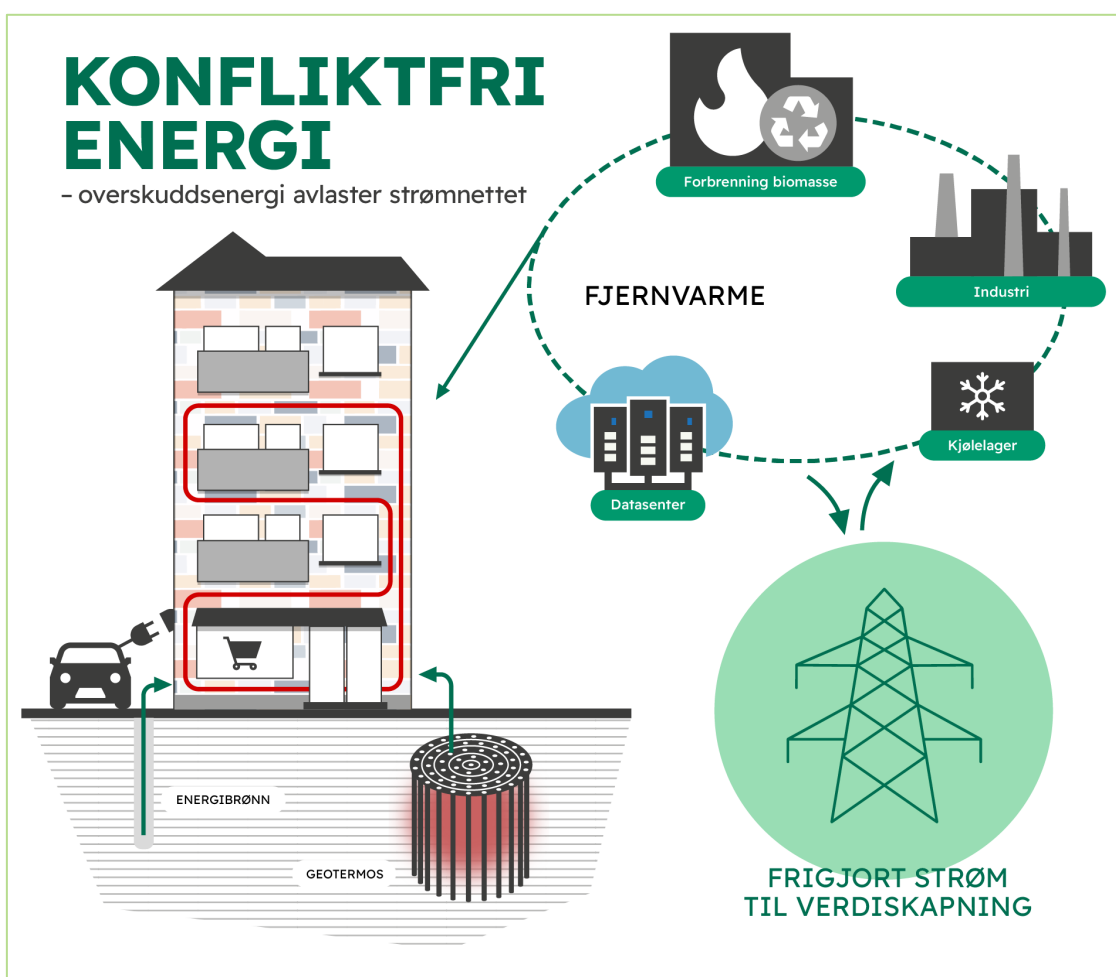


Sluttrapport Enova – Konfliktfri energi

Kostnadseffektiv og sømløs konvertering fra strøm til vannbåren varme i eksisterende bygg



Sammendrag

Kostnadseffektiv og sømløs konvertering fra elektriske til vannbårne anlegg er en forutsetning for å omstille Norge til lavutslippssamfunnet. Oppvarming med andre kilder enn strøm gjør at vi kan frigjøre verdifull strøm som trengs til elektrifisering av industri og transport.

Statkraft varme er majoritetseier i Stjørdal fjernvarme, og har gjennomført et forprosjekt for å utrede innovative løsningsforslag og tilhørende investeringsbehov for å konvertere fra elektriske til vannbårne anlegg for varmedistribusjon.

Forprosjektet er forankret i hele verdikjeden fra produktleverandør og rørlegger til fjernvarmeselskap og byggeiere. Et videre hovedprosjektet vil være første trinn i den overordnede målsetningen om å konvertere alle byggene i området. **Målet med forprosjektet er å vise hva det vil koste å konvertere norske bygg fra el til vannbåren varme til riktig markedspris.** Konkrete konverteringsløsninger for de byggene som inngår i forprosjektet vil bidra til å løfte kompetansen, fjerne barrierer og komme gamle sannheter om vannbåren varme til livs. I tillegg er nye forretnings- og prismodeller med fokus på kundereise utviklet av Statkraft Varme basert på deres innsikt og tilgang til markedspriser, samt kunnskap fra samarbeidspartnerne i forprosjektet. Med bakgrunn i denne innsikten vil det også gis anbefalinger med hensyn på en Enova-innrettet støtteordning for å nå massemarkedet.

Partnere i prosjektet er Armaturjonsson (et selskap i Ernströmgruppen), Rørteknikk, Hastadklev, Heidelberg, Vennatrøgruppen, Fondenes VVS og Sandvika rørleggerbedrift. Asplan Viak ledet og koordinerte arbeidet, samt hadde det faglige ansvaret.

Resultater fra forprosjektet viser et potensial for å frigi inntil 40 % (10 GW) av dagens oppnådde maksnivå i strømmettet og ca. 17 TWh/år. For å lykkes med dette kreves det 1) tverrpolitisk satsing på vannbåren varme med fjerning av dagens regulatoriske hinder, 2) en kraftfull Enova-støtte, 3) kompetanseøkning i hele verdikjeden og 4) nye forretningsmodeller for å gjøre det attraktivt for alle parter.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	
1.1. Om forprosjektet	3
1.2. Bakgrunn og målsetning for forprosjektet	4
1.3. Deltagere og samarbeidspartnere i forprosjekt	4
1.4. Organisering av forprosjektet i arbeidspakker	7
1.5. Beskrivelse av bygg som inngår	8
2. Hovedprosjektet	10
2.1. Teknologistatus i markedet	10
2.2. Barrierer i eksisterende bygg med strøm som oppvarming	11
2.3. Nærmere beskrivelse barrierer og innspill innretning støtteordninger	12
2.4. Risiko	23
2.5. Hvordan kan prosjektet bidra til å nå lavutslippssamfunnet?	23
3. Resultater fra forprosjektet	25
3.1. Energiresultat pr bygg	25
3.2. Effekt- og fleksibilitetsresultat pr bygg	26
4. Resultater fra arbeidspakkene	29
4.1. Resultat arbeidspakke 1	29
4.2. Resultat arbeidspakke 2	32
4.3. Resultat arbeidspakke 3	40
4.4. Forutsetninger for økonomiske beregninger	48
4.5. Økonomiske simuleringer med konklusjoner	49
4.6. Resultat arbeidspakke 4	54
5. Spredningspotensial	56
5.1. Markedspotensial i Norge/internasjonalt	56
5.2. Fremtidig konkurransekraft	60
5.3. Effekten av forprosjektet	60
6. Konklusjon og videre planer	61

1. Hovedprosjektet

1.1. Om forprosjektet

Statkraft Varme har gjennomført forprosjekt med mål om å kartlegge potensialet og mulighetene for en kostnadseffektiv og sømløs konvertering fra elektrisk oppvarming til vannbåren varme. Resultatene fra forprosjektet skal danne grunnlaget for Statkraft Varme sin beslutning om videre investering i et hovedprosjekt.

Det er et stort og økende behov for energi- og effektkrevende ladeanlegg for tyngre kjøretøy og anleggsmaskiner, noe som øker presset på energisystemet i området. Framtidig knapphet på energi kan gjøre området mindre attraktivt for både eksisterende virksomheter og nyetableringer. Konvertering fra elektrisk oppvarming til vannbåre anlegg og oppvarming med fjernvarme vil derfor være blant de viktigste tiltakene for å frigjøre elektrisk effekt i området, spesielt under topplastperioder på kalde vinterdager.

Forprosjektet er i hovedsak gjennomført i samsvar med beskrivelsen og planlagt fremdrift vedlagt søknaden til Enova. Det ble imidlertid gjort en endring i hvilke bygg som inngår i case-studier. Dette beskrives nærmere i rapporten, der de spesifikke byggene og byggeierne som har vært involvert i forprosjektet presenteres.

Forprosjektet ble formelt igangsatt med et oppstartsmøte mellom Statkraft Varme og de deltagende partnerne og byggeierne. Under dette møtet ble tre av byggene befart for å få en bedre forståelse av de eksisterende forholdene. I tillegg har det blitt gjennomført flere arbeidsmøter med fagrådgivere og samarbeidspartnere for å sikre en grundig og helhetlig tilnærming til prosjektet.

Med bakgrunnen i ambisjonen er det gjennomført flere workshoper med hhv. byggeiere, rørleggerbransjen og leverandører samt internt i Statkraft. Prosjektet har også vært koordinert mot Asplan Viaks pågående studie på oppdrag for Enova, der kostnader for konvertering fra elektrisk til vannbåren varme kartlegges. Nettselskapet Tensio har også deltatt aktivt i vårt prosjekt samt at det har vært bilaterale møter mellom Tensio og Statkraft samt med Enova og Eidsiva hvor sistnevnte også har erfaring fra konverteringer. Videre har det også være møter med DnB for å avklare deres tolkning rundt hva som klassifiseres som grønne lån samt at prosjektet også er samkjørt mot Næringslivets arealplan i Stjørdal samt også har vært i dialog med Trondheim kommunes Energianalyse (sammen med Tensio og Statkraft Varme).

1.1. Bakgrunn og målsetning for forprosjektet

Installering av vannbåren varme i eksisterende bygg kan være utfordrende både kostnadmessig og byggeteknisk. Målet med forprosjektet har vært å etablere løsninger som gjør omleggingen både kostnadseffektiv og effektiv i gjennomføringen. I tillegg har det vært fokus på å utvikle løsninger som gjør konverteringen enkel og brukervennlig for kunden. Et viktig aspekt har vært å sikre at den daglige driften i byggene blir minst mulig påvirket av installasjonen. For å redusere kostnadene er det avgjørende å involvere ulike aktører i verdikjeden.

Forprosjektets skal bidra til et beslutningsgrunnlag der kostnader for å konvertere byggene som inngår fra elektrisk oppvarming til vannbåren varme til en konkurransedyktig markedspris, samt bidra til å øke kompetansen, fjerne barrierer og utfordre etablerte oppfatninger om vannbåren varme. Investeringer i et evt hovedprosjekt vil omfatte 5 bygg på Sutterøy-området hvorav 2 bygg helt savner vannbåren varme. I tillegg inkluderes ett bygg som ligger i Stjørdal sentrum, som også ligger nært fjernvarmetraseen og savner vannbåren varme. Byggene er beskrevet i tabellen, og deres plassering er vist i figur 2.

Statkraft Varme har jobbet med det regulatoriske, finansielle og nye forretnings- og prismodeller. Asplan Viak har hatt det faglige ansvaret, samt ledet og koordinert gjennomføringen av forprosjektet med Statkraft Varme og samarbeidspartnerne.

Hovedprosjektet vil være første trinn i den overordnede målsettingen for Statkraft Varme om å konvertere alle byggene i Sutterøya-området. I tillegg vil det være mulig å inkludere flere bygg som ser behov for konvertering.

1.2. Deltagere og samarbeidspartnere i forprosjekt

Prosjektet er organisert med Statkraft Varme i spissen, og inkluderer et bredt spekter av partnere som fagrådgivere, byggeiere, utstyrsleverandører og rørleggere. Det har vært lagt stor vekt på å samle de beste aktørene i hele verdikjeden, alle med en sterk lidenskap for å fremme og implementere kostnadseffektive vannbårne systemer.

Ved å involvere eksperter fra ulike fagområder, sikrer vi en helhetlig tilnærming til prosjektet. Fagrådgiverne bidrar med spesialisert kunnskap og erfaring, byggeierne gir innsikt i praktiske behov og utfordringer, utstyrsleverandørene sørger for tilgang til moderne og pålitelig teknologi, og rørleggerne står for den praktiske gjennomføringen av installasjonene.

Nedenfor følger en beskrivelse av de ulike nøkkelpersoner i prosjektet:

Nøkkelpersoner	Rolle i forprosjektet
Audun Brenne Statkraft varme	Prosjekteier, tilskuddsmottager og ansvarlig for gjennomføringen av arbeidspakke 3 Forretnings- og finansieringsmodeller.
Randi K Ramstad Asplan Viak AS	Fagansvarlig for gjennomføring og koordinering arbeidspakke 1 og arbeidspakke 2
Henrik Holmberg Asplan Viak AS	Fagansvarlig helhetlige konverteringsløsninger og beregninger
Magni Fosbakken Asplan Viak AS	Prosjektleder i gjennomføringen av forprosjektet.

Samarbeidspartnere og byggeiere (intro kortes ned):

Aktør og rolle i prosjektet	Type virksomhet, rolle i forprosjektprosjektet
Hastadklev v/Leif Anders Hastadklev	Hastadklev AS driver nettbutikken Hastadklev.no med salg av tilhengerdeler, bilutstyr mm. I Stjørdal sentrum finnes butikklokalene til Hastadklev Bil og Fritid AS i Hotellgata 4. Dette bygget eies i sin helhet av Hastadklev, og inngår i forprosjektet.
Heidelberg AS v/ Håkon Vang, fabrikksjef	Heidelberg er lokalisert flere steder i Norge, med blant annet en fabrikk på Sutterøya. Fabrikken har ca. 20 ansatte og har en produksjonskapasitet på 130.000 m ² hulldekker i den 2.700 m ² store hallen. Produksjon og oppvarming er i dag basert på strøm og diesel. Heidelberg deltar i forprosjektet med sitt bygg.
Vennatrø Gruppen AS v/Geir Veie, eiendomssjef	Vennatrø Gruppen strekker seg hele tre generasjoner bakover i tid. Fra transportvirksomheten i 40-årene til dagens aktivitet innen eiendom. Gruppen har til sammen 8000 m ² eiendomsmasse med beliggenhet på Stjørdal. I dette forprosjektet inngår følgende næring-/kontorbygg: • Wist-bygget • Statens Vegvesen-bygget • Bilia-bygget
Midt-Norsk transport v/Marius Weiseth Daglig leder	Midt-Norsk Transport AS har siden oppstarten i 1987 drevet med transportformidling. De holder til sentralt i Stjørdal med kontor og terminal på Sutterøy Industriområde. I forprosjektet inngår deres bygningsmasse-

Armaturjonsson AS v/Thorn Fredrik Hemsén	Armaturjonsson AS er et av de ledende selskaper i Norge med produkter og systemer for distribusjon av all type vann, varme og kjøling innendørs i boliger og yrkesbygg, i tillegg til installasjonsmateriell for rørleggerbransjen. Med en kompetent teknisk avdeling og dyktige tekniske tegnere, tilrettelegger Armaturjonsson for at profesjonelle rørleggere kan levere effektive og fremtidsrettede løsninger.
Rørteknikk v/Rune Ohren	Rørteknikk as ble etablert helt tilbake i 1953 i Kirkevegen 4 av Åge Petersen. I 2016 ble K. Lund hovedaksjonær, og Rørteknikk er en del av Norsk Rørallianse gjennom K.Lund. Med 33 ansatte er Rørteknikk as det største rørleggerfirmaet i Stjørdal.
B. Fonden es er et v/daglig leder Ove Sivertsen	Autorisert rørleggerfirma startet i 1970 og har i dag fire rørleggere / en teknisk ansvarlig og kontormedarbeider. B. Fonden har høy kompetanse innenfor bygg med vannbåren varme og varmepumpeteknologi og har bla. levert varmeanlegget til Scandic hotell på Flesland. Fonden har tidligere deltatt i forskningsprosjektet Rockstore om sesongvarmelagring.
Sandvika Rørleggerbedrift AS v/ Christopher Skogstad Messiha	Autorisert rørleggerfirma etablert i 2011 og har i dag kompetente rørleggere i markedet. Daglig leder Christopher er også co-host i podkasten «Bare rør» som nerder om alt som rører seg i rørleggerfaget og rørbransjen. Podcasten vil benyttes til å informere om dette forprosjektet, og videre hovedprosjekt om det realiseres.

