.2.1	Energipolitikk og energimål.....	3
1.3	ENOVA.....	3
2	Om prosjektet.....	4
2.1	DAGENS VARMTVANNSANLEGG.....	4
2.2	DAGENS KJØLEANLEGG.....	6
2.3	OMBYGGING AV EKSISTERENDE OH-GJENVINNER.....	6
2.4	ENERGIGJENVINNING MED VARMEPUMPE/HØYTRYKSKOMPRESSOR.....	6
2.4.1	Data på tilbudt varmepumpe (Sabroe heatpack)	7
2.4.2	Oppstillingskrav	9
2.4.3	Arealbehov for Sabroe heatpack	9
2.4.4	Sirkulasjonspumper og rørsystem	9
2.4.5	Styring og regulering	9
2.5	VARME FRA/TIL JÆREN FJERNVARME	10
2.5.1	Varme levert fra Jæren Fjernvarme	10
2.5.2	Varme levert til Jæren Fjernvarme	12
2.5.3	Spillvarme levert til lokalt lokalt spillvarmenettverk	12
3	Lønnsomhetsanalyse	13
3.1	INVESTERINGSBUDSJETT	13
3.2	ØKONOMISKE FORUTSETNINGER	13
3.3	ENERGIRESLUTAT OG INVESTERINGSSTØTTE FRA ENOVA	13
3.4	RINGVIRKNINGER.....	14
3.5	ALTERNATIV LØSNING.....	14
3.6	VURDERING AV RISIKO OG SENSITIVITETER.....	15
4	Konklusjon / Anbefaling og gjennomføring.....	15
	Vedlegg A.....	16
	PROSJEKTUDSJETT OG PROSJEKTREGNSKAP	16
	TIMELISTE.....	16
	FLYTSKJEMA FOR PROSJEKTET.....	16

1 Bakgrunn

1.1 Om Norpri AS

Norpri AS er lokalisert i Kviamarka næringsområde i Hå kommune. Anlegget har produksjonslinjer for slakt, oppdeling, kjøling og frys for gris og sau på Jæren. Selskapet ble stiftet i 2014 og har i dag 87 ansatte. Selskapet omsatte i 2019 for ca. 134,5 MNOK og hadde et overskudd før skatt på 21,5 MNOK. Siden årlig omsetningen er større enn € 10 mill. og mindre enn € 50 mill. vurderes virksomheten som mellomstor etter SMB-regelverket.

1.2 Om selskapets energibruk

I 2020 bruke Norpri ca. 1 600 MWh naturgass til oppvarming av rom, ventilasjon, tappevann og vaskevann. Forbruk av vaskevann er i hovedsak på ettermiddag kveld og man ser derfor de høyeste kjeleffektene (timesbasis) på ettermiddagen. Gasskjelen har en kapasitet på 1 250 kW, men høyeste observerte timesnitt for innfyrt gass er 836 kW. Gjennomsnittlig innfyrt effekt på gasskjelen i timene mellom 17-20 på ukedagene er ca. 500 kW. Energikostnad for gass i 2020 var ca. NOK 650 000,- og CO₂-utslippene fra gasskjelen ca. 323 tonn. Energikostnaden forventes økende, spesielt pga. varslet økning i CO₂-avgift på naturgass.

I tillegg benytte en god del elkraft til drift av kjøle- og frys-anlegget. Anlegget har 3 ammoniakk kaskade-kjøle-maskiner med kjøleytelse på hhv. 350 kW, 524 kW og 699 kW, totalt 1 573 kW kjøleytelse ved full belastning. Ved full last er tilgjengelig spillvarme ca. 2 000 kW. Den minste kjølemaskinen går kontinuerlig mens de to andre driftes etter belastning og behov.

1.2.1 Energipolitikk og energimål

Norpri AS styrer etter mange nøkkeltall, men energi har ikke vært høyt prioritert før relativt nylig. Gjennom samarbeidet med Jæren Kule og Norsk Energi ønsker bedriften nå å ta konkrete grep for å forbedre energi-effektiviteten ved anlegget og å redusere bruk av naturgass som innsatsfaktor. Bedriften har ikke etablert energiledelse i tråd med ISO 50001. Norpri AS er ikke kvotepliktig.

1.3 Enova

Dette prosjektet er tildelt NOK 150 000,- i utredningsstøtte fra Enova. Utredningen skal gjennomføres i perioden 01.11.2021 – 31.03.2022, og resultatet fra utredningen skal deles med Enova.

En eventuell investering i spillvarmegjenvinning vil kvalifisere for søknad til Enova sine tematiske satsninger for spillvarmegjenvinning, begrenset til maksimalt 30% av investeringen. Begrensningen framkommer av en vurdering om at Norpri gjennom Norturas eierskapsandel er en «stor» virksomhet. Et eventuelt tilsagn om støtte avgjøres ut fra en konkurranse på antall kWh gjenvunnet spillvarme per støttekrone.

2 Om prosjektet

Utredningen skal dokumentere potensialet og kost/nytte for å redusere bruken av fossil gass i varmtvannskjelen. To alternativer utredes:

- Etterinstallere en høytrykkskompressor i kjøleanlegget slik at kondenseringstemperaturen kan økes til 80-90 °C og spillvarmen derfor benyttes direkte i vaskeprosessen. Det skal vurderes om det er behov for å øke buffervolumet for sparevann/vaskevann for å utjevne effektbehovet til den daglige vasken av slakterianlegget.
- Vurdere om fjernvarme fra Jæren Fjernvarme kan fungere som alternativ eller reserve/spisslast for spillvarmegjenvinningen i perioder hvor det ikke er oppmagasinert nok spillvarme fra kjøleanlegget. Det skal også vurderes om evt. overskudd av spillvarme muliggjør eksport av spillvarme til det lokale fjernvarmenettet på Kviamarka (Jæren Fjernvarme).

Prosjektmålet er at 100% av gassforbruket (ca. 1,6 GWh) kan erstattes med spillvarme fra eget kjøleanlegg eller fjernvarme. Studien skal framskaffe nødvendig underlag til å kunne ta en investeringsbeslutning innen Q2 2022, med installasjon i løpet av 2022/2023.

Norsk Energi og Jæren Kulde er engasjert av Norpri til å bistå i utredningen.