Det har i prosjektet vært tett dialog mellom Statkraft Varme og Tensio som netteiere. Det har blant annet vært diskutert ulike løsninger for hvordan et nettselskap kan bistå for å tilrettelegge for effektavlastning gjennom økt bruk av fjernvarme / vannbårne løsninger. Tensio har også deltatt i møter med byggeiere.

Næringsforeningen i Værnesregionen ved Jon Uthus er prosjekteier av et pågående områdeprosjekt på Sutterøya, Næringslivets arealplan med energidesign og naturhensyn. I oppstartsmøte av del 2 av prosjektet presenterte Statkraft Varme forprosjektet og dets innhold og målsetning. I videre gjennomføringen har det vært stor nytte av samarbeidet mellom prosjektene.

I parallell med prosjektet har Asplan Viak arbeidet med en nasjonal kartlegging av kostnader for konvertering av eksisterende bygg til vannbåren varme, samt barrierer og potensiale for vannbåren varme. Arbeidet utføres på oppdrag fra Enova, og Statkraft

varme har bidratt inn i prosjektet via arbeidsmøter og workshop. I tillegg er kostnadsgrunnlaget for konvertering av byggene i Stjørdal tatt med som et grunnlag i den nasjonale kartleggingen.

1.3. Organisering av forprosjektet i arbeidspakker

Arbeidspakke 1 - Case konvertering 5 bygg: Kostnadseffektiv og sømløs konvertering fra elektriske til vannbårne anlegg for lokalene til Midt norsk transport, Heidelberg, og tre bygg for Vennatrøgruppen (Biliabygget, Statens Vegvesen og Wist-bygget) samt Hotellgata 2. Dette omfatter henholdsvis kontor-, verksted-, bilforretning og lagerlokaler, det vil si typiske lokaler i næringsområder. Kostnadseffektive løsninger som utredes innebærer at det blir attraktivt for byggeiere å investere i ny teknologi og eksisterende løsninger optimaliseres. Arbeidspakken utarbeider et underlag for investering som tas inn i arbeidspakke 2.

Aktører: Armaturjonsson, Sandvika Rør, Fondenens VVS, Rørteknikk, Vennatrøgruppen, Midt-Norsk Transport, Hastadklev, Heidelberg, Asplan Viak (arbeidspakkeleder), Statkraft varme

Arbeidspakke 2 - strategi og arbeidsmetodikk: Pakkeløsninger, planlegging og tilrettelegging for koordinert utrulling av prosjekterte vannbårne anlegg.

Aktører: Armaturjonsson, Rørteknikk, Fondenens VVS, Sandvika rørleggerbedrift, Asplan Viak (arbeidspakkeleder), Statkraft varme



Produsent



Grossist



Rørlegger



Kunde

Arbeidspakke 3 - Forretnings- og finansieringsmodeller som bidrar til raskere konvertering der alle aktørene får gode incentiver til å konvertere. Inkludert støtte fra bank (grønne lån) og Enova m.fl.

Aktører: Alle aktørene deltar der Statkraft varme har hovedansvaret for arbeidspakken. Det er aktuelt å trekke inn finansinstitusjoner, virkemiddelapparatet og juridisk kompetanse.

Arbeidspakke 4 - formidling: Plan for kunnskapsspredning med bidrag fra alle aktørene i prosjektet. Asplan Viak leder arbeidspakken.

Forprosjektet vil utrede løsninger og kostnadsgrunnlag for investeringen i hovedprosjektet, i tillegg til forretnings- og finansieringsløsninger. Forprosjekt skal synliggjøre at løsningene i hovedprosjektet både er innovative med sammensetning av aktørbilde, nye forretningsmodeller og prismodeller samt utvikling av «pakkeløsninger», og vil ha et kommersielt potensial og stort spredningspotensial.

1.4. Beskrivelse av bygg som inngår

For å kunne gjennomføre et forprosjekt med fokus på kostnadseffektiv og sømløs konvertering av bygg er det avgjørende å ha med byggeiere som ser potensielt og muligheten, og som også tar seg tid til å delta med informasjon om byggene og som også setter av tid til å stille i møter/workshop. Næringsområdet Sutterøya ble valgt som case, et område der kun et fåtall bygg er koblet til fjernvarmenettet.

Fjernvarmekartet er fjernet av sikkerhetshensyn!

Figur 1. Konesjonsområde og hovedledningsnett for Stjørdal fjernvarme (fra nve.no), og energimerke (Enova).

I tillegg er bygget i Hotellgata 2 tatt med. Dette bygget ligger også innenfor konesjonsområdet, med beliggenhet i Stjørdal sentrum. Byggeiere og type bygg som har vært involvert i prosjektet står nærmere beskrevet under og er i tillegg vist på kartutsnitt.

Tabell 1. Beskrivelse av byggene som skal konverteres fra el til vannbårne systemer i hovedprosjektet.

Bygg	Adresse	Areal (m2)	Beskrivelse
Kombibbygg Hastadkleiv	Hotellgata 2	2400 + kjeller	Bygg i tre etasjer med Leiligheter, kontor og verksted

Heidelberg	H. P. Jenssens gate 9, 7502 Stjørdal	2700	Produksjonsanlegg for betongfundament samt kontor
Midt Norsk transport	Sutterøygata 17, 7502 Stjørdal	1300	Bygg i 2 etasjer med ca. 600 m2 kontor, resten lager
Statens vegvesen (Byggeier: Vennatrø)	Tuftenvegen 6, 7502 Stjørdal	1520	Bygg i 2 etasjer med verksted samt kontor
Wist bygget (Byggeier: Vennatrø)	H. P. Jenssens gate 5, 7502 Stjørdal	1500	Verksted og kontor
Biliabygget (Byggeier: Vennatrø)	Tuftenvegen 2, 7502 Stjørdal	2150	Bilbutikk

Fjernvarmekartet er fjernet av sikkerhetshensyn!

Figur 2. Næringsområdet Sutterøya (innenfor stiplet linje) samt eksisterende fjernvarmetrase som lilla linje. Det er kun et fåtall bygg som i dag er koblet til fjernvarmenettet. I tillegg er Hotellgata 2 tatt med.

2. Hovedprosjektet

Resultatet fra forprosjektet vil gi Statkraft Varme et solid beslutningsgrunnlag for et eventuelt hovedprosjekt. I forprosjektet er det kartlagt kostnader for utvalgte bygg, og barrierer er håndtert. I tillegg vil det bli identifisere risikoer i en tidlig fase, noe som vil bidra til å redusere og eliminere de største risikoene i hovedprosjektet.

I løpet av forprosjekt har Statkraft Varme forankret en videre plan for gjennomføring av et hovedprosjekt som omfatter en pilot for konvertering av utvalgte bygg. Planen vil bli diskutert nærmere med Enova for videre avklaringer og omfang.

2.1. Teknologistatus i markedet

Vannbåren varme, som tidligere har vært betraktet som en «luksusløsning» i boliger og mindre næringsbygg (< 1000 m²), står nå ved et veiskille. Målet bør være en fremtid hvor vannbåren varme blir det selvsagte valget – både for eksisterende bygg som skal konverteres og for alle nye bygg. Dette vil kreve en kulturendring og økt satsing på kompetanseheving og forståelse i hele VVS-bransjen, slik at vi kan designe, prise og installere disse systemene med større selvtillit og mindre risiko.

Teknologien som skal tas i bruk er i hovedsak hyllevare, og det er liten eller ingen innovasjon i selve løsningen. Innovasjonene i prosjektet ligger i hovedsak i samarbeidsformen der Statkraft Varme sammen med byggeiere og fageksperter fra hele verdikjeden deltar. Målet med forprosjektet er å få etablert løsninger som er kostnads- og fremdriftsmessig effektiv, med «Pakkeløsninger» der teknisk utstyr, gjennomføring og forretningsmodell er satt sammen slik at det blir attraktivt for den enkelte byggeier å oppgradere til vannbåren varme. Hensikten er å finne løsninger som gir minimal påvirkning på den daglige driften til aktørene i byggene og som er økonomisk gunstig for byggeier. Forprosjektet vil gi referansetall for konvertering av ulike bygg til vannbåren varme (NOK /m²), og eksempler på forretningsmodell med incentiver for byggeier, energileverandør og øvrig verdikjede. Dette vil redusere barrierene i et hovedprosjekt og bidra til et beslutningsgrunnlag for Statkraft Varme der.

2.2. Barrierer i eksisterende bygg med strøm som oppvarming

De største hindringene for valg av vannbåren varme ligger hovedsakelig i total kostnader, i byggeieres bestillerkompetanse og rørleggeres systemkompetanse. Mange rørleggere setter høyere priser på installasjon av vannbåren varme på grunn av oppfattet risiko for økte reklamasjoner, ofte som følge av mangelfull systemforståelse. I tillegg ligger kostnader for tilknytning fjernvarme med graving, rørlegging og kundesentral høyt, spesielt for mindre bygg.

Dagens barrierer inkluderer også manglende infrastruktur for vannbårne anlegg i eksisterende bygg. Det er få insentiver for byggeiere til å gjennomføre slike prosjekter, og bestillerkompetansen for denne type anskaffelser kan være utilstrekkelig. I tillegg er de totale kostnadene for dagens løsninger ofte høyere enn det byggeiere er villige til å betale. Når prisen for fjernvarme i tillegg er omtrent lik strømprisen, mangler byggeiere insentiver til å gjennomføre konverteringsprosjekter.

Nedenfor beskrives barrierene på et overordnet nivå i forprosjekt og som også er omtalt utdypende lenger ned i rapporten:

- **Bestillerkompetanse:**
 - Byggeieres bestillerkompetanse og kunnskap om «whats in it for me» er mangelfull. En sømløs kundereise vil derfor være avgjørende for å oppnå en større mengde konvertering.
- **Rammevilkår:**
 - **TEK (Teknisk forskrift):** Strengt krav til energieffektivitet og tekniske løsninger kan øke kostnadene og kompleksiteten ved konvertering.
 - **Energimerke:** Krav til energimerking kan påvirke valg av teknologi og løsninger, og kan medføre ekstra kostnader for oppgradering.
 - **Strømstøtte:** Ulike former for strømstøtte kan gjøre det økonomisk mindre attraktivt å bytte til vannbåren varme, spesielt hvis støtten favoriserer høyt strømbruk i perioder med høy strømpris.
- **Investeringskostnader**
 - Høye investeringskostnader for ombygging til vannbåren varme kan være en betydelig barriere, spesielt for mindre byggeiere/husholdninger.

- **Tekniske utfordringer**

- Eksisterende bygningsmasse kan være utfordrende å tilpasse til vannbåren varme, spesielt i eldre bygninger uten eksisterende infrastruktur.
- Rørleggeres systemkompetanse er mangelfull. Behov for spesialisert kompetanse for installasjon og vedlikehold kan øke kostnadene og kompleksiteten.

Barrierer er videre beskrevet og behandlet i avsnitt under.

2.3. Nærmere beskrivelse barrierer og innspill innretning støtteordninger

Statkraft har gjort ulike økonomiske vurderinger for å se både på lønnsomheten av konvertering og hva som skal til for å utløse dette i massemarkedet. Kostnadsunderlaget baseres på bygg på Sutterøya i Stjørdal samt ett bygg i Stjørdal sentrum. Kostnadene, kundeunderlaget og området som helhet representerer et godt underlag for å si noe om hva som må til for å oppnå en kostnadsoptimal og lønnsom konvertering. Det er også gjort økonomiske simuleringer på referansebygg med ulike byggstørrelse og kompleksitet.

Tilbakemelding fra byggeiere viser at det er en rekke barrierer for å utløse en konvertering. Dette viser behovet for å finne attraktiv forretningsmodell som innbefatter både finansieringsløsning samt gjør det enkelt for byggeier å forta gode valg uten for mye plunder og heft. Det vil naturligvis finnes noen lavthengende frukter som vil kreve lave investeringer og som involverte parter kan finne gode pris-/forretningsmodeller rundt selv. Men for å lykkes med en massiv konvertering av bygg i hele Norge, vil det kreves en offentlig støtteordning som utløsende faktor. En støtteordning fra Enova må søke å være både treffsikker, teknologinøytral og nå massemarkedet samtidig som en ordning må unngå utilsiktede konsekvenser (prisdrivende).

Statkraft mener det er meget gode muligheter for å lykkes med dette gjennom de forslag som er beskrevet her. Med bakgrunn i de erfaringer vi har gjort oss gjennom prosjektet, gir Statkraft Varme nedenfor innspill på forhold som Enova bør ha i mente for hvordan en støtteordning bør innrettes for å utvikle et mer modent og kommersielt konverteringsmarked enn hva tilfellet er i dag. Videre mener vi også anbefalingene ikke bare vil hindre prisdriving, men faktisk sikre beste praksis samt riktige og transparente priser.

Massemarkedet

Det er et betydelig potensial i dagens bygningsmasse for effektavlastning av strømmarkedet. Økonomiske beregninger viser derimot at det er krevende å få lønnsomhet for både byggeier og energileverandør når byggene blir små. Dette forsterkes også av referansebyggene vi har benyttet i Stjørdal. Ambisjonen for prosjektet har derimot å finne størrelsen på bygg som man bør minimum gå etter for å få nødvendig lønnsomhet for partene. I våre vurderinger har vi derfor sett på et konkret bygg ned mot 1000 m² med et energiforbruk fra 100.000 kWh/år og effektuttak fra 33 kW. Økonomiske simuleringer viser at bygg i denne størrelsesorden må enten ligge svært nær et fjernvarmenett i tillegg til at bygget har en infrastruktur som gjør det enkelt å konvertere for at dette skal være regningssvarende, selv med betydelig investeringsstøtte fra Enova. Det kan også tenkes at byggeier selv har insitament for å ta store deler av investeringene basert på verdier som er beskrevet lenger ned. Nivået og innretningen på et mulig støttenivå fra Enova vil derimot være svært viktig for å utløse investeringer i massemarkedet. Videre får Enova vurdere hensiktsmessigheten av å tilby et støtteprogram også for husholdningskunder, uten at dette er berørt særskilt i dette dokumentet.

Innspill fra workshopper med kunder viser også at det oppleves å være en ikke ubetydelig barriere med å benytte tid og ressurser på søknadsprosesser. Denne byrden kan med fordel legges over på andre i verdikjeden som f.eks. energileverandøren (fjernvarmeaktør eller tilbyder av lokale løsninger) og kan sikre en mer strømlinjeformet og effektiv søkeprosess. Videre muliggjør dette også økonomiske beregninger for flere nærliggende bygg i sammenheng der hvor enkeltbygg i seg selv ikke gir lønnsomhet. Dette kan i seg selv gi et betydelig økt konverteringsvolum samtidig som kostnader går ned som følge av samordning av felles energiløsning inkl. bygg-konvertering samt økt volum.

Investeringskostnader

Investeringene til konvertering kan kategoriseres innen to områder; 1) energiløsning med kundesentral og 2) fysisk bygg-konvertering. Når det gjelder energiløsningen kan dette bestå av påkobling av fjern-/nærvarme inkl. kundesentral eller etablering av en lokal energisentral (f.eks. pellets eller væske-vann varmepumpe). Ved en forutsetning om å nå massemarkedet, vil det være sentralt å søke mindre komplekse bygg som lar seg relativt enkelt konvertere samt i tråd med det kostnadsleie som er innhentet og beskrevet tidligere i rapporten.

Det er vanskelig å gi eksakte, generiske tall på kostnadsfordelingen mellom energiløsning vs. den fysiske bygg-konverteringen. Dette skyldes flere forhold hvor byggets størrelse

samt type energiløsning og nærhet til dagens fjernvarmenett er sentrale kostnadsdriver. I eksempelbyggene på Stjørdal, som må kategoriseres som relativt små (1000-2500 m²), er den største kostnadsdriveren koblet til type energiløsning heriblant f.eks. brønnboring med væske-vann varmepumpe eller lengden fra et fjern- eller nærvarmenett inkl. kundesentral. Denne investeringsandelen kan variere fra 50-90 % av totale investeringskostnader hvor innomhus arbeid (ekskl. kundesentral), utgjør normalt fra 10-50 %. For større bygg i området 5000-10.000 m², basert på vurderinger fra referansebygg i Trondheim, kan disse brøkene snu seg.

En innretning av støtteordning må ta hensyn til og beregnes av de totale investeringer inkludert både energiløsning og den fysiske ombyggingen av bygget. Dette er et svært viktig premiss for å kunne lykkes med konverteringskonseptet i massemarkedet.

Effekt- og energiavlastning

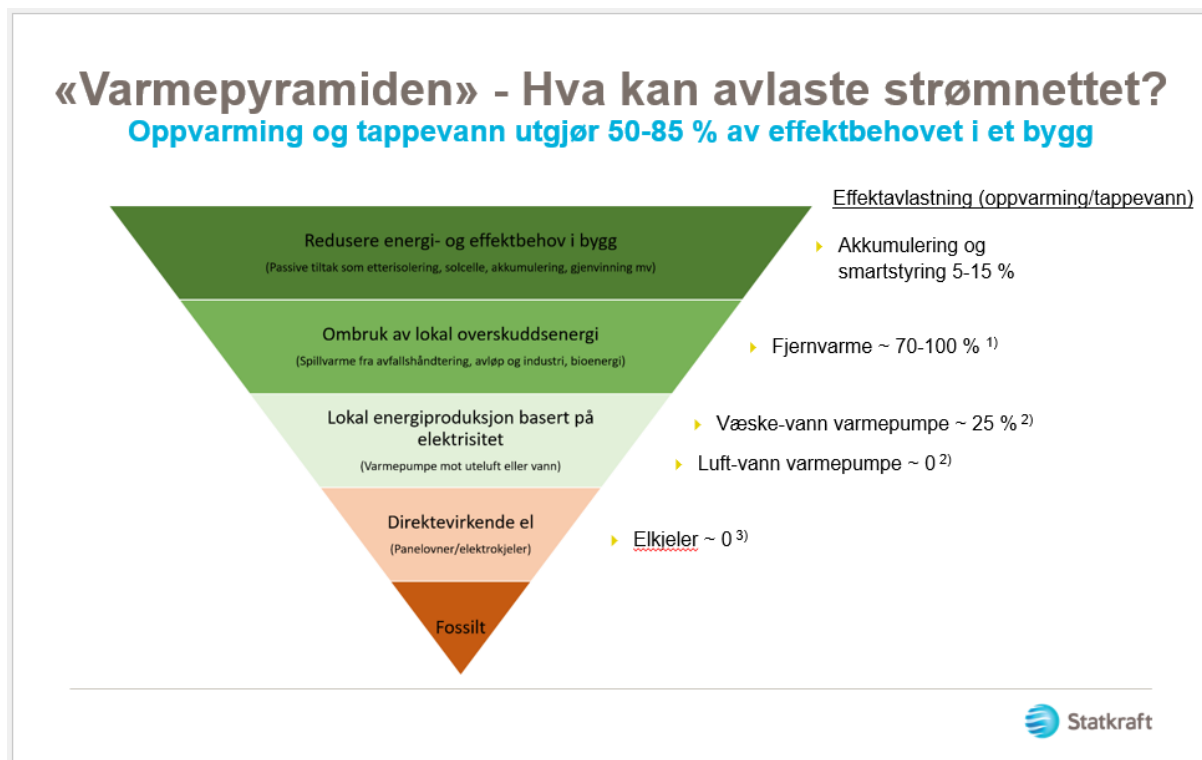
Kraftnettet har i dag begrenset kapasitet for videre vekst. Den største utfordringen er ikke knyttet til tilgjengelig energi (kWh) gjennom året som helhet, men mer leveranse (kW) den kaldeste perioden av året hvor det er mørkt og kaldt. Løsninger på bygningsnivå som akkumulering og evt. smartstyring bør naturligvis inngå i en byggeiers verktøykasse for å dempe effektuttaket til bygget, men dette er forhold som gir relativt beskjeden effekt sammenlignet med å bytte fra strøm til vannbåren varme og bør derfor komme i tillegg (jf. «Varmepyrampen» nedenfor).

Statkraft anbefaler at det i innretningen for konverteringsstøtte må stilles et minimumskrav til effektavlastning. Verdien av å frigjøre 1 kW antas å ha betydelig høyere verdi på de kaldeste dagene enn utenfor vinterperioder når tilgangen på (vann)kraft oftest er god. Det er derfor viktig at en konverteringsstøtte ikke konkurrerer med en ordning som kun gir tilfang på ny, fornybar energi eller generelt energisparetiltak over deler av året.

Type energiløsninger som bør støttes

Som beskrevet ovenfor bør det være en forutsetning for en Enova-støtte at konverteringens energiløsning gir en reell effektavlastning på strømnettet. Statkraft har selv erfaring som leverandør av både store og små fjernvarmeanlegg, lokale varmepumpeløsninger samt bruk av varmepumper i egne fjernvarmesystemer. Bildet nedenfor viser et antatt effektbidrag som vi mener er representativt for ulike løsninger, selv om det finnes enkelttilfeller som sikkert er både bedre og dårligere. Målet med dette er derimot å gi en indikasjon på hvilke løsninger som bør inngå og ikke i støtteordningen og som har en reell betydning for effektpådraget. Som et alternativ kunne Enova stilt krav om at faktisk frigjort (jf. dokumentert redusert) effekt fra nettselskapet skal ligge til grunn for

støttebeløpet over ett år eller to, med mulig avkorting av støttebeløp dersom bygget ikke oppnår mål satt i tildelingskriteriet. Dette mener vi blir noe byråkratisk og at det derfor er bedre å enes om noen grove og mindre byråkratiske forutsetninger jf. beskrivelser nedenfor.



Statkraft har foretatt en grov simulering på en energiløsnings effektpådrag (besparelse) for en boligblokk på 4.000 m² og et kontorbygg på 10.000 m². Både byggets alder og andel tappevann vil ha betydning for effektuttaket. Beregningen er gjort på relativt nye bygg jf. TEK 10 og 17. Dette gjør at effektavlastningen fra varmepumper er noe optimistisk mhp. hva man kan forvente i forhold til eldre bygg med gamle 80/60 anlegg. Grovt sett mener vi derimot at våre vurderinger er innenfor rimelighetens grenser og gir en god veiledning for hvilke energiløsninger som bør inkluderes i innretningen i en støtteordning fra Enova.

Kommentarer jf. «Varmepyrampen» ovenfor:

- 1) Fjernvarme gir inntil 100 % effektavlastning av byggets oppvarming og tappevann i motsetning til bruk av strøm fra panelovner eller elkjeler. De fleste fjernvarmeselskaper har eller er i ferd med å tilrettelegge for 100 % fornybare energikilder i sin energiproduksjon, hvor det brukes stor grad av overskuddsvarme og/eller andre fornybare energikilder i både grunnlast og spiss-/topplast. I Trondheim utnyttes bl.a. spillvarme fra både avfall, kloakk og industri, sammen med en rekke andre kilder. Enkelte selskaper bruker også varmepumper med strøm som innsatsfaktor. Videre brukes det for noen selskaper også elkjeler i systemene, men

som gjerne har såkalt uprioritert tariff (eller på vilkår). Dette gjør at el.kjeler kan bli koblet ut når det er knapphet på strøm/effekt, gjerne på de kaldeste dagene. Et fjernvarmeselskap har dermed normalt stor fleksibilitet på ulike energikilder for både å kompensere utfallet av elkjeler og/eller største installerte kjel/energiløsning (jf. krav i konsesjonsvilkår).

Statkraft drifter i tillegg til Trondheimsanlegget 12 fjernvarmeanlegg basert på skogsvirke. De har ulike typer spisslast/backup, typisk bioolje/biodiesel. Erfaringen herfra er at disse anleggene benytter en svært lav andel strøm i sin produksjon noe som underbygger en effektreduksjon oppunder 100 % sammenlignet med bygg med helelektriske løsninger.

Statkraft Varme og Tensio ser på å øke bruken av elkjeler i fjernvarmesystemet i Trondheim. Dette med henblikk på å utnytte overskuddsstrøm på gunstige tidspunkt både inn i bruk av akkumuleringstanker samt i reguleringsmarkedet. Dette er en ønsket utvikling hos nettselskaper for å fremme samspillet ytterligere mellom det termiske markedet og strømmarkedet nettopp for å redusere/flytte makseffekten i strømmettet. I Trondheim har den totale makseffekten over en time (desember 2022) fra begge energisystemene vært i overkant av 800 MW (hvorav fjernvarme leverte godt over 200 MW). Fjernvarmen benyttet på denne dagen i underkant av 60 MW strøm i sine elkjeler, hvor enkelte av disse kunne blitt koblet ut ved behov. Eksempelene fra Statkrafts egne fjernvarmeanlegg viser godt fjernvarmens effektavlastning, men også muligheter for et økt samspill mellom energisystemene.

Et nærvarmeanlegg med biokjel/pellets og/eller varmepumpe vil i praksis ha samme muligheter for effektavlastning som et fjernvarmeanlegg. Det samme vil være en punktleveranse med bio/pellets. Hvor stor avlastning som faktisk oppnås avhenger derimot av hvilken effektdekning som faktisk er installert samt hva som benyttes som topp-/spisslast. Det antas fra Statkraft sin side at den reelle effektavlastningen med slike anlegg vil ligge et sted mellom en væske-vann varmepumpe og fjernvarme og at slike løsninger derfor bør inkluderes i en støtteordning.

- 2) Statkraft har gjort en grov beregning for to varmepumpeløsninger med hhv. væske-vann og luft-vann. Forutsetningene baseres på egne erfaringer samt generell bransjeerfaring og tar utgangspunkt i hva man normalt kan forvente å få ut fra dennes ytelse med tilhørende effektreduserende egenskap. Det finnes naturligvis både bedre og dårligere anlegg utover denne beskrivelsen, men vi mener det gir et godt nok underlag for å si noe om hvilket minimumsnivå Enova skal legge til grunn for sitt støtteprogram.

Forutsetninger for Statkrafts beregninger:

- Benyttet relativt nye bygg (TEK10-17) med 60-40 anlegg
- Dimensjonerende utetemperatur (DUT) er -19 grader hvor begge varmepumpene leverer energi
- Bruk av akkumulering på tappevann

- Effektdekning væske-vann ved DUT er 50 % og 35 % ved luft-vann
- COP ved DUT er 3 for væske-vann varmepumpe og 1,8 for luft-vann. Sistnevnte forutsetning er noe optimistisk hvor vi ofte ser at varmepumper slås av (eller ikke gir noe ytelse) når temperaturen blir for lav.

Beregninger viser at en væske-vann varmepumpe sammen med akkumulering på tappevann gir en effektavlastning på ca. 33 % mens en luft-vann varmepumpe med akkumulering gir ca. 16 %, men som i praksis ofte er tilnærmet 0. En kombinasjon med bruk av geo-varme antas å øke effektavlastningen ytterligere og bør naturligvis også inkluderes som preferert løsning. Geo-brønner egner seg også spesielt godt i boligbygg da disse kan dimensjoneres opp mot 100 % effektdekning når det gjelder varmebehovet (ekskl. tappevann).

- 3) Bruk av elkjeler gir ingen avlastning av strømmettet og bør således også gis støtte for tilkobling av andre energiløsninger. Likeledes gir bruk av sol heller ingen reell effektavlastning som derfor heller ikke bør inkluderes i dette støtteprogrammet.

Ut fra overnevnte vurderinger anbefaler vi at Enova setter krav om minimum 30-40 % effektavlastning basert på strøm/panelovner som referanse og som grunnlag for Enova-støtte. Dette betyr i praksis at det ikke gis støtte for tradisjonell luft-vann varmepumper med akkumulering, så fremt at dette ikke gjøres sammen særskilte innovative løsninger (jf. dagens definisjon fra Enova) for å nå minimumskravet. Skissert forslag bidrar også til å sikre en form for teknologinøytralitet hvor vi trenger «Mer av alt – raskere».