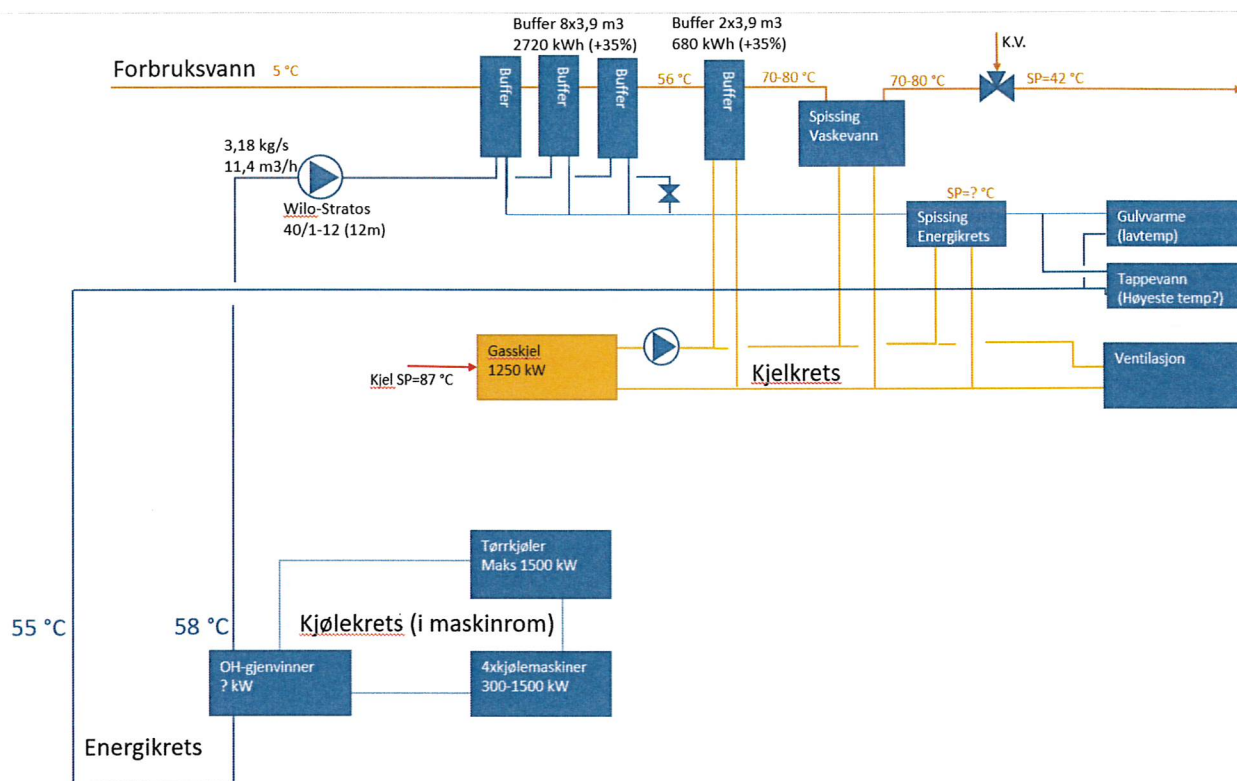
2.1 Dagens varmtvannsanlegg.

Naturgass benyttes til å dekke bedriftens varmebehov. Gasskjelen leverer varmtvann på ca. 85 °C til et lokalt varmenett i VVS-rommet, som fordeles videre til egne systemer for gulvvarme, tappevann, ventilasjon og spissing av vaskevann når eksisterende system for forvarming ikke leverer nok energi.

Anlegget er opprinnelig designet med en «energikrets» som skulle hente spillvarme fra kjølemaskinrommet til VVS-rommet. Dette systemet har ikke fungert etter intensjonen og gasskjelen har derfor i praksis stått for tilnærmet hele varmeleveransen. Intensjonen med opprinnelig system var at:

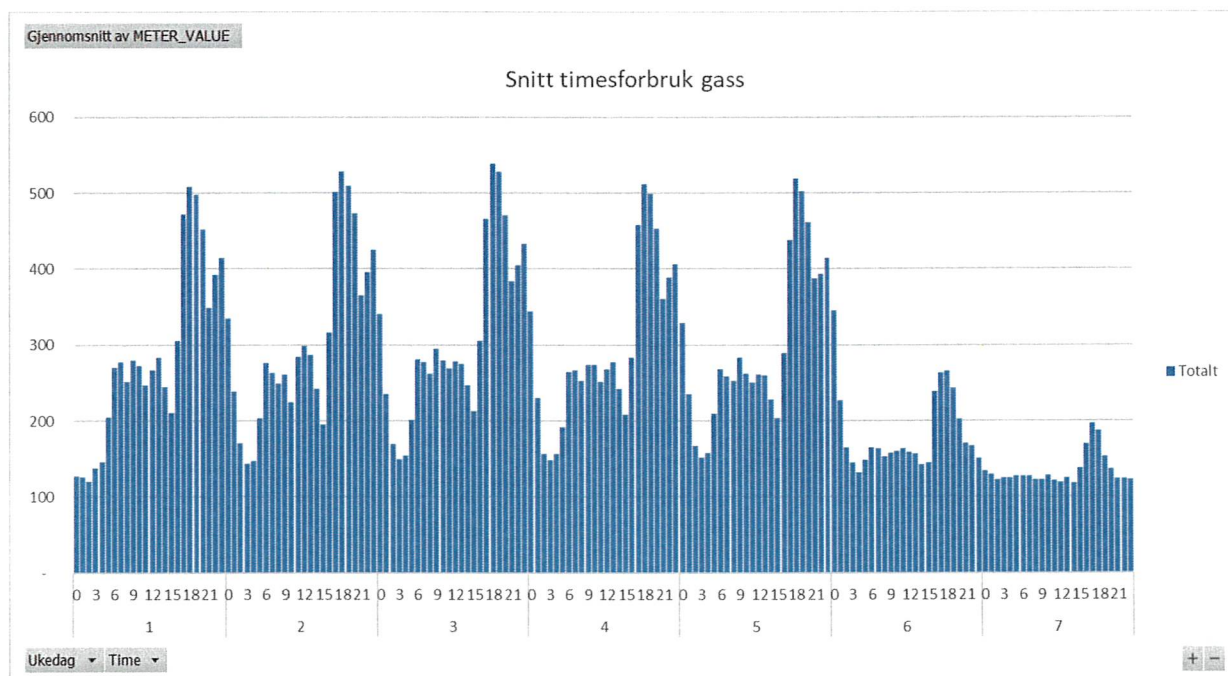
- Energikretsen skal forvarme kaldt vaskevann i de 8 akkumulatortankene. Dersom det ikke er tilstrekkelig forvarming (høylastperioder) spisses vaskevannet med varme fra gasskjelen i ytterligere to akkumulator-tanker. Endelig spissing sikres ved at forvarmet vaskevann ledes via en plateveksler med varme fra gasskjelen. Forvarmet tappevann blandes ned til en vasketemperatur på ca. 42 °C
- Når vaskevannet er forvarmet vil energikretsen også levere energi til tappevann og til gulvvarme. Dersom temperaturen på energikretsen blir for lav økes temperaturen på energikretsen med spissing mot gasskjelen. Siden OH-veksleren i dagens anlegg i praksis leverer svært lite effekt og relativt lav temperatur vil gasskjelen i praksis alltid ligge inne og sikre nok temperatur i energikretsen på dette punktet.
- Ventilasjonssystemet er koblet direkte på kjelkretsen. Energi har i teorien mulighet til strømme fra energikretsen, via forvarmet vaskevann og inn i kjelkretsen dersom temperaturen på forvarmet vaskevann er høyere enn temperaturen på kjelkretsen.