For å nå målet om massemarkedet, mener vi det vil være hensiktsmessig at støtteordningen også inkludere bygg som allerede har vannbårne løsninger med bruk av elkjel. Slike bygg vil naturligvis ha en lavere total investeringskostnad da det ikke vil være behov for bygg-konvertering og vil normalt gi lavere støttebehov. På den annen side så kan dette gi økt tilfang til bygg som enten ligger i randsonen av dagens fjern- og nærvarmenett alternativ med væske-vann varmepumpe utenfor slike nett.

Statkrafts anbefaling er at det etableres et Enova-støtteprogram for bygg-konverteringer som inkluderer følgende energiløsninger:

- Fjernvarme og nærvarmeanlegg
- Biobaserte punktleveranser
- Væske-vann varmepumper (evt. inkludert akkumulering på tappevann dersom dette skal konverteres samt evt. termisk lagring eller utnyttelse av annen overskuddsenergi)
- Utfasing av elkjel som hovedenergikilde

Det bør naturligvis også være en forutsetning at man ikke får konverteringsstøtte for å bytte mellom skisserte effektreduserende tiltak/energiløsninger.

Regulatoriske og økonomiske hindringer

Det i dag flere kritiske barrierer gjennom hele verdikjeden for å sikre nødvendig insitament for konvertering i et massemarked. Dette er knyttet i hovedsak til følgende forhold:

- i) **Regulatoriske**
Det er i dag ingen offentlige støtteordninger for konvertering. Det blir derfor viktig å tilrettelegge for effektive og enkle støtteordninger som vil være allmenngyldige i både by og land samt gjennom bruk av kollektive energiløsninger (fjern- og nærvarme) og lokale løsninger (varmepumper og lokale bioanlegg).

Når det gjelder energimerkeordningen er det gitt i bestilling fra departementet til NVE å likestille fjernvarme (heriblant overskuddsenergi fra datasenter og industri) med lokale energiløsninger. I forslag fra NVE har de valgt ikke å etterfølge dette samt går på tvers av anbefaling fra egen konsulentrapport, innspill fra fjernvarmebransjen, Enova mfl. For å sikre at vi får konvertert flest mulig bygg, raskest mulig og med de mest kostnadseffektive tiltak, er det viktig å sikre teknologinøytralitet i energimerkeordningen for å skape økt etterspørsel etter effektgjerrige bygg. Dette må merkeordningen ta innover seg med premiering av bygg som konverterer. For å sikre en god samordning mot taksonomiens krav (jf. høring knyttet til terskelverdier for energieffektivitet for norske bygninger), bør en konvertering ideelt gi en minimumsklassifisering på energiklasse C, uten andre tiltak, men hvor det også bør være mulig å oppnå både A og B ved ytterligere bygnings- eller styringsmessige tiltak samt i kombinasjon med f.eks. sol.

I praksis betyr dette at fjernvarmen må likestilles med lokale varmepumpeløsninger, på like linje med hvordan det gjøres i Sverige og Danmark, og hvor den såkalte vektingsfaktoren på fjernvarme må sette til 0,45 (eller lavere) for å likestilles med en varmepumpe. Dette må naturligvis gjelde for både nyoppføringer samt i eksisterende bygg for å sikre nødvendig insitament med utfasing av strøm til oppvarming. I forslag til ny energimerkeordning (samt dagens innretning) er dette til hinder for økt bruk av fjern- og nærvarme som i stedet øker sannsynligheten for at bygg blir helelektriske uten reell effektavlastning, selv med vannbårne anlegg.

Denne skjevheten ser vi forsterkes ved at banker henviser til energimerkeordningen som grunnlag for å gi grønne lån og som ikke nødvendigvis tar innover seg belastningen på strømmettet fra energiløsningene. Statkraft Varme har i en lenger periode vært i kontakt med DNB for å diskutere rammeverket for grønne lån. DNB har nå justert innretningen slik at det vil være

mulig å få grønne lån på investeringer for en konvertering til fjernvarme. Dersom byggeier skal få et grønt lån for hele bygget, vil det fortsatt kreves minimum energiklasse B.

NVE har i sitt forslag for ny prisregulering utvidet rammen for selskaper og bygg som skal omfattes av prisreguleringen på fjernvarme. Dette er svært uheldig og kan gjøre at bygg som i dag ikke omfattes av prisreguleringen (jf. tilknytningsplikt), faktisk kan bli omfattet dersom NVE velger enten å forholde seg til konsesjonsområdet eller definisjonen på fjernvarme (slik dagens forslag foreligger). I forslag til ny prisregulering foreslår NVE åpning for fastprisavtaler, men dette vil ikke være tilstrekkelig da det vil være behov for mer skreddersydde prismodeller ut fra byggets særegenhet og kostnader. Det er derfor viktig at det i ny regulering enten tydeliggjøres at konverteringer holdes utenfor reguleringen samt at det åpnes opp for mulighetene for å tilby kundetilpassede avtaler (avtalefrihet / privatrettslige avtaler).

Det er i dagens Byggteknisk forskrift krav om minimum 60 % energifleksibilitet i bygg som er større enn 1000 m². Dette betyr ofte bruk av vannbårne løsninger med f.eks. fjernvarme, nærvärme og væskebaserte varmepumper. Dagens TEK gir derimot for stort handlingsrom for å finne smutthull for å komme seg bort fra vannbårne løsninger og over til bruk av strøm til oppvarming/tappevann. Et mer riktig nivå for å unngå dette vil være å øke kravet om energifleksibilitet opp til minimum 80-90 %. Videre stilles det i dag ingen krav om effektreduserende grep i bygget, noe som Byggteknisk forskrift også bør gi føringer på og som også ville vært gjeldende for bygg som skal rehabiliteres. Disse endringene ville gitt økt etterspørsel etter vannbårne anlegg med tilhørende avlastning av strømmettet. Man kunne også vurdert et noe mer inngripende tiltak om at alle eksisterende bygg får krav om å tilrettelegge for vannbårne løsninger i løpet av et fastsatt tidspunkt frem i tid (slik det i praksis er for bygg som skal rehabiliteres). Dette også på lik linje med kravet som ble innført om å fase ut fossil energi til oppvarming. Videre bør det også vurderes innført krav om energifleksibilitet også for bygg mindre enn 1000 m² (f.eks. fra 500 m²).

Nettselskapene (og til syvende og sist sluttkunden) har utvilsomt store gevinster ved å kunne frigjøre dagens strømforbruk som kommer fra oppvarming/tappevann. Nettselskapene bør få muligheter for å øke samspillet med det termiske markedet. Bl.a. bør det finnes rom for å støtte konvertering, fjernvarmeutbygging (eller lokale løsninger som gir effektavlastning) m.m. Dette kan ofte være samfunnsøkonomisk gunstig, men lar seg vanskelig gjøre per d.d. innenfor dagens rammer hos et nettselskap. Samarbeidet mellom Tensio og Statkraft Varme omtales nærmere nedenfor og viser noe av mulighetsrommet gitt endring av mandat hos et nettselskap.

Det er en kjensgjerning at dagens rammevilkår og utspill fra politisk hold, offentlige instanser og embetsverk oppleves fra bransjen å spenne bein på hverandre. Det er viktig at partene danner seg en felles virkelighetsforståelse av dagens energi-/effektsituasjon samt jobber mot et felles mål om å frigjøre

elektrisk kraft gjennom å prioritere vannbårne løsninger i oppvarmingsmarkedet. Den samfunnsøkonomiske verdien av dette antas å være enorm. Dette er tiltak som også er blant de lavest hengende fruktene som både er relativt konfliktfri, kan skape betydelig ny, økonomisk aktivitet samt gir også økt verdi hos både eksisterende og ny industri med tilhørende vertskommuner. For ikke å snakke om verdien av at vannbårne anlegg bidrar til både å dempe kraftprisen og nettleien.

- ii) Økonomiske insitament - støtteordninger
- En konvertering er naturligvis beheftet med en del kostnader når det gjelder både det å konvertere bygget og faktisk koble på en ny, effektavlastende energikilde (inkl. evt. energimåling). Som beskrevet ovenfor har mange byggeiere begrenset insitament per d.d. til å konvertere egne bygg da etterspørselen etter grønne bygg varierer mye samt oppleves lavere utenfor de største byene. Dette tror vi vil endre seg, men betinger samtidig at rammevilkårene ovenfor legges til rette for dette fra et etterspørselsøyemed. Samtidig må det tilrettelegges for økonomiske insitament også på tilbudssiden av bygg, noe Taksonomien og bankers krav om grønne lån vil være med å påvirke. En effektiv Enova-støtte vil sikre et godt, utløsende insitament inntil markedet er modnet og det finnes gode, kommersielle løsninger gjennom hele verdikjeden. Et støttere regime vil både avdempe risikoen samt sikre insitament for både byggeiere og/eller energileverandører samtidig som man relativt raskt vil kunne få etablert et velfungerende marked.

Nettselskapets rolle, som beskrevet både ovenfor og nedenfor, vil også på sikt kunne få en sentral rolle for hvor mye kapasitet som kan frigjøres fra eget nett. Det vil derfor være naturlig å se nærmere på hvorvidt disse på sikt kan overta hele eller deler av rollen som Enova får i en oppbyggende fase.

Nettselskapets rolle

Noe av gevinsten ved konvertering vil tilkomme felleskapet gjennom nettselskapene som følge av sparte eller utsatte investeringer knyttet til nettutbygging og reinvestering i infrastruktur. Det har i prosjektet vært tett dialog med Tensio hvor de også har deltatt i møter med byggeiere. Tensio har vist en proaktiv tilnærming hvor selskapet bl.a. har ansatt fem energikoordinatorer som skal jobbe aktivt ut mot markedet/kundene for å redusere belastningen på dagens nett. Trondheim kommunen, Tensio og Statkraft Varme har også et felles prosjekt benevnt Energianalyse som skal se på hvordan vi sammen kan utnytte energiressursene beste mulig og hvor konvertering av bygg også blir sentralt.

Det har i dialog med Tensio vært diskutert ulike kreative løsninger for hvordan et nettselskap kan bistå for å tilrettelegge for effektavlastning gjennom økt bruk av fjernvarme / vannbårne løsninger, gjengitt i bildet nedenfor.

Hvordan kan vi sammen utnytte strømmettet bedre?

Forslag til diskusjon; hva skal til og veien videre?

Bygg-nivå	1.	Omfordeling av investeringsmidler til utbygging av infrastruktur på strøm til fjernvarme i områder som har begrensning med strømkapasitet.
	-	Det kan ofte være mer samfunnsøkonomisk fornuftig at et nettselskap støtter fjernvarmeutbyggingen der dette er økonomisk krevende enn at nettselskapet selv skal bruke millioner på ny nettutbygging/trafo.
	2.	Støtte til konvertering fra strøm til vannbåren varme for fjernvarme-/nærvarmeleverandør og/eller byggeier
System-nivå	-	Investeringsstøtte (påkobling av fjernvarme samt ombygginger i bygg)
	-	Redusert nettleie (5-10 år)
	3.	Ikke tillate bruk av <u>elkjeler</u> på byggnivå i områder som har tilgang på fjernvarme
	-	Alternativt å øke nettleien for bruk av <u>elkjeler</u> på byggnivå
	4.	Prioritet i køen for økt effekt for både fjernvarmeaktører samt byggeiere som har gjennomført effektreduserende tiltak, heriblant påkoblet fjernvarme.
System-nivå	5.	Vurdere økt bruk av uprioriterte tariffier eller tariff på vilkår, spesielt i bruk på et systemnivå (jf. fjernvarme)
	6.	Økt bruk av <u>elkjeler</u> i fjernvarmenett med gunstig tariff og i kobling mot akkumuleringstanker for å utnytte strøm på tidspunkt hvor det er betydelig overskudd
	7.	Økt bruk av <u>elkjer</u> i reguleringsmarkedet

I tillegg til overnevnte punkter fremkom det også tanker om et negativt anleggsbidrag (tilsvarende investeringsstøtte) dersom kunden frigjør effekt, noe som ikke er mulig med dagens regelverk.

Flere av tiltakene ovenfor (pkt. 1-4) vil trolig kreve regulatoriske endringer for nettselskapet. Dette kan være tidkrevende og er derfor noe som bør startes å jobbe med så raskt som mulig. Målet må være at nettselskapene får anledning til å bidra med effektavlastning utover dagens kjerneaktiviteter, så lenge dette gir gevinst i strømmett og anses samfunnsøkonomisk fornuftig. I et støtteprogram fra Enova bør det også være rom for å inkludere nettselskapets støtte i de økonomiske beregningene. Dette kan bidra både til å redusere alle parter investeringer, men også til å øke omfanget av bygg som potensielt kan konverteres.

En faktor for å kunne lykkes med en massiv konvertering, kan være at planmyndigheter stiller krav om avlastning av strømmettet gjennom å flytte oppvarmingsbehov til andre mer egnede energibærere enn strøm der det er hensiktsmessig. Samarbeidet mellom Tensio, Elvia og Lnett hvor det også er ansatt egne energikoordinatorer er et godt eksempel på proaktive nettselskaper som ser sin rolle og ansvar i denne utviklingen. På den annen side så må virkemiddelapparatet/rammevilkårene også endres for å underbygge ønsket

retning som sikrer gevinstrealisering gjennom å se på energisystemene samlet. Både Tensio og Statkraft Varme ser at det å samspille mer mellom våre to energisystemer (noen kaller også dette sektorkobling), kan gi betydelige samfunnsøkonomiske gevinster.

Rehabilitering av bygg

Gamle bygg vil på et tidspunkt få behov for totalrehabilitering. For større bygg over 1000 m² vil dagens Byggteknisk forskrift gi krav til energifleksibel oppvarmingssystemer også ved større rehabiliteringer. Selv om dagens TEK 17 har et for lavt krav om 60 % energifleksibilitet, vil dette kravet for en del næringsbygg uansett slå inn. Dette gjør at mange i denne byggkategorien vil bygge med vannbårne anlegg, uavhengig av støtteordning eller ikke. På den annen side så vil et støtteprogram bidra til å fremskynde konverteringen samt øke andelen som i dag kanskje ikke velger vannbårne anlegg (< 1000 m² eller < 60 % energifleksibilitet). For å sikre at man når flest mulig bygg jf. massemarkedet, og raskest mulig, bør Enova vurdere hvorvidt et konverteringsprogram skal gjelde alt og alle eller om det er formålstjenlig å se på en avkorting av støtte basert på byggets alder dersom byggene er eldre enn f.eks. 50 år. I denne vurderingen bør det også tas hensyn til at konverteringskostnadene er høyere i boligblokker enn enkle næringsbygg, noe som gir større barrierer (og utsettelse) for å bytte oppvarmingsløsning.

Økt markedskompetanse

Statkraft Varme har fjernvarmeanlegg i 13 ulike geografiske lokasjoner i både Norge og Sverige, hvorav 9 ulike steder i Norge fra nord til sør. Det oppleves stor variasjon i kompetansen på vannbårne anlegg hos bygg- og VVS-bransjen. Skal man lykkes med konvertering i massemarkedet og over det ganske land, er det kritisk å bygge opp riktig kompetanse gjennom hele verdikjeden fra prosjektering (og riktig dimensjonering), til innkjøp og bygging av kostnadseffektive vannbårne løsninger heriblant også et ettermarked. Dette ble spesielt synlig gjennom workshoper med de tre rørleggerselskapene som deltok, og som oppfattes å være spydspisser innen sitt kompetansefelt, samt fra deltakende leverandør av kundesentraler.