Det er forventet at vaskevannet er den største energiforbrukeren, men en forbrukstopp på ettermiddagen, i perioden 17-20 i ukedagene.



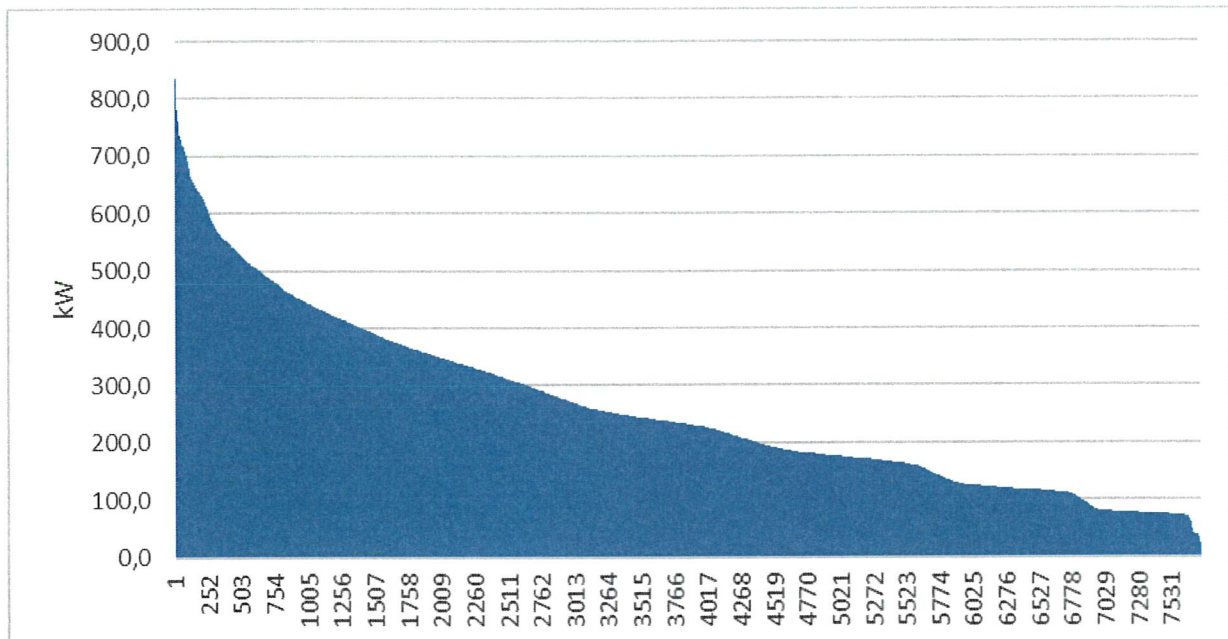
Figur 1 - Forenklet flytskjema for varmtvannsanlegget

Det er ikke måling/logging av fordeling av levert energi mellom de ulike forbrukspunktene. Basert på timesdata for innfyrt gass i kjelen er det laget en gjennomsnittlig profil som viser et typisk forbruk av varme.



Figur 2 - Typisk forbruksprofil for varme

Tilgjengelige timesverdier for innfyrt gass kan også sorteres fra største verdi til minste verdi for å få et bedre bilde av hvor ofte en gitt effekt inntreffer. Varighetskurven viser at det er svært få timer per år hvor effekt-behovet er høyere enn 600 kW. Trolig vil effektkurven gjøres flatere med relativt enkle prosessstyringer.



Figur 3 - Varighetsdiagram for varmeanlegget (jan-nov 2021)

2.2 Dagens kjøleanlegg

Anlegget har 3 ammoniakk kaskade-kjølemaskiner med kjøleytelse på hhv. 350 kW, 524 kW og 699 kW, totalt 1 573 kW kjøleytelse ved full belastning. Ved full last er tilgjengelig spillvarme ca. 2 000 kW. Den minste kjølemaskinen går kontinuerlig mens de to andre driftes etter belastning og behov.

Det forventes at det på det jevne leveres mellom 200-350 kW kjøleeffekt. I tillegg kommer 63-110 kW elkraft slik at tilgjengelig spillvarme forventes å være i området 263-460 kW. Noe av denne effekten hentes allerede i eksisterende OH-gjenvinner, men det er ikke måling på hvor mye energi som reelt gjenvinnes i OH-veksleren. Ut fra en analyse av kjeleffekt og temperaturene i VVS-rommet antas det at denne veksleren leverer svært lite energi.

Gjenvunnet varme sirkuleres til og forvarmer nettvann i buffertanker for vaskevann i VVS-rommet. I perioder med lite vaskevannsforbruk vil energiuttaket være lite siden temperaturen i buffertankene etter hvert vil nærme seg temperaturen i energikretsen.

2.3 Ombygging av eksisterende OH-gjenvinner

Eksisterende veksler skulle egentlig gjenvunnet 130 kW, men på grunn av feil design på kondensatsiden drenerer ikke varmeveksleren kondensert ammoniakk slik den skal og energileveransene blir derfor svært små. En løsning på problemet ble identifisert i forprosjektet og vil bli gjennomført som en del av ombyggingen. Det forventes at veksleren etter ombyggingen vil fungere som tiltenkt og gi ca. 130 kW gjenvunnet spillvarme fra ammoniakkssystemet uten bruk av varmepumpe.

2.4 Energigjenvinning med varmepumpe/høytrykkskompressor

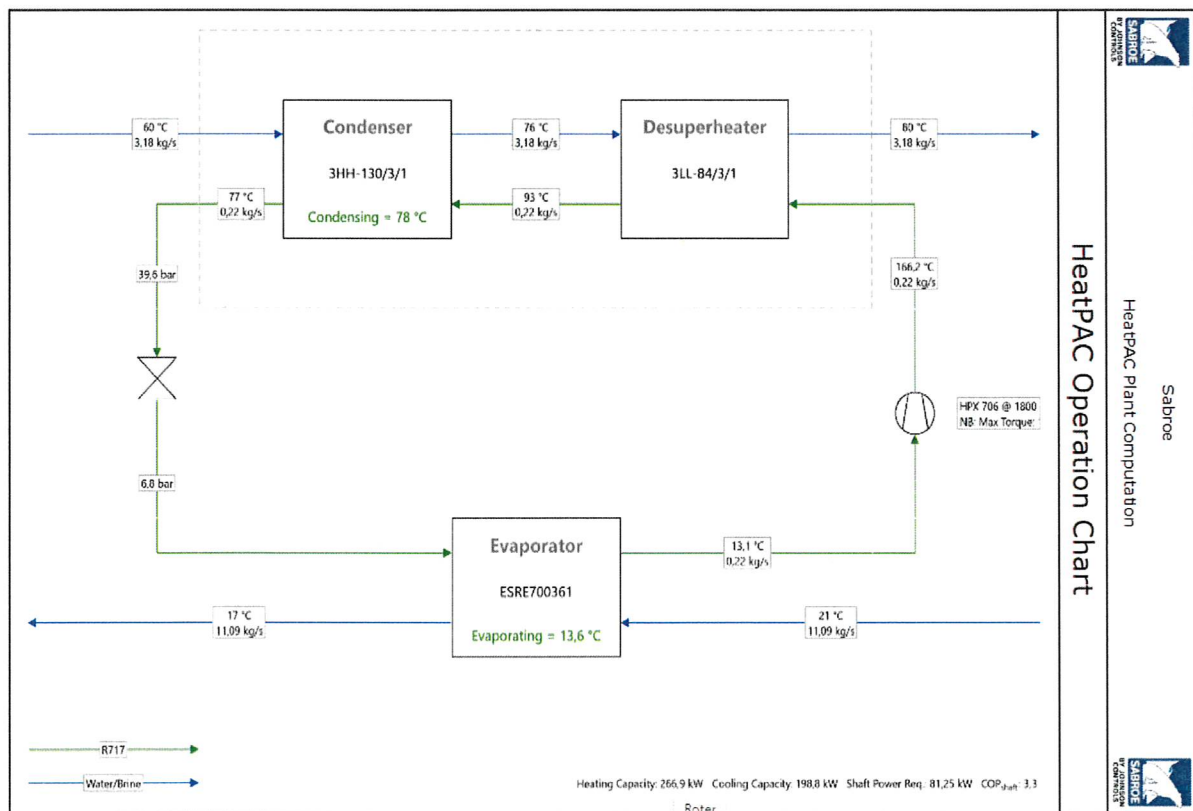
Jæren Kulde har innhentet pris og løsning for en Sabroe «Heatpack» varmepumpe/høytrykkskompressor som bruker eksisterende ammoniakksirkulasjon som varmekilde. Anlegget vil øke temperaturen på energikretsen etter OH-veksleren til 80-85 °C, avhengig av belastningen på anlegget. Økt temperatur på energikretsen

muliggjør mer akkumulering i vaskevannstankene, samt at vaskevannstankene fungerer som en energikilde til ventilasjonsanlegget via kjelkretsen.

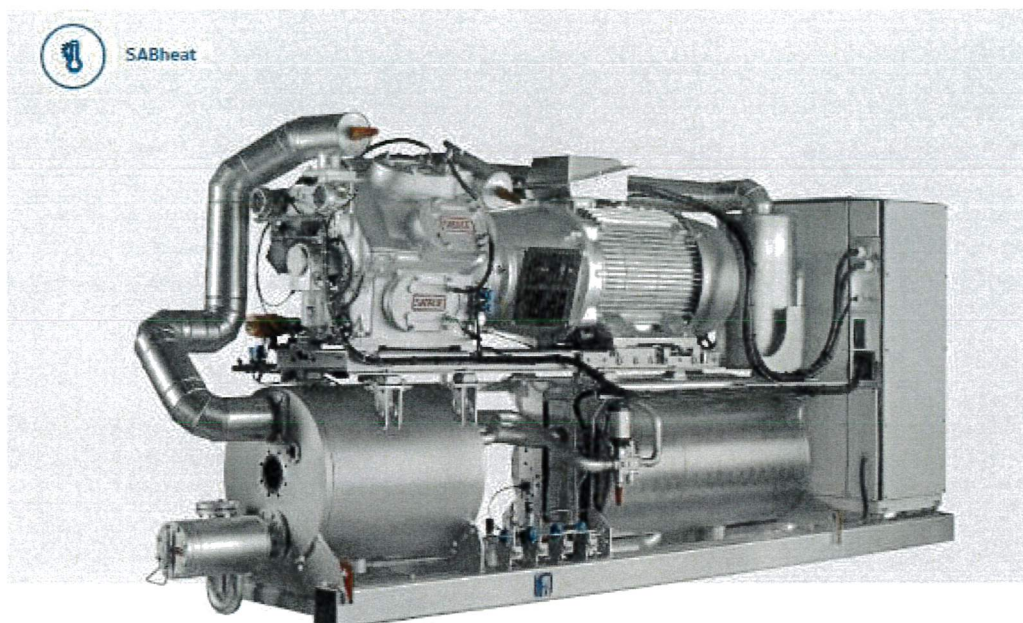
2.4.1 Data på tilbudt varmepumpe (Sabroe heatpack)

compressor type	HPX 708 VSD	refrigerant	R 717
number of compressors	1.00	evaporating temperature	14.0 deg.C
compressor load	100.0 %	condensing temperature	78.0 deg.C
drive shaft speed	1800.0 RPM (list)	total suction superheat	0.0 K
no. of working cylinders:	8	suction line superheat	0.0 K
drive type	direct	total liquid subcooling	1.0 K
suction line loss	1.0 K	condenser liquid subcooling	1.0 K
discharge line loss	1.0 K		
total cooling capacity	261.9 kW	total shaft power req.	108.6 kW
total heating capacity	354. kW	drive shaft torque	576. Nm
		cooling cap./shaft power ratio	2.41
		cooling cap./line power ratio	2.31
motor: WEG/136kW/400V/60Hz/TP23/280L/B3/IE3/In=260A			
start-up: VSD			
motor eff.	0.958	motor line power cons.	113.3 kW
		coupling type.	CFA-90
operating conditions:			
suction pressure	6.81 bar_a	discharge pressure	40.51 bar_a
suction temperature	12.99 deg.C	discharge temperature	167.88 deg.C
suction specific volume	0.1864 m3/kg	discharge specific volume	0.0479 m3/kg
enthalpy difference (ref.)	900.51 kJ/kg	condenser subcooled liquid	512.0 kg/m3
suction side mass flow	0.2909 kg/s	evaporator saturated liquid	619.0 kg/m3
swept volume	266.0 m3/h	density	
		pressure ratio (p2/p1)	5.95

Figur 4 - Data på tilbudt Heatpack



Figur 5 - Generisk flytskjema heatpack



HeatPAC HPX with panel-mounted UniSAB systems controller

Sabroe HeatPAC heat pumps

Single-stage high-pressure ammonia-based heat pumps, using a reciprocating compressor, with a 300–2,000 kW capacity range

HeatPAC units are extremely compact heat pumps based on ultra-reliable Sabroe HPO/HPC/HPX high-pressure reciprocating compressors achieving up to 40 bar differential pressures and up to 60 bar design pressures. Using ammonia as refrigerant, Sabroe HeatPACs provide a low-cost supply of hot water at up to 90°C, ideal for sterilisation, pasteurisation, and many other heating processes.