Riktig kompetanse vil også bidra til å sikre riktig pris og kvalitet og økt effektivitet i utførelsen samt mer riktige sluttbrukerpriser uten for mye risikopåslag. Økt kunnskap om både fordeler med og kompetanse på vannbårne løsninger vil for mange lokale VVS-selskaper i seg selv bidra til å gjøre konverteringskonseptet attraktivt og som et nytt satsingsområde som bransjen selv kan fremsnakke i møte med sitt lokale marked. Det er flere hundre tusen elektriske bygg i Norge hvor VVS-bransjen selv kan stå i bresjen for innslag av konverteringsmulighetene.

Det er i de økonomiske simuleringer, med tilhørende nødvendige støttebeløp, forutsatt at det etableres et velfungerende, kompetent VVS-marked for konvertering og hvor de beste priser oppnås i markedet. For å lykkes med dette premisset, er det derimot viktig at Enova bistår sterkt, sammen med VVS-bransjen, rådgiverbransjen, byggeiere, nettselskaper og energileverandører, til både å markedsføre gevinster og muligheter for de ulike bransjer og ikke minst målrettet tiltak for å øke kompetansen gjennom hele verdikjeden. Dette er nærmere omtalt nedenfor.

2.4. Risiko

Ved å gjennomføre forprosjektet er risikoen i hovedprosjekt redusert betraktelig. Forprosjektet har kvalitetssikret kostnadsgrunnlag, basert på arbeid utført i de ulike arbeidspakkene. Risiko har vært et tema i forprosjekt for å sikre gjennomføringsevne til et hovedprosjekt.

Følgende risikoer er så langt kartlagt og behandlet i forprosjekt, og vil videre behandles i et evt. hovedprosjektet:

- Integrering av vannbårne anlegg i bygg i drift
- Regulatorisk risiko for eksempel knyttet til endring av primærenergifaktor og energimerkeordning
- Organisatorisk risiko
- Bestillerkompetanse
- Økonomisk risiko

2.5. Hvordan kan prosjektet bidra til å nå lavutslippssamfunnet?

Et forprosjekt som gir kostnadstall på effektiv konvertering til vannbårent for ulike byggkategorier og bygg i drift, er et svært viktig prosjekt, lokalt og også nasjonalt. Teknologiene er i hovedsak hyllevarer, men organiseringen av denne type prosjekt er ny i bransjen og har en høy innovasjon. Prosjektet har med sin spredningseffekt et betydelig potensial og vil være en viktig brikke for å nå null klimautslipp i 2050.

Konvertering fra elektrisitet til vannbårne anlegg er en forutsetning for fleksibilitet i energisystemet, og er derfor steg 1 i arbeidet for å nå lavutslippssamfunnet og nå klimamålene i 2030 og 2050. Det er et mål at vannbårne anlegg skal være det selvsagte

valget / standard for både nye og eksisterende bygg. Dette med tanke på både kostnader, komfort og fleksibilitet.

Hovedprosjektet vil indirekte bidra til utslippsreduksjoner med frem mot lavutslippssamfunnet i 2050. Kostnadseffektive og sømløse løsninger for konvertering til vannbåren har et enormt potensial, og vil kunne frigjøre store mengder strøm til mer energikrevende sektorer.

Eksempel på hvordan hovedprosjektet vil bidra til redusert klimagassutslipp er virksomheten Heidelberg. De bruker ca. 30 000 – 35 000 liter med diesel hvert år og som etter konvertering til vannbårent anlegg vil bli erstattet med fjernvarme. Forventet reduksjon av direkte (scope 1) utslipp er ca. 79,8 tonn – 93,1 tonn CO₂ / år.

Indirekte vil frigjort strøm (kWh) og nettkapasitet (kW) innenfor næringsområdet Sutterøya/tangen føre til større mulighet for elektrifisering og utfasing av fossilt bruk for etablerte virksomheter. Ved å frigjøre 1 GWh / år fra strømmettet får vi kapasitet til å drifte 10 elektriske lastebiler (basert på erfaringstall fra Børstad Transport (ref Næringslivets arealplan steg 1)).

Kostnadseffektiv og sømløs konvertering fra elektriske til vannbårne anlegg er en nødvendig del av arbeidet med å omstille Norge til lavutslippssamfunnet. På den måten kan vi frigjøre verdifull strøm som trengs til elektrifisering av industri og transport.

3. Resultater fra forprosjektet

I dag finnes det ikke noen utbredt metodikk for effektiv og sømløs konvertering av eksisterende bygg til vannbåren varme. Potensialet er derimot stort. Grove anslag frem mot 2050 viser et realistisk potensial for å frigjøre/avlaste nærmere 40 % (10 GW) av dagens maksimale effektnivå i Norge, i tillegg til å redusere behovet for kraftutbygging med et årsforbruk på ca. 17 TWh/år. For de utvalgte bygg som inngår i dette forprosjektet er potensialet beregnet til 438 kW og 1,16 GWh. Nedenfor følger en nærmere beskrivelse av de overordnede resultatene fra forprosjektet. Resultater fra hver arbeidspakke følger i kapittel 4.

3.1. Energieresultat pr bygg

Hovedprosjektet forventes kunne redusere energibehovet for kjøpt strøm fra strømmettet med ca. 1,16 GWh /år. Dette er anslag basert på informasjon fra byggeier, AMS-data samt beregninger med PROFet. En oversikt over forventet energieresultat vises i tabell 2.

Tabell 2. Estimerte tall for frigjort strøm fra strømmettet som følge av gjennomført hovedprosjekt.

Bygg	Redusert energibehov (kWh) estimert med PROFet samt Elhub data
Hastadkleiv - Hotellgata 2	254 000 (estimert med PROFet)
Heidelberg - H. P. Jenssens gate 9	300 000 (basert på estimat fra Heidelberg)
Midt Norsk Transport - Sutterøygata 17	100 000 (basert på Elhub)
Statens vegvesen Tuftenvegen 6	130 000 (estimert med PROFet)
Wist bygget - H. P. Jenssens gate 5	150 000 (estimert med PROFet)
Biliabygget - Tuftenvegen 2	223800 (estimert med PROFet)
SUM	1 157800

3.2. Effekt- og fleksibilitetsresultat pr bygg

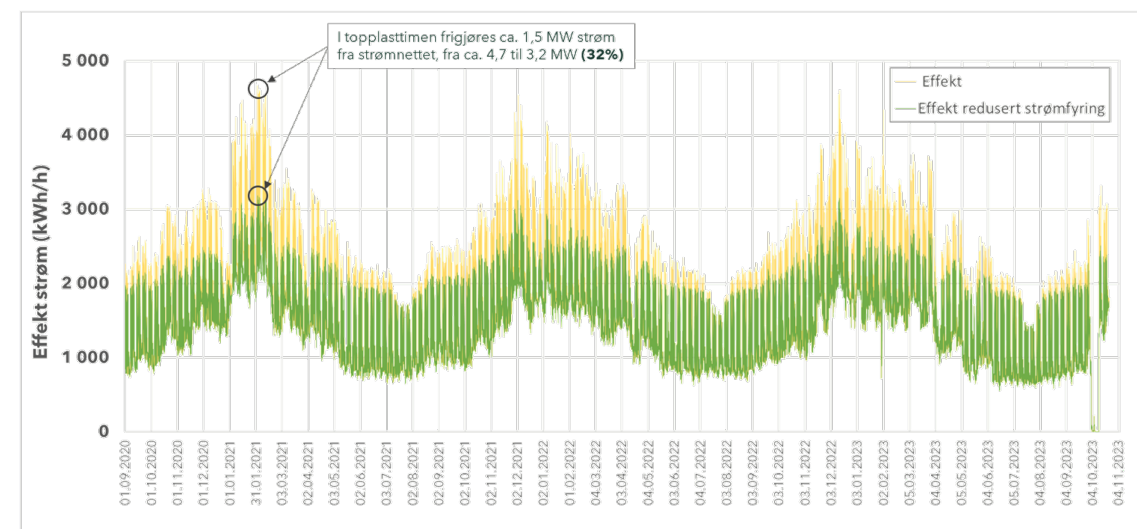
Hovedprosjektet forventes kunne frigjøre ca. 438 kW fra strømmettet på året kaldeste dag. Dette er anslag basert på informasjon fra byggeier, AMS data, samt beregninger med PROFet. En oversikt over forventet effektreduksjon vises tabell 3

Tabell 3. Potensiale for frigjort topplast (makseffekt) med strøm fra strømmettet som følge av gjennomført hovedprosjekt.

Bygg	Redusert effektbehov (estimert) fra strømmettet (kW)
Hastadkleiv - Hotellgata 2	96
Heidelberg - H. P. Jenssens gate 9	80 (basert på estimat fra Heidelberg og AMS data)
Midt Norsk Transport - Sutterøygata 17	30 (estimat basert på ELHUB) (57 kW dersom hele bygget varmes opp)
Statens vegvesen Tuftenvegen 6	57 (estimert med PROFet)
Wist bygget - H. P. Jenssens gate 5	66 (estimert med PROFet)
Biliabygget - Tuftenvegen 2	109
SUM	438

Ved å ta i bruk resultatene fra prosjektet og rulle ut konvertering til vannbåren varme til resterende bygg i næringsområdene forventes det en vesentlig økning i frigjort nettkapasitet. I prosjektet «Næringslivets arealplan med energidesign og naturhensyn for næringsområdene Sutterøya og Tangen på Stjørdal» ble det hentet inn måledata fra AMS-målere i næringsområdet (se figur 3). Måledataen representerer ca. halvparten av strømforbruket innenfor området og viser tydelige tegn på strømfyring. Ved å halvere strømforbruket til oppvarming forventes det å kunne frigjøre ca. 1,5 MW på årets kaldeste dag.

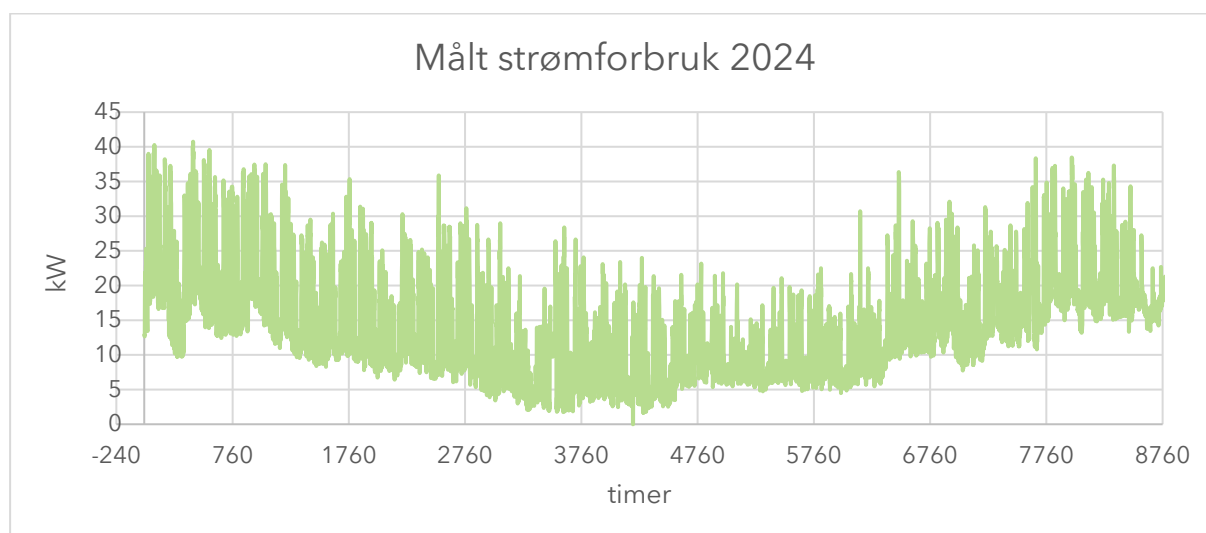
Regneeksempel: Halverer strømforbruket til oppvarming av byggene



Figur 3. Måledata fra AMS – målere innenfor næringsområdene i Stjørdal. Basert på data fra Tensio.

3.2.1. Eksempel med Midt-Norsk Transport - Sutterøygata 17 som case

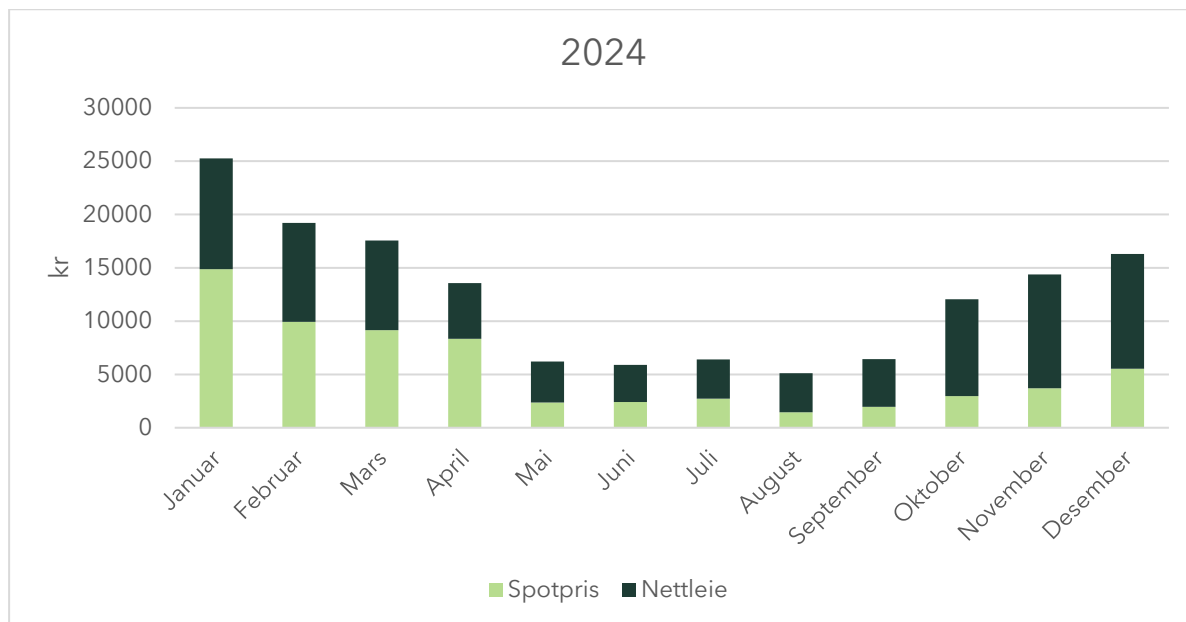
Strømforbruket til Midt Norsk transport for 2024 er innhentet via Elhub og vises i figur 4. Årsforbruket til bygget er ca. 125 000 kWh, og maks effekten er 41 kW.