These highly customisable integrated units are based on a unique vibration-resistant design, featuring an uncomplicated flooded evaporating system. With the uniquely combined desuperheater, condenser, and subcooler design, Sabroe HeatPACs offer superior efficiency. The units provide exceptional heat pump capacity from the smallest possible footprint, and with only a very small refrigerant charge.

Sabroe HeatPAC heat pumps are the ideal solution for effectively exploiting low-temperature waste heat and turning it into hot water (up to 90°C) using only a minimum of electrical energy.

These units are designed to provide a cost-effective way to tackle the need for cooling and heating at the same time, providing an extremely high coefficient of performance (COP).

Range

There are twelve standard models in this range of heat pump systems, with capacities ranging from 300 kW to 2,000 kW.

Advantages	Benefits
Factory-assembled, pre-tested packaged units based on Sabroe reciprocating compressors world-renowned for their reliability	Easy pre-commissioning makes installation and running-in both faster and cheaper
Compact single-stage configuration weighs less and takes up less space than bespoke and/or two-stage heat pump designs	Low installation cost. Easy to mount even in confined spaces or unconventional locations
Exceptional COP and outstanding part-load performance	High energy efficiency, low operating costs
Service and maintenance based on load-based service schedules	Improved reliability, longer service intervals, minimal downtime, low cost of ownership
Variable-speed drive (VSD) and UniSAB compressor package controller as standard	Outstanding part-load performance and maximum operating flexibility

Water condenser inlet 70°C, outlet 90°C and evaporator inlet 39°C, outlet 34°C

Type	Heating capacity	Cooling capacity	E-motor	Power consumption (shaft)	R717 charge	Dry weight	Unit dimensions in mm			Sound pressure level	COP shaft heating
	kW	kW	kW	kW	kg	kg	L	W	H	dB(A)	
HeatPAC 704-W	341	269	97	77	35	3500	3500	1000	2100	83	4.4
HeatPAC 706-W	511	403	136	116	44	4200	3700	1000	2100	84	4.4
HeatPAC 708-W	682	537	172	154	54	5000	4100	1000	2100	85	4.4
HeatPAC 712-W	1023	805	271	232	73	6250	4700	1000	2100	86	4.4
HeatPAC 716-W	1346	1059	347	308	88	7000	6000	1000	2100	86	4.4

Dimensions, weight and sound pressure levels are guidelines only.

Figur 6 - Heatpack beskrivelse

2.4.2 Oppstillingskrav

Heatpack-enheten skal installeres i samme maskinrom som de eksisterende kjølemaskinene. Installasjonen skal følge alle gjeldende krav for maskinrom og kjøleanlegg.

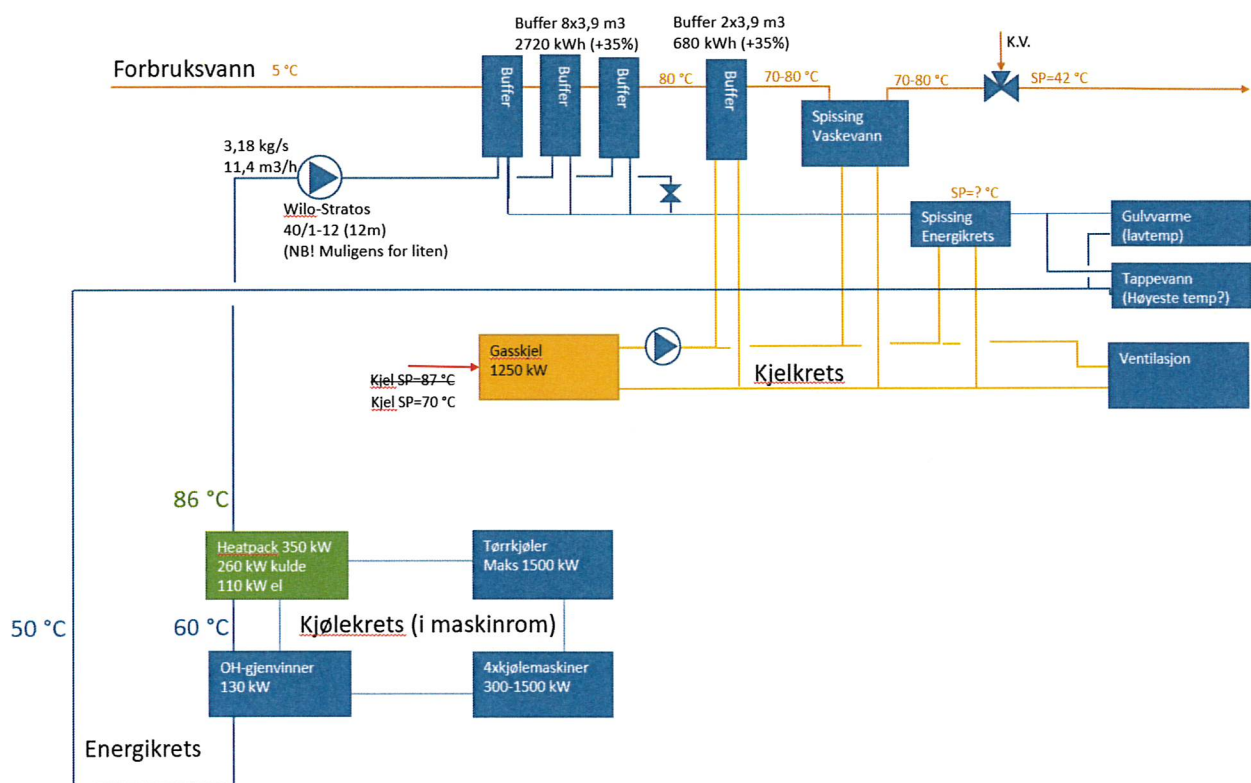
2.4.3 Arealbehov for Sabroe heatpack

Det er identifisert tilgjengelig gulvareal i eksisterende maskinrom hvor enheten kan plasseres.

2.4.4 Sirkulasjonspumper og rørsystem

Eksisterende sirkulasjonssystem (energikretsen) vil bli benyttet som tidligere, men med en høyere temperatur på varmekretsen ut av maskinrommet. Det skal installeres en energimåler som viser energi opptatt i OH-veksler og heatpack-enheten.

I VVS-rommet er det kun behov for å bytte ut eksisterende sirkulasjonspumpe som man forventer er for liten til å gi de sirkulasjonsmengdene som heatpack-enheten er tatt ut for. Settpunkt for varme fra gasskjelen reduseres slik at den ikke kobler inn før man har hatt for lite energi i systemet over en lengre periode.



Figur 7 - Varmtvannsystem med ny heatpack installert

2.4.5 Styring og regulering

Anlegget slik det er foreslått er i all hovedsak selvregulerende og start/stopp skal ikke påvirke driften av anlegget.

Under normal drift vil anlegget gå med stabile driftsbetingelser. I perioder med underskudd på energi kan man vurdere å redusere settpunkt for temperatur til de ulike forbrukspunktene på varm side for å jevne ut varmebehovet. Dette gjelder spesielt i den tiden det brukes mye vaskevann. Detaljert funksjonsbeskrivelse og styringsfilosofi utarbeides i hovedprosjektet.

2.5 Varme fra/til Jæren Fjernvarme

2.5.1 Varme levert fra Jæren Fjernvarme

Det er innhentet tilbud på installasjon av fjernvarme fra Jæren Fjernvarme som alternativ til spillvarme-gjenvinning fra eget anlegg. Jæren fjernvarme har en grunnlast basert på varmepumper fra Tine Jæren, en løsning ikke så ulik den som er vurdert i kapittel 2.4.

Man kan da tenke seg at en fjernvarmesentral etableres i maskinrommet som alternativ, eller i tillegg til, en Sabroe Heatpack. Samme røropplegg for intern varmekrets til VVS-rommet kan benyttes. I tillegg kan tappevann forvarmes direkte mot fjernvarme oppstrøms buffertankene for vaskevann.

Fjernvarme gir garantert oppetid og kan dekke hele effektbehovet, her antatt 500 kW + 500 kW. Fjernvarmenettet har en temperaturbegrensning på 60 °C og spesielt tappevannssystemet må da bygges om eller spisses med gass for å få høy nok temperatur.

Løsningen innebærer at det ikke installeres ytterligere energigjenvinning fra kjøleanlegget.

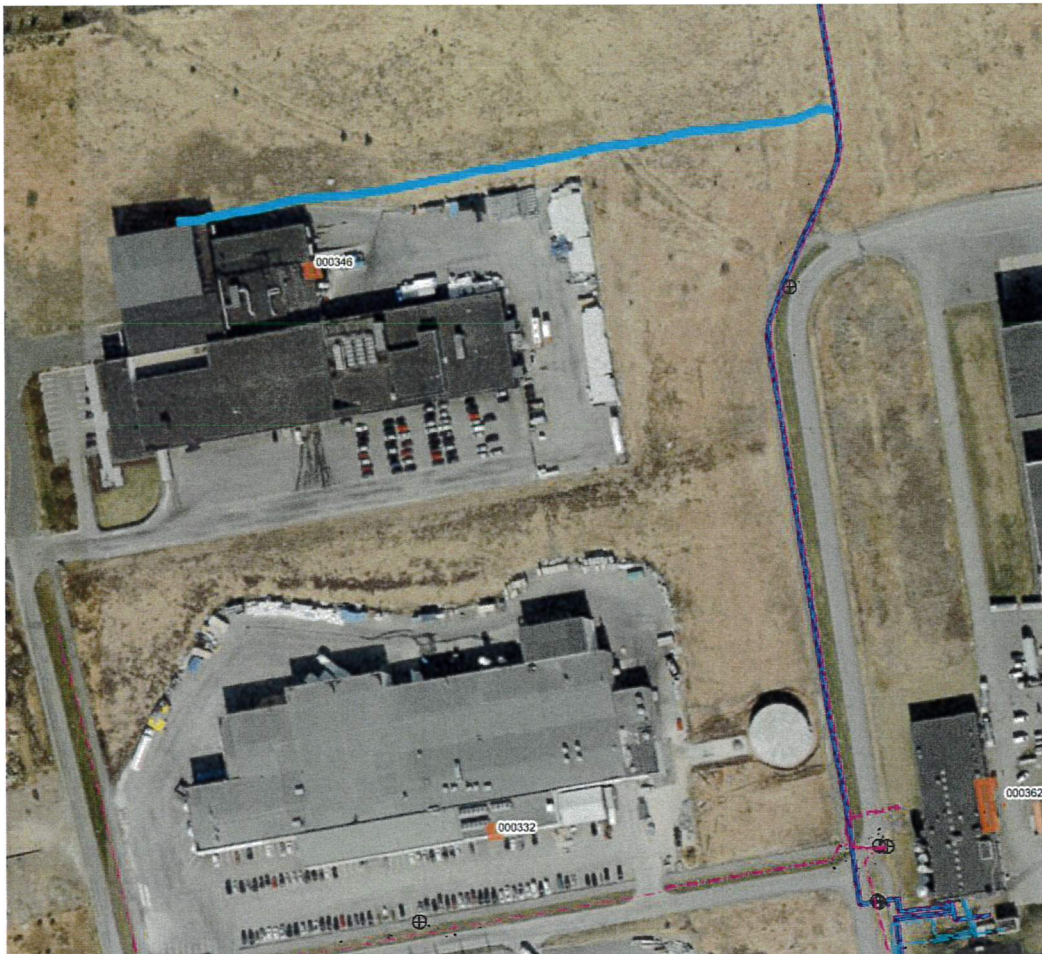
Jæren fjernvarme har indikert en installasjonskostnad på ca. 1 500 000,- for utvendige arbeider (graving og fjernvarmerør) og 600-650 000,- for innvendige arbeider (rørarbeid og standard 2x500kW kundesentral). Kostnader for rør og graving vil måtte detaljeres i en ev. detaljeringsfase.

Kostnaden for fjernvarme vil være månedens spotpris på strøm + fast påslag på 29 øre/KWh. Ingen fastavgift. Gitt en langsiktig prognose for månedlig spotpris på 50 øre vil dette gi en varmepris på 79 øre/kWh.