Figur 4. Målt strømforbruk ved Midt Norsk transport i 2024. Innhentet via Elhub.

Forventet kostnad for strøm og nettleie basert på strømpriser fra 2024 var totalt ca. 148 000,- eks mva. Av dette utgjør strømprisen ca. 44 % og nettleien ca. 66%. Forbruksvektet strømpris var ca. 52 øre/kWh og nettleien var ca. 66 øre / kWh.

Hvis vil legger til grunn strømprisene fra 2023 ville den totale kostnad ha vært 170 000, - eks mva. og forbruksvektet spotpris ville ha vært 69,4 øre/ kWh.



Figur 5. Kostnad for kjøpt strøm og nettleie til Midt Norsk Transport - Sutterøygata 17. Beregnet basert på målt strømforbruk innhentet via Elhub. Basert på strømprisene fra 2024 var den totale kostanden ca. 148 000 kr eks mva. og basert på 2023 års strømpriser var kostnaden 170 000 kr eks mva.

4. Resultater fra arbeidspakkene

Forprosjektet er organisert i arbeidspakker. Det er utredet løsninger og kostnadsgrunnlag for investeringen i hovedprosjektet, i tillegg til forretnings- og finansieringsløsninger. Forprosjekt skal synliggjøre at løsningene i hovedprosjektet både er innovative med sammensetning av aktørbilde, nye forretningsmodeller og prismodeller samt utvikling av «pakkeløsninger», og vil ha et kommersielt potensial og stort spredningspotensial. Nedenfor følger en beskrivelse av resultatet fra hver arbeidspakke.

4.1. Resultat arbeidspakke 1

Kostnadseffektiv og sømløs konvertering fra elektriske til vannbårene anlegg

Arbeidspakke er gjennomført i tett samarbeid med Rørteknikk, Sandvika rørleggerbedrift samt B.Fonden's Aut Rørleggerfirma. Kostnad for konvertering av byggene til vannbåren varme er innhentet etter gjennomført befaring i byggene. Prisene som er innhentet er representative for lavtemperatur oppvarming med radiatorer. Wistbygget og Biliabygget har allerede vannbåren varme og er dermed ikke inkludert i oversikten under. Det bemerkes at kostnadene er hentet inn fra rørlegger med inngående kompetansen i konvertering og at dette er avgjørende for å lykkes i et massemarked.

4.1.1. Innhentede priser på konvertering til vannbåren varme

Konvertering til vannbåren varme av bygget til Midt-Norsk Transport samt Hotellgata 2 er priset av Rørteknikk AS. Konvertering av Statens vegvesen, samt Heidelberg er priset av Sandvika rørleggerbedrift AS.

Midt Norsk Transport - Sutterøygata 17. Kontorbygg med lagerlokaler	
Her har vi beregnet radiatorer i kontorer og møterom i 2.etg. Dette gjelder også lokalene på messanin. Totalt har vi tatt med 28 stk like radiatorer, med rørføringer langs fasader og ned til teknisk rom. I tillegg er det tatt med to stk aerotempere, en i stort lager og en i lite. Ledningsnett til aerotempere er medtatt isolert, det samme er ledningsnett i teknisk rom. I teknisk rom har vi tatt med tilkobling til fjernvarmesentral med pumpe, ventiler, mikrobobleutskiller, ekspansjonskar og sikkerhetsventil. Her er en del priser fra denne kalkylen:	
Areal	Ca. 1300 m2

Estimert effektbehov	33 kW	
Estimert investering for konvertering:		
	Kr eks mva	Kommentarer
Konvektorer	50 000	
Radiatorer	230 000	Inklusive rørstrekk til teknisk rom
Teknisk rom	50 000	Inklusive rørstrekk til teknisk rom
Bygningsmessige	30 000	Kostnader for boring, forberedelser
Totalsum	360 000 (277 kr/ m2)	Prisen er lav siden en stor del av bygget er lager.

Hastadkleiv - Hotellgata 2. Næringsbygg med kontorer i 2 etasje og leiligheter i 3 etasje.

Næringsdelen

Her har vi beregnet radiatorer i kontorer og møterom langs fasadene i 2.etg. og radiatorer langs fasadene i butikk i 1. etg. Totalt 43 eller 54 radiatorer. Rørføringer åpent på og langs fasader og ned til kjeller. Ledningsnett i kjeller fra oppstikkene til teknisk rom er isolert. I teknisk rom har vi tatt med tilkobling til fjernvarmesentral med pumpe, ventiler, mikrobobleutskiller, ekspansjonskar og sikkerhetsventil.

Boligdelen

I boligdelen er det beregnet viftekonvektorer hengt i tak. Konvektorene er valgt store for å kunne varme opp raskt og heller stenge ned viftene til lav hastighet (mindre støy). Rørføringer fra hver enhet ut i felleshage og ned til kjeller og teknisk rom.

Boligdelen - varmtvann:

Her har vi beregnet å kappe oss inn på varmtvannsledningen i hver leilighet og plugge mot bereder. Fra leilighetene føres VV og VVC ned til kjeller og teknisk rom parallelt med varmekurs over. Ledningsnettet må isoleres hele veien.

Hotellgata - næringsdelen (1600 m2)

	Kr eks mva	Kommentarer
Radiatorer	540 000	Inklusive rørstrekk til kjeller
Rørstrekk kjeller	160 000	
Teknisk rom	50 000	Inklusive rørstrekk til teknisk rom
Bygningsmessige	50 000	Kostnader for boring, forberedelser (estimert til 40 000 - 50 000)

Totalsum	800 000 (500 kr/m²)	
Hotellgata - boligdelen (800 m²)		
Energimåler	3800	Pris / leilighet
Totalsum	375000	
Hotellgata - bolig varmtvann		
VV-måler	500	Pris / leilighet. Totalt er det 9 leiligheter.
Totalsum	160 000	

Oppsummert totalsum for hotellgata er 1,335 MNOK eks mva, tilsvarende ca. 556 kr/m²

Statens vegvesen Tuftenvegen 6. Kontorbygg med verkstadsdel.		
Dette er et bygg på ca. 1300m² i 2 etasjer. Det er nylig totalrenovert med panelovner og er således 100% elektrisk og meget relevant for prosjektet. Vi tar høyde for at det etableres et teknisk rom enten som mesanin på verkstedhallen, eller en kontainer/bygg utenfor med plass til teknisk rom/berederløsning. Estimerte priser:		
	Kr eks mva	kommentar
Lavtemperatur radiatoranlegg	300 000	inkl rørføringer fra teknisk rom til utstyr
Viftekonvektor lagerhall	50 000	Inkl rørføring*
Tilkobling fjernvarmesentral sekundær side	60 000	(pumpe, magnetittfilter/resefilter og rør):
Bygningsmessige	50 000	Kostnader for boring, forberedelser
Total sum	460 000 (354 kr/ m²)	

*var ikke oppvarmet når vi var der, så denne kan man i utgangspunktet sløyfe da denne ikke er direkte sammenlignbar til konvertering.

Heidelberg - H. P. Jenssens gate 9. Produksjonslokal for støpning av hulldekker.
Heidelberg har 2700 m² med lagerhall som har 2 store porter for inn og utkjøring av lastebiler, og utstyr. De har 3 stk 2m brede og 130 m lange benker til støp av hulldekelementer og en utfordring med høy luftfuktighet. I tillegg har de ca. 100 m² med kontorlokaler, men de er oppvarmet av luft/luft varmepumpe. Anlegget er drevet

av fyringskontainer og eksosen fra dette er ført direkte inn i Sandkassa for å dumpe avgassen og få noe igjen for det. Sandkassa er et helt åpent område, som er vanskelig å holde konstant temperatur på, men det kan løses med gatevarme under, viftekonvektor på returtemperaturen fra bygget, eller annen oppvarming om det er viktig å ha. Benkene er oppvarmet i dag med vannbåren varme, som ligger i stive rør (som er strømpegjort pga. korrosjon) i H bjelker og er eneste oppvarming i lagerhallen i dag. De kjører 80 grader ut på benkene før de støper og skrur av anlegget, dette for å senke herdetiden. Benkene var slitne og var under planlegging av å byttes

Her har vi medtatt følgende løsning:

Benkene armeres og støpes slik de trenger å være, men i støpen etableres det vannbåren varme med samlestock på midten av benkene. Det kjøres lavtemp 45 grader ut på benkene, evt. lavere (kommer an på herdetid, temp og løsning.

Viftekonvektorer på vegg (6 stk) for å holde lokalet grunn oppvarmet,

Viftekonvektorer i sandkassa.

	Kr eks mva	
Viftekonvektorer lagerhall	150 000	
rørstrekk til Viftekonvektorer lagerhall	100 000	
Tilkobling fjernvarmesentral sekundær side	60 000	pumpe, renseanlegg, ekskar osv.
Rør i benk med samlestock og rørføring teknisk rom.	350 000	
Viftekonvektorer til sandkasse med isolerte rørføringer.	100 000	
SUM	760 000	

4.2. Resultat arbeidspakke 2

Pakkeløsninger, planlegging og tilrettelegging for koordinert utrulling av prosjekterte vannbårne anlegg.

Arbeidspakke 2 handler om hvordan konverteringen av byggene i prosjektet kan gjennomføres. Dette dreier seg om den rent praktiske gjennomførelsen med

bygningmessige arbeider (for eksempel støyende hulltaking gjennom betongdekker), men henger også tett sammen med kundereisen, kunderelasjoner, og forretningsmodeller som omhandles i arbeidspakke 3. Her er også kostnadseffektiv og sømløs konvertering viktige stikkord.

Tanken er at en konvertering skal kunne gjennomføres uten å forstyrre den daglige driften av byggene. Panelovner skiftes ut mot radiatorer og/eller viftekonvektorer/aerotempere evt. gulvvarme uten at dette forstyrr brukere av lokalene. For at dette skal kunne utføres effektivt og sømløst vil det være viktig at gjennomførelsen planlegges nøye.

4.2.1. Ett kontaktpunkt for byggeier

For å gjennomføre konvertering til vannbåren varme av et bygg er det behov for håndverkere innenfor flere fagfelt, for omlegging til vannbåren gulvarme betyr dette bl.a. rørleggere, elektriker, spesialister på avretting av gulv, gulvlegger, og snekkere til bygningmessige tiltak. Dersom prosjektet også innefatter tilkobling av varmekilde vil det i tillegg være behov for en graveentreprenør, og eventuelt en brønnborer dersom varmekilden er en væske-væske varmepumpe.

Tradisjonelt er det byggeier som må drive prosjektet, fra det å navigere mellom ulike tekniske løsninger, søke finansiering fra Enova samt å finne tak på håndverkere og være prosjektleder for prosjektet. Dette medfører flere ulemper, siden byggeier ikke nødvendigvis er en profesjonell aktør. For en mindre byggeier gir dette ingen repetisjon eller stordriftsfordeler, og byggeier blir sittende med risiko i prosjektet. Et eksempel her kan være uforutsette kostnader som oppstår ved graving for tilkobling til fjernvarme, eller for energibrønner. Sett sammen med at byggeier savner sterke økonomiske insentiver for å konvertere bygget blir det lite sannsynlig at slike konverteringsprosjekter gjennomføres. Figur 6 viser en overordnet illustrasjon av landskapet en byggeier må navigere igjennom i et konverteringsprosjekt.



Figur 6. Illustrasjon av landskapet som byggeier må navigere igjennom i et konverteringsprosjekt.

For å få utløst en massekonvertering av bygg må dette gjøres vesentlig lettere for byggeier, og helst må hele løpet med konvertering til vannbåren varme være både forutsigbart og beheftet med lav risiko.

En løsning er å gjennomføre konvertering til vannbåren varme som en del i en pakkeløsning og med en forretningsmodell hvor en større aktør som for eksempel Statkraft varme samler nødvendig kompetanse. Dette gir mulighet til stordriftsfordeler siden det vil være aktuelt å konvertere flere (mange) bygg. Her vil erfaring og repetisjon være med på å ta ned risiko samtidig som det bygges kompetanse på hvordan å konvertere bygg effektivt. En pakkeløsning for konverteringen kan omfatte utførelse, med rørlegger, gravearbeider samt søknadsarbeid til Enova. En aktør som Statkraft varme kan også få stordriftsfordeler av å koble flere bygg til fjernvarmen.

Konverteringen frigjør effekt fra strømmettet, hvilket reduserer investeringsbehovet til netteier (Tensio) og i sin tur nettleien for strømkunder. Strømmen kan i stedet bli brukt til verdiskapning slik at kommunen (Stjørdal kommune) får et levende næringsliv og skatteintekter. I tillegg får Statkraft varme økt omsetning og utnyttelse av fjernvarmeanlegget, som også kommunen er deleier i.

Byggeier trenger bare å forholde seg til energigregningen, og får en forutsigbar prosess (kundereise). Når arbeidet er gjennomført får byggeier et nytt og oppdatert energiattest som kan brukes i kontakt med bank og forsikring. Figur 7 illustrerer et en slik pakkeløsning

Dette frigjør byggeier fra prosessen slik at fokus kan være på den daglige driften av bygget.



Figur 7. Illustrasjon av pakkeløsning for konverteringsprosjekt.

4.2.2. Gjennomføring av konverteringen

For å beskrive konverteringen er det tatt utgangspunkt i Statens vegvesen - Tuftenvegen 6, som er et kontorbygg i 2 etasjer på 1300 m². Sandvika rørleggertjenester samt B.Fondenes estimerer at bygget kan bli konvertert til vannbåren varme med radiatorer innen løpet av ca. 3 uker forutsett at bygget er tomt.

Herunder er det beskrevet overordnet hvordan konvertering til radiatoranlegg samt konvertering til vannbåren gulvarme kan utføres.

4.2.2.1 Konvertering til radiatoranlegg

Siden bygget er i drift og er nylig oppusset fremstår konvertering med radiatorer som det mest aktuelle alternativet.

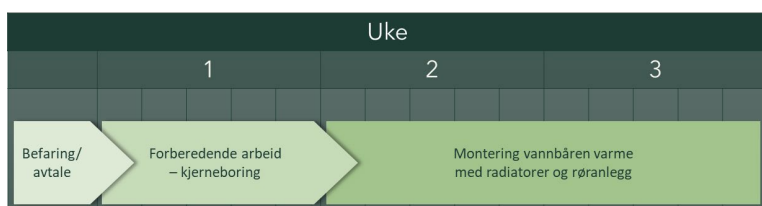
Ved konvertering til radiator anlegg tar rørlegger med seg underleverandører som kjerneborer, samt elektriker for tilkobling av f.eks. sirkulasjonspumper.