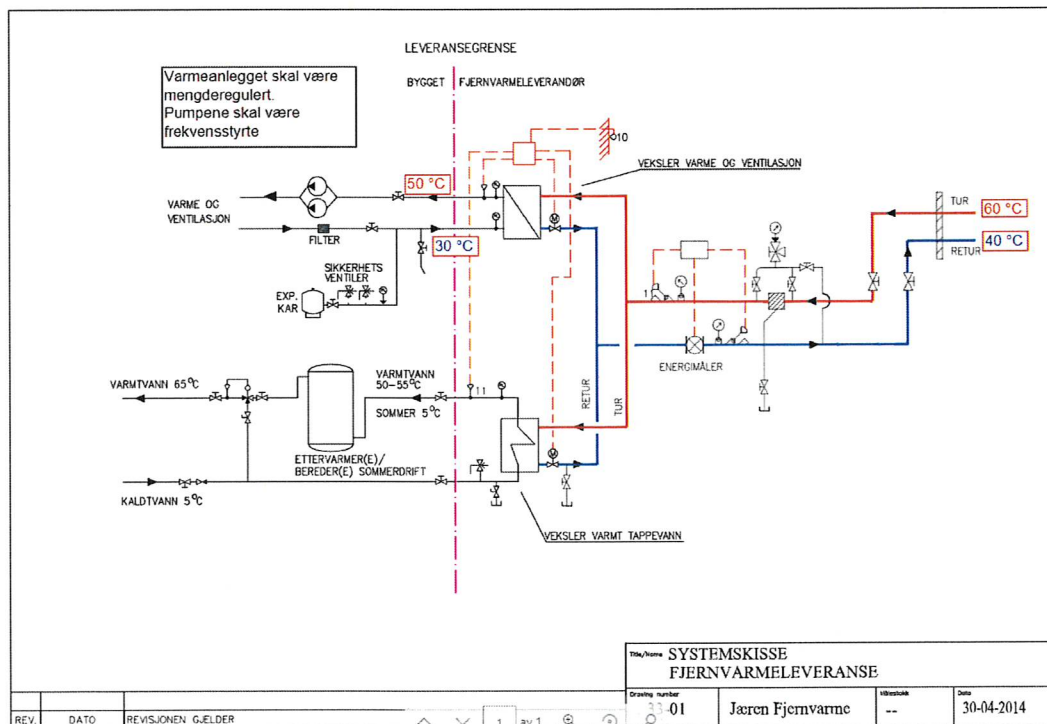
Dersom fjernvarme vurderes bør man gå i forhandling med Jæren Fjernvarme om det faste påslaget og relatere dette til Norpri sin nettleie + elavgift slik at fjernvarmekostnaden ikke blir høyere enn om Norpri hadde satt inn en 1 000 kW elkjel som erstatning for gasskjelen.

Gitt energiforbruket i 2021 og fjernvarmeprisene de siste tre årene ville energikostnaden for fjernvarme blitt 1,67 MNOK i 2019, 0,90 MNOK i 2020 og 2,5 MNOK i 2021. Dette tilsvarer en energipris på mellom 46 og 128 øre/KWh.

Fjernvarme er normalt en svært driftssikker og enkel løsning som ofte er konkurransedyktig mot varmepumpealternativer. Blant annet er driftskostnadene svært mye lavere for en fjernvarmeløsning. I dette tilfellet eksisterer det et fullverdig kjølemaskinrom, med tilstrekkelig tilgjengelig effekt til en ny varmepumpe. Tilbudt fjernvarme har også en temperaturbegrensning som gjør det til et mindre attraktivt alternativ for Norpri.



Figur 8 - Forslag til utvendig trase for fjernvarme.



Figur 9 - Systemskjema for fjernvarme

2.5.2 Varme levert til Jæren Fjernvarme

Dersom det gjøres en tilknytning til det lokale fjernvarmenettet (Jæren Fjernvarme) vil det i teorien være mulig å levere varme fra Heatpack-enheten til fjernvarmenettet når ikke hele kapasiteten utnyttes til å dekke eget varmebehov.

Muligheten er drøftet med Jæren Fjernvarme, men anbefales ikke videre utredet av følgende grunner:

- Potensialet for jevn energigjenvinning er ikke større enn at man i lange perioder ikke vil ha overskuddsenergi for transport. Norpri vil derfor bli en dårlig varmekilde for Jæren fjernvarme.
- En fjernvarmesentral som skal kunne levere energi begge veier vil avvike fra en standard løsning og medføre ekstrakostnader i installasjonen.
- Jæren Fjernvarme har per i dag ikke et ønske om å motta slik spillvarme fra Norpri.

2.5.3 Spillvarme levert til lokalt lokalt spillvarmenettverk

Hå kommune har igangsatt en kartlegging av tilgjengelig spillvarme på Kviamarka og på Grødalaland for å se om det er grunnlag for felles løsninger.

Hvordan et slikt spillvarmenettverk eventuelt vil se ut er ikke avklart, men for Norpri vil dette på litt lengre sikt kunne bety at dagens tørrkjøler erstattes med «fjernkjøling» og at man, gjennom samtidig tilknytning til fjernvarme kan kjøpe ordinær fjernvarme eller «oppgradering» av spillvarme til internvarme via fjernvarmenettet. Slik integrasjon er en framtidig mulighet som vil kunne bidra til å eliminere all bruk av gass som energikilde, samt å utnytte all spillvarme fra kjøleanlegget.

Installasjon av en «Heatpack» varmepumpe som beskrevet i kapittel 2.4 er ikke til hinder for en slik framtidig integrasjon med et spillvarmenettverk på Kviamarka.

3 Lønnsomhetsanalyse

3.1 Investeringsbudsjett

Det er satt opp et investeringsbudsjett basert på innhentede budsjettpriser og erfaringspriser fra Jæren Kulde og Norsk Energi.

Tabell 1 - Investeringsbudsjett

Hva:	Budsjett:	Kategori:
Varmepumpe «Sabroe Heatpack»	2 200 000,-	Maskiner og utstyr
Rørarbeider i kjølesentral	320 000,-	Maskiner og utstyr
Øvrig VVS (Energimåler, sirk.pumpe, m.m.)	55 000,-	Maskiner og utstyr
SUM Maskiner og Utstyr	2 575 000,-	
Montasjearbeider Heatpack	210 000,-	Installasjon
Montasje VVS	63 000,-	Installasjon
Elektroarbeider	242 000,-	Installasjon
Automasjon	126 000,-	Installasjon
Prosjektering	300 000,-	Prosjektering
Oppstartskostnader	54 000,-	Prosjektledelse
Sum Totalt	3 570 000,-	

3.2 Økonomiske forutsetninger

Følgende økonomiske forutsetninger ligger til grunn for lønnsomhetsanalysen

- Avkastningskrav: 10 %
- Økonomisk levetid: 8 år
- Pris elkraft: 0,70 kr/kWh, inklusiv Enova prisforutsetning for spot 0,3292 kr/kWh (02.03.22)
- Pris naturgass: 0,60 kr/kWh, inklusiv alle avgifter, forventes økende med 3% per år.
- Driftskostnad: tilsvarende 5% av investering, ca. 100 000 NOK per år
- Driftstid: 3000 fullasttimer, systemet i drift i ca. 8000 timer per år

Selv om energiprisene i øyeblikket er svært høye, bør man gjøre regning med en normalisering mot 2019-nivå i løpet av tiårsperioden. Prisen på naturgass vil imidlertid øke i takt med økte CO₂-skatter fram mot 2030.