Det er forutsatt utvendig føring av røranlegg til radiatorer, og rørlegger velger kostnadseffektive føringsveier for røranlegget i dialog med byggeier. Basert på rørleggers anvisning bores det hul for føringsveier, f.eks. med kjerneboring gjennom etasjeskiller. Dette er støyende arbeid som vesentlig forstyrrer evt. arbeid i lokalet. For Statens

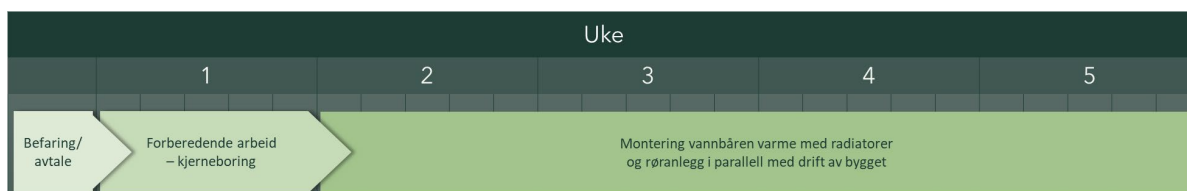
veivesen bygget er det estimert at dette arbeidet tar ca. 3-5 dager. For å påvirke driften til bygget minst mulig kan dette arbeid utføres ettermiddag fra ca. 15 til 20.

Videre arbeid med å installere radiatorer samt røranlegg og teknisk rom er mindre forstyrende, og kan utføres i parallell med den daglige driften av bygget. Hvis arbeidene gjennomføres når det er varmebehov i bygget må teknisk rom først etableres slik at varmeanlegget kan tas i drift i takt med at det erstatter elektrisk fyring (panelovner erstattes med vannbårne radiatorer).

Med en forutsetning om at bygget er tomt (fri adkomst for rørlegger) er det estimert at installasjon av radiatorer samt teknisk rom kan utføres på 2 uker. Figur 8 viser et eksempel på fremdrift for konverteringen av bygget. Dersom bygget skal være i drift gjennom konverteringen kan arbeidene gjennomføres med færre rørleggere og redusert fart. For eksempel at konverteringen gjennomføres fra kontor til kontor. Her er det estimert at montering av komplett radiator med rørføring i et kontor tar ca. 3 timer. Figur 9 viser et eksempel hvor arbeidene utføres i parallell med driften av bygget.



Figur 8. Eksempel på fremdriftsplan for konvertering av bygg, forutsetter at rørlegger har full adkomst til bygget for montering av vannbåren varme.



Figur 9. Eksempel på fremdriftsplan for konvertering av bygg i parallell med drift.

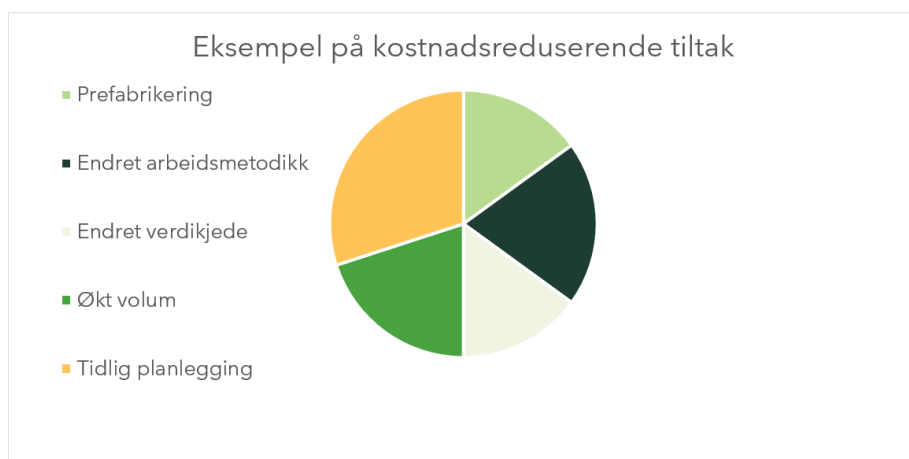
Konvertering til gulvvarme forutsetter at bygget er tomt (kan evt. utføres trinnvis for hver etasje i et bygg). Dette utføres i større grad ved rehabilitering av bygg, evt. ved skifte av leietakere hvor det uansett oppstår et behov for tilpasning av et lokal. Konvertering til gulvvarme medfører et større behov for bygningsmessige tiltak (f.eks. tilpassing av dører) sammenlignet med konvertering til radiatorer. Men dette kan være så enkelt som å kappe dørene ca. 3 cm i underkant.

Ved konvertering til gulvvarme tar rørlegger med seg underleverandør som kjerneborer, elektriker, samt avretning av gulv. Ferdig støpt gulv med gulvvarme er grensesnittet mellom rørleggeren og snekker som tar ansvar for bygningsmessige tiltak og gulvlegging.

For Statens veivesen bygget er det estimert at konvertering til vannbåren gulvvarme tar ca. 1 uke etter at forberedende arbeider er utført.

4.2.3. Muligheter for kostnadsbesparelser ved konvertering til vannbåren varme

Denne delen av arbeidspakken bygger på gjennomførte møter med rørleggerne i prosjektet samt Armaturjonsson. En del av målsetningen med prosjektet har vært å vise at konvertering til vannbåren varme kan utføres kostnadseffektivt. Begrunnelsen for dette har vært tilbakemeldinger på at det er dyrt å konvertere bygg til vannbåren varme. Kostnadsreduserende tiltak som har vært vurdert er f.eks. prefabrikkering, endret arbeidsmetodikk, endret verdikjede, økt volum og tidlig planlegging. Hypotesen har vært at tiltakene til sammen kan føre til kostnadsbesparelse slik som illustrert i figur 10



Figur 10. Eksempel effekten av ulike kostnadsreduserende tiltak.

Prefabrikkering:

Et eksempel på løsninger som egner seg for prefabrikkering er frittstående teknisk rom, dette kan være aktuelt for eksempel til Statens vegvesen og Heidelberg. Her bør energikontaineren komme ferdig produsert slik at rørlegger kun kobler seg på stusser (tur/retur) og bygger anlegget videre i byggene. Ved storskala konvertering kan slike energikontainere produseres kostnadseffektivt i større volum.

Endret arbeidsmetodikk:

Rørleggere bør i mye større grad bli vant med å ta seg betalt for å være håndverker og ikke fokusere så mye på påslaget på materiell slik de har vært vant med. Nå som kundene

kan søke opp på internett og priser blir mer og mer transparente så må de lære seg til å kunne ta betalt for kompetansen sin.

Ved utførelse av prosjekter kan f.eks. leverandør av utstyr også stille med det som skal til av verktøy for å utføre installasjonen. Iht. Armaturjonsson er det ofte vanlig at rørleggerne leier verktøy.

Endret verdikjede:

Ved en pakkeløsning slik som illustrert i figur 7 kan en aktør som Statkraft varme samarbeide med produsenter for å lage en komplett standardisert pakke for konvertering av eksisterende bygg. Armaturjonsson har erfaring med at kommuner som ønsker å teste ut nye produkter har kjøpt inn utstyret direkte for å så ta monteringen med rørleggeren de har på rammeavtalen.

Tidlig planlegging

Grossistene er best på logistikk og vareflyt i dag, men for å få effektive prosjekter må arbeidet planlegges slik at grossisten blir godt informert med gode leveranseplaner.

Økt volum:

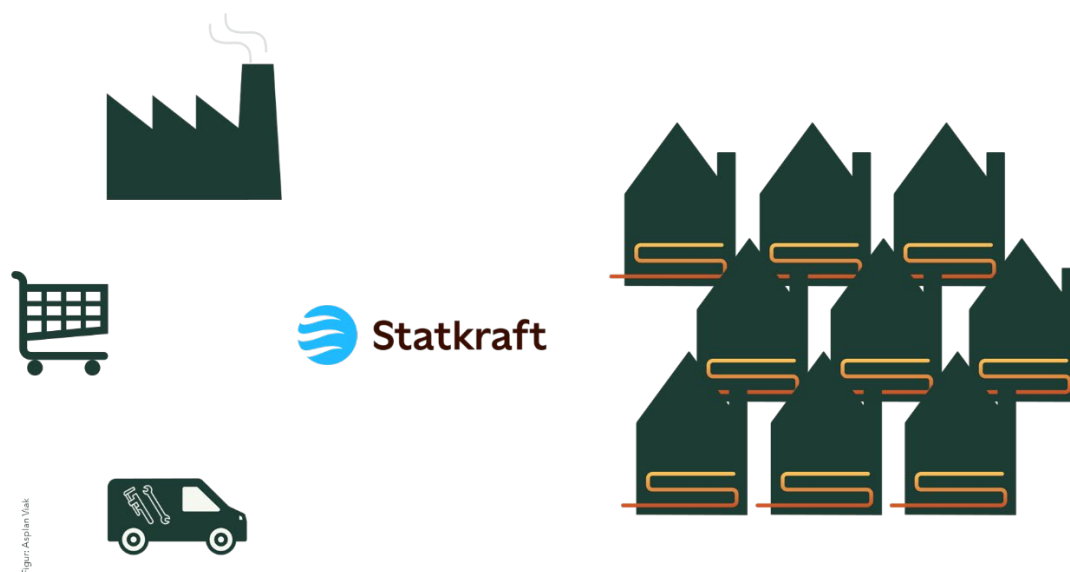
Storskala effekter forventes å gi utslag på prisnivået ved konvertering. Dette kan være via innkjøp av store mengder materialer. Storskala effekter kan også være at rørlegger finner ut mer effektive måter å bygge varmeanlegg samt å samarbeide med produsenter. Ved å ha tilgang til et stort antall prosjekter kan rørleggere ha en høyere grad av sysselsetning (fakturerbar tid) og bruke mindre tid på innsalg og prising av prosjekter.

Komplett pakke med serviceavtale:

Service avtaler er viktig for langsiktig ytelse av anlegget. Her må man tenke helhet siden varmeanlegget vil være koblet til enten en fjernvarmesentral eller et varmepumpeanlegg. Serviceavtale gir økt lønnsomhet for rørleggere og sikrer at installasjonen lever med lave driftskostnader i lang tid. Dette vil lønne seg for kunden og være en smart og bærekraftig løsning. I tillegg får rørleggeren/energileverandør direkte tilbakemelding på evt. brister med anlegget. Ved å følge med anlegget høster rørleggeren erfaring og sikrer at anlegget ikke stopper i årets kaldeste måneder.



Figur 11. Eksempel på verdikjede der kunden kun har et grensesnitt mot Statkraft varme



Figur 12. Eksempel på verdikjede ved massekonvertering der kundene kun har et grensesnitt mot Statkraft varme

4.3. Resultat arbeidspakke 3

Forretnings- og finansieringsmodeller

Det overordnede målet med prosjektet har vært å «*Etablere kommersielle, **markeds-løsninger og prismodeller** for konvertering av **massemarkedet** gjennom å gjøre det enkelt og «risikofritt» for byggeier*».

Bildet nedenfor viser de ulike stegene i beslutningsprosessen som gir et godt bilde på kundereisen. Diskusjonene i workshoppene har tatt utgangspunkt i denne. Skal vi lykkes med en massiv konverterings i Norge, er det viktig at sentrale aktører gjennom hele kundereisen opplever det som «enkelt å lykkes, og vanskelig å mislykkes». M.a.o. en mest mulig «smertefri» opplevelse.



Nedenfor beskrives i korte trekk hvilke kritiske suksessfaktorer (og dagens barrierer) for å lykkes med en massiv konvertering i Norge. Det henvises også til forutsetninger ovenfor som grunnlag for foreslåtte tiltak. Forslagene gjengir de antatte mest sentrale og virkningsfulle tiltak, selv om det også finnes andre (mindre) som er fremkommet, men ikke omtalt her. For å lykkes med konvertering i massemarkedet er det fire kritiske suksessfaktorer som det må settes søkelys på. Disse er omtalt nedenfor.

1. Tverrpolitisk satsing på vannbåren varme med fjerning av regulatoriske hinder

Målet om 10 TWh energieffektivisering innen 2030 henger i dag i en tynn tråd, på lik linje med de nasjonale klimamål innenfor samme periode. Skal vi lykkes med dette samt det grønne skiftet må det tenkes nytt hvor en forsterket satsingen på vannbårne løsninger og konvertering anses både som raske tiltak og svært lite kontroversielt. Videre understøtter dette politiske signaler om økt energieffektivisering samt føringer fra EUs Taksonomi, som kan gi ny økt lokal og nasjonal verdiskaping. Både egne vurderinger samt fra fjernvarmeforeningens side opplyses det om et potensial på 15-20 TWh/år fjernvarme (opp fra 7 TWh i dag) mot 2050 og hvor konvertering kan være en betydelig del av veksten. I tillegg er det et stort konverteringspotensial også utenfor fjernvarmeområder bestående av mange tusen små og store enkeltbygg. Grove vurderinger frem mot 2050 viser et potensial på å avlaste ca. 40 % (ca. 10 GW) av dagens makseffekt i Norge i tillegg

til å frigi ca. 17 TWh/år strøm. Dette betinger at vi både får fjernet barrierer og tilrettelagt for muligheter beskrevet nedenfor. Potensialet antas både å komme fra konvertering av eksisterende bygg samt at alle, større nye bygg i Norge tilrettelegges for vannbåren varme (med effektreduserende energikilde), men også at boligmarkedet tar en liten del både gjennom konverteringer og nybygging med effektavlastende væsk-vann varmepumper, alternativt påkobling av fjern-/nærvarme der dette er tilgjengelig. Videre bør Enova også vurdere hvordan man kan utløse et effektiviseringspotensial for grep som byggeiere kan gjøre knyttet til akkumulering og smartstyring.

Det er i dag eksplisitte regulatoriske hinder for å kunne lykkes med en massiv omlegging til mer vannbåren varme. Spesielt hindringene i fjernvarmens konkurranseforhold jf. energimerkeordningen (mfl.) må ryddes av veien. Helt konkret betyr dette at en konvertering over til effektavlastende energikilder må automatisk få løftet energiklassen med flere nivå, og ideelt til minimum C iht. nye de nye taksonomikrav som foreslås jf. terskelverdier for energieffektivitet i bygninger. Ytterligere underlag finnes i Statkrafts høringssvar både for ny [energimerkeordning](#) og [prisregulering](#). Videre bør også Byggteknisk forskrift styrkes mot både å øke kravet til energifleksibel oppvarming til minimum 80-90 %, samt evt. også for bygg ned mot 500 m², i tillegg til økt krav om effektreduserende tiltak i bygg knyttet til strøm.