3.3 Energiresultat og investeringsstøtte fra Enova

Beregning av energiresultat er viktig ved tildeling av investeringsstøtte fra Enova. Støtten skal være utløsende ved investeringsbeslutningen og Enova støtter normalt ikke prosjektet med lønnsomhet utover bedriftens avkastningskrav. Et formalkrav er at Enova ikke kan gi støtte til bedrifter som sliter økonomisk eller til prosjekter som er lovpålagt. Støtte til generell energieffektivisering er normalt begrenset til maksimalt 30% av investeringen for «store foretak» og maks 40% for mellomstore foretak. Isolert sett er Norpri et mellomstort foretak, men gjennom Norturas eierpost er det sannsynlig at Norpri vurderes som et «stort foretak».

Prosjektene som får investeringsstøtte fra Enova under de tematiske satsningene rangeres normalt etter nytte, definert som kWh/støttekrone. Normalt er denne brøken i området 0,8 eller høyere.

Prosjektet er beregnet til å **gjenvinne** 1 136 MWh spillvarme og levere 1 440 MWh varme til erstatning for innfyrt gass. Varmepumpen/høytrykkskompressoren (103 kW el) vil bruke ca. 309 MWh elkraft. Korrigert for gasskjelens antatte virkningsgrad (90%) tilsvarer dette en forventet **reduksjon** i gassforbruket på 1 600 MWh per år.

Prosjektet vil kunne redusere gassbehovet til anlegget betydelig, med unntak av noen få timer hvor forbruket er større enn gjenvinningens kapasitet. Med en oppdatert styringsbeskrivelse og bedre automatikk på varme - systemet vil man trolig kunne redusere maksimalt effektbehov og få bedre utnyttelse av spillvarme - gjenvinningen.

Prosjektet er sensitivt for endringer i energipriser. Norpri har også dårlige erfaringer med gjennomførte energiprojekter tidligere. Investeringsstøtte fra Enova vil være med å redusere disse risikoene. Under forutsetning av at prosjektet maksimalt kan motta 30% investeringsstøtte (stor virksomhet) vil prosjektet maksimalt kunne oppnå 1 070 000,- i risikoavlastende investeringsstøtte. Dette gir i så fall følgende støttebrøker:

- 1,5 kWh per støttekrone for fortrent naturgass til anlegget
- 1,06 kWh/støttekrone for gjenvunnet spillvarme

Differansen ligger i elkraft til varmepumpen og redusert røykgasstap fra kjelen siden den oftere står i standby.

Uten støtte fra Enova gir prosjektet med gitte forutsetninger en kontantstrøm på -25 000 kr/år første driftsår. På grunn av antatt økende energipriser fram mot 2030 får prosjektet likevel en enkel inntjening på 5,5 år og en internrente over prosjektets økonomiske levetid på 16% og en nåverdi over 8 år på 280 000 kroner. Gitt 30% støtte fra Enova øker kontantstrømmen til 175 390 kroner første driftsår og enkel inntjening er 3,88 år (tilsvarende 23% internrente). Prosjektets nåverdi NPV(10%) øker da til ca. 1,35 MNOK.

3.4 Ringvirkninger

Norpri er bare en av flere lignende virksomheter i Kviamarka og erfaringer kan deles med de øvrige nabo - bedriftene. Jæren Kulde, som er en av samarbeidspartnerne i dette prosjektet får praktisk erfaring som øker sjansen for at tilsvarende systemer kan installeres hos flere av Jæren Kulde sine kunder.

3.5 Alternativ løsning

Fjernvarme er vurdert som alternativ løsning. Selv om installasjon og årlig vedlikeholdskostnad for fjernvarme er rimeligere enn en varmepumpe/høytrykkskompressor viser lønnsomhetsberegningene at tilbudt fjernvarmepris er for høy i forhold til varmepris for varmepumpen.

3.6 Vurdering av risiko og sensitiviteter

Bedriften er sentralt plassert i Norges viktigste landbruksområde. Det er identifisert følgende risikoer og sensitiviteter som må hensyntas i det videre arbeidet:

1	Råstofftilgang		
Rogaland er en storprodusent av råstoff til slakteriet. Det er lite trolig at anleggets drift skaleres ytterligere ned og dermed kunne påvirke prosjektets lønnsomhet på en negativ måte.			
Risiko:	Liten	Sensitivitet:	Liten
Korrektive tiltak:	Ikke nødvendig		

2	Markedstilgang		
Prosjektet vil redusere spesifikk energibruk og gjøre fabrikken mer konkurransedyktig ovenfor de øvrige produksjonslinjene i Norge. Norpri produserer høykvalitetsvarer som er ettertraktet hos kvalitetsbevisste kunder.			
Risiko:	Liten	Sensitivitet:	Liten
Korrektive tiltak:	Ikke nødvendig		

3	Kapitaltilgang		
Kapitaltilgang kan være begrensende på framdrift og positiv investeringsbeslutning selv om prosjektet har god lønnsomhet.			
Risiko:	Moderat	Sensitivitet:	Liten
Korrektive tiltak:	Søke investeringsstøtte fra Enova og videre modning av prosjektet.		

4	Reduserte energipriser		
Tiltaket lønnsomhet er i hovedsak knyttet til redusert energikostnad siden varmepumpen kun bruker 1/3 av energien sammenlignet med dagens gasskjel. Det er varslet økt CO2-skatt fram mot 2030 slik at gass sin konkurransedyktighet mot elkraft forventes å svekkes selv om vinteren.			
Risiko:	Liten	Sensitivitet:	Stor
Korrektive tiltak:	Valg av antatt lave kraftpriser slik at risikoen representerer en oppside for lønnsomheten.		

5	Havari på varmepumpene		
Risiko:	Liten	Sensitivitet:	Liten
Korrektive tiltak:	Anlegget designes slik at eksisterende kjølesystem og varmeanlegg alltid vil kunne kompensere for et eventuelt bortfall av varmepumpen. Varmepumpen driftes med god margin til interne trykkgrenser. Satt opp et robust vedlikeholdsbudsjett for jevnlig overhaling. Serviceavtale med Jæren Kulde er etablert.		

4 Konklusjon / Anbefaling og gjennomføring

Prosjektet er relativt enkelt å gjennomføre og har, forutsatt investeringsstøtte fra Enova, tilstrekkelig lønnsomhet. Norsk Energi og Jæren Kulde anbefaler at prosjektet gjennomføres.

Prosjektet kan søke om investeringsstøtte under Enova sin tematiske satsning «Spillvarme» for å oppnå best mulig robusthet mot prisvariasjoner på energi og investeringer.

Vedlegg A.

Prosjektbudsjett og prosjektrekskap

Budsjettpost	Budsjett	Regnskap	Bilag
Innkjøpte tjenester	143 919,-		2+3
Intern tid	163 200,-		1
Totalt	307 119,-		
Støtte fra Enova	150 000,-		

Timeliste

Se eget vedlegg for signert timeliste.

Flytskjema for prosjektet