Et sentralt punkt som det også må jobbes videre med er å se på nettselskapenes rolle. Det bør stilles større krav til et nettselskap om økt proaktivitet for å se på hvordan de kan øke samspillet mer generelt med fjernvarmeaktører og andre, lokale energiløsninger som kan avlaste strømmettet. Samtidig må de få et utvidet handlingsrom til å gjennomføre samfunnsøkonomisk fornuftige valg gjennom økt «sektorkobling» mot bl.a. fjernvarmen. Her bør bransjen samlet jobbe med å se på hvordan de kan øke sin påvirkning utover dagens grensesnitt (og inntektsregulering) hvor handlingsrommet bør utøkes utover en snever tolkning av at de kun skal ha en rolle innenfor dagens strømmett. Det antas at det er åpenbare samfunnsøkonomiske gevinster for at et nettselskap også bør bistå med støtte for effektreduserende tiltak gjennom å supportere fjern- og nærvarmeanlegg, lokale løsninger samt ombygginger til vannbåren varme. Kommuner bør også ta en aktiv rolle mhp. konvertering gjennom å gå foran med å omstille egne bygg, alternativt også å bidra med investeringsstøtte. Dette er viktig både av signaleffekt, men også av hensyn til å frigi strømkapasitet for bruk i videre næringsutvikling.

Skal vi lykkes med energiomleggingen generelt og konvertering spesielt, er det viktig at vi får en tverrpolitisk enighet om betydningen vannbåren energi kan ha for energisystemet som helhet samt de samfunnsøkonomiske gevinster dette har. Som følge av økende

geopolitisk uroligheter, vil en avlastning av strømmettet også ha en meget positiv effekt på energisikkerhetssituasjonen, noe som også må tas i betraktning. For å lykkes, betinger dette en langsiktig, felles ambisjon og strategi samt at det kommer på plass helhetlige og forutsigbare rammevilkår som står seg over tid og hvor alle drar i samme retning heriblant politisk, embetsverket og virkemiddelapparatet.

2. Etabler en kraftfull, utløsende støtteordning fra Enova

Skal man lykkes med energieffektivisering gjennom en massekonvertering, er det ikke til å komme unna at det trengs en kraftfull, utløsende støtteordning fra Enova. Her må det være rom for å inkludere de totale kostnadene med både energiløsning og den fysiske byggkonverteringen, evt. også behovet for energimåling der dette blir nødvendig. Videre må Enova finne en innretning som ikke bare fungerer for større næringsbygg som fokuset har vært i denne utredningen, men også for privatmarkedet samt smartstyring av bygg inkl. akkumulering. Det har også kommet innspill på at Enova burde tilbudt en form for «grønne lån».

Lønnsomhetsvurderinger viser at det for de minste byggene (ned mot 1000 m²) / mest krevende bygg og som ligger godt utenfor dagens fjernvarmenett, vil kreves en investeringsstøtte på inntil 6-8 kr/kWh (tilsvarende 50-70 % investeringsstøtte) av de totale investeringene til konvertering inkl. energiløsningen. Et antatt nasjonalt gjennomsnittsnivå må forventes å være noe lavere enn dette og trolig ned mot området 3-5 kr/kWh. En bedring av rammevilkår beskrevet ovenfor vil naturligvis redusere behovet for støttenivå da involverte parter selv får økt insitament til å foreta investeringer. Statkraft Varmer er usikker på om de øvrige støttenivåene vil være mulig innenfor dagens rammer hos Enova. Det er i den forbindelse viktig å presisere at verdien av å frigjøre 1 kW (effekt) på de kaldeste dagene er betydelig høyere enn å frigi 1 kWh (energi) på tidspunkt hvor det er god krafttilgang. På sikt burde dette blitt løst ved at lokalt nettselskap hadde fått mandat til å dekke residualen som skal til for å utløse konverteringen, og kanskje også ta over rollen til Enova når markedet er mere modent.

Nettselskaper bør få en mer proaktiv rolle og krav til seg for å sikre bedre utnyttelse av dagens nett, heriblant å frigjøre strømkapasitet fra oppvarmingsmarkedet og over til vannbåren varme. Som nevne ovenfor er det viktig at nettselskapene får utøkt sine rammer hvor de også kan støtte effektfrigjørende tiltak som f.eks. fjernvarmeutbygging, konverteringer enten gjennom investeringsstøtte (evt. negativt anleggsbidrag), alternativt gjennom reduksjon av nettleien over noen år.

3. Bygg kompetanse i hele verdikjeden

Det er i dag en lav bevissthet rundt de muligheter som foreligger i konverteringsmarkedet og de positive ringvirkninger dette vil ha. Her vil det være behov for en betydelig markeds-/kommunikasjonskampanje for å bygge opp kompetanse (og markedsmateriell) i hele verdikjeden. Det anbefales i en oppbyggende fase at Enova tar lead på dette samt koordinerer arbeidet sammen med en gruppe fra sentrale aktører fra hele verdikjeden for å sikre nødvendig input for å treffe massemarkedet.

Helt konkret betyr dette at kommunikasjonen må innrettes på flere plan og mot en rekke interessenter. Dette være seg de samfunnsøkonomiske gevinstene som konvertering og frigjøring av både strøm og effekt vil gi storsamfunnet og som har en stor, allmenn interesse, både politisk og i øvrige befolkning. Videre må mulighetsrommet synliggjøres for alle aktører i verdikjeden gjennom eksplisitte økonomiske gevinster. Det vil også være nødvendig med etablering av veileder/håndbok for beskrivelse av både tekniske løsninger, priseksempler og referansecase fra ulike deler av landet. Videre bør det etableres møtepunkt mellom aktører gjennom f.eks. webinarer / fysiske møter hvor man trekker inn hele verdikjeden med reelle caser heriblant fra VVS-leverandører, energiaktører, nettselskaper, Enova og banker (jf. bærekraftsrapportering samt grønne lån). Dette er sentrale aktører for å lykkes med en verdiskapende kundereise fra A-Å. Dette kan med fordel gjøres på regionalt nivå for å skape lokale kontakter for videre dialog. Dette støttes også fra uttalelser fra alle byggeiere om at de primært ønsker å benytte lokale aktører, også av hensyn til ettermarkedstjenester.

En slik kommunikasjonspakke vil også bidra til å øke kompetansen hos både aktuelle leverandører og bestillere/byggeiere. Dette er viktig for å redusere risiko og kostnader og ikke minst hindre utilsiktede kostnadsøkninger ved innføring av en støtteordning. Kompetansebyggingen vil i seg selv også gi en selvforsterkende kraft for økt byggtilfang ved at hele verdikjeden kan ta eierskap for innsalg i møte med potensielle byggeiere/kunder.

Overnevnte vil bidra til å forenkle beslutningsprosessen for byggeiere gjennom å skape en trygghet for gode valg. Like viktig er det å synliggjøre (og å forenkle) både tekniske forhold samt økonomiske vurderinger og gevinster ved ulike løsninger inkludert finansieringsmuligheter (støttenivå). Det vil også være behov for å synliggjøre behovet for evt. undermåling på energi (individuell måling) der dette kreves. Synliggjøring og bruk av både standardisert og/eller prefabrikkerte løsninger (heriblant kundesentraler) er eksplisitt trukket frem av bransjen for å holde kostnadene nede.

Det er også viktig å synliggjøre merverdier for byggeiere og som ikke nødvendigvis er hensyntatt i de økonomiske støtteberegningene, heriblant grønne lån, økt byggverdi/

attraktivitet, redusert risiko (forsikring og bank), økt leieinntekt, spart anleggsbidrag fra nettselskapet (ikke behov for ny trafo), frigjort strøm for bruk i elbillading m.m. I dialogen med byggeiere fremkommer det av og til et tydelig skille i behov for en byggeier som skal benytte bygget selv vs. utleie. Dette er forhold som også må adresseres mhp. gevinstrealisering nettopp for å sikre at konverteringspotensialet dekker begge disse gruppene.

4. Nye forretningsmodeller

For å få fortgang på konverteringen, må det tenkes nytt mhp. å øke inntektsomfanget både gjennom økt byggtilfang samt fra tilleggstenester, men også gjennom å se på hvordan man kan redusere kostnader gjennom prosjekterings- og byggefasen via skalafordeler og optimalisering av arbeidsprosesser.

Kostnadseffektivitet

Kostnadsandelen knyttet til energiløsningen vs. den fysiske bygg-konverteringen avhenger i stor grad både av byggets størrelse samt tilgangen/nærheten til eksisterende energiløsning. Jo tettere inntil fjern-/nærvarmenettet bygget ligger, dess lavere kostnader med energiløsningen og dets kostnadsandel. Basert på byggene på Sutterøya, som er å anse som relativt små næringsbygg (1000-2500 m²), ser vi at komplett fremføring av fjernvarme utgjør 30-50 % av de totale kostnader. I såpass små næringsbygg vil en lokal energiløsning med energibrønner øke kostnaden ytterligere (ca. 60-70 % jf. fjernvarme inkl. kundesentral). En komplett leveranse (prosjektering, innkjøp og idriftsetting) av en prefabrikkert kundesentral kan utgjøre i størrelsesorden 20-30 % hvor den fysiske bygg-konverteringen ligger i området 20-40 %. For større bygg (5000-10.000 m²), vil andelen med den fysiske bygg-konverteringen normalt være betydelig høyere (60-90 %) enn fjernvarmetilknytning/varmepumpe.

I prosjektet er det hentet inn ekspertise og referansepriser fra både Østlandet, Vestlandet og i Midt-Norge når det gjelder bygg-konverteringen. Oppgitte priser baseres på enkle løsninger som viftekonvektorer og radiatorer hvor tilkomst i bygget er god samt med et relativt lite omfang av kjerneboring i bygget. Dette gir en pris på konvertering i området ca. 350-600 kr/m², hvor øvre sikt innbefatter også tappevann for leilighetsbygg. Prisene representerer enkleste, men gode nok, valg av løsninger. VVS-leverandørene hevder at prisene er gitt basert på en tilnærmet fastpriskontrakt. Det har også blitt vurdert hvorvidt grossistleddet er et fordyrende ledd. Tilbakemelding fra rørleggere er at grossistleddet avlaster de med både innkjøp og lager i tillegg til å få levert utstyret på rett sted til rett tid.

Dette gjør at rørleggeren i stedet kan konsentrere seg om egen kjerneoppgaven som er den fysiske bygg-konverteringen.

De fleste fjernvarmeselskaper tilbyr i dag en leveranse bestående av nettpåkobling inkludert prosjektering, innkjøp og idriftsetting av kundesentralen. Det vil derfor være naturlig at dette tilbys også for denne typen kundegruppe. Et økt volum fra konverteringer vil samlet sett bidra til økt volum på innkjøp, hvor det antas å kunne oppnå noe kvantumsrabatt. På den annen side så benytter energiselskaper ofte rammeavtaler, som ikke nødvendigvis gir nevneverdig kvantumsrabatt.

Graving med legging av rør i bynære strøk er komplekst og er det elementet som også har størst usikkerhet rundt seg. Dette skyldes offentlige godkjenningsprosesser, oppstartskostnader (flytting av maskiner, utstyr og personell), strenge HMS-/sikkerhetskrav, kryssing av veier og områder med mye infrastruktur i bakken i tillegg til å tilrettelegge for mest mulig skånsom trafikkavvikling for både myke og harde trafikanter. Alle disse forhold er kostnadsdrivende og har betydning for behovet for støttenivå, men også for konverteringspotensialet for et område. Økt antall påkoblinger i et område kan derimot gi skalafordeler med lavere kostnader per bygg. Dette skyldes at man i større grad kan optimalisere trasé både for å unngå asfalt og annen infrastruktur m.m. Grove vurderinger fra Statkraft Varme indikerer en kostnadsbesparelse på 10-30 % av fremføringskostnadene gitt at flere bygg i umiddelbar nærhet kobler seg på, selv om det kan være store variasjoner. Det antas også besparelser knyttet til prosjektering, bygging og idriftsettelse av en kundesentral. Videre vil økt oppdragsmengde for rørleggerfirmaet både knyttet til oppkobling av kundesentral og den fysiske bygg-konverteringen være gunstig samt også byggets størrelse (totale oppdragsmengde). Statkraft Varme mener det i sum bør være mulig å redusere de totale kostnadene per bygg med 20-40 %, gitt at flere nærliggende bygg konverterer samtidig.

Økt inntekspotensial fra nærliggende bygg

Som beskrevet ovenfor, vil økt antall bygg som kobles på i nær tilknytning gi grunnlag for reduserte kostnader. Dette, sammen med økt inntektsgrunnlag, kan derfor være en utløsende faktor for en gjennomføring. Videre kan et energiselskap også vurdere potensialet for ytterligere fortetninger av f.eks. nybygg i området, noe som kan gi grunnlag for hvor mye støtte som energiselskapet ser verdi av å gi til byggeier. For å utløse massemarkedet for konvertering, er det viktig at en støtteordning ikke bare innrettes for enkeltbygg, men omfatter også et spesifikt avgrenset område med flere potensielle bygg.

Forenkling av beslutningsprosessen

Byggeierne har begrenset med kunnskap rundt både energiløsning og den fysiske konverteringen. En faktor for å øke byggomfanget er derfor å gjøre kunde-/brukerreisen enklere gjennom f.eks. å kunne tilby «one-stop-shop». Dette kan bety at det er energiselskapet som i all hovedsak har kundedialogen og sørger for å tilknytte seg underleverandører mot VVS-bransjen. Dette vil gjøre barrierene lave for å akseptere en ferdig løsning med komplett finansieringsmodell (heriblant Enova-støtte). Samtidig kan dette også bidra til å sikre riktige priser og evt. skalafordeler for alle involverte i verdikjeden. Denne løsningen vil derimot ikke være aktuell alle steder, f.eks. hvor det ikke finnes fjern-/nærvarmeaktører. I diskusjoner med rørleggerne kom det derimot frem at større totalentrepriser ikke nødvendigvis gir lavere priser. Statkraft Varme mener det sentrale er å sikre god kompetanse og samarbeid, uavhengig av grensesnitt, og at kunden/byggeier opplever en relativt sømløs og enkel prosess.

Tilby tilleggstjenester

Statkraft Varme ser potensialer for å tilby byggeier ytterligere verdi med ulike tilleggstjenester. Dette kan gi økte inntekter og som i noen tilfeller kan være en utløsende faktor for konverteringen. Det vil fremover stilles stadig strengere krav til byggets energibruk og påvirkning på klimautslipp jf. taksonomien og energieffektiviseringsdirektivet. Disse krav vil ikke bare knyttes til ny bygg, men også eksisterende som skal løftes til å bli mer energieffektive. Implisitt kan dette bety at de antatt dårligste energimerkede byggene må gjøre energieffektiviseringsgrep for å sikre et høyere energimerke. Dette viser igjen hvor sentral innretningen av energimerkeordningen er, også for konverteringspotensialet. Overnevnte krav betyr samtidig at en konvertering, gitt at dette øker byggets energikarakter, vil få behov for å synliggjøre byttets nye energikarakter. Dette som grunnlag for krav jf. bærekraftsrapportering overfor banker, grønne lån og evt. andre rapporteringskrav knyttet til regulatoriske forhold og kundeforhold. Statkraft Varme ser muligheten for å tilby ettermarkedstjenester knyttet til en ny energiklassifisering av bygget, videre også i tilknytning til drift og vedlikehold av det vannbårne anlegget, garantioppfølging, energi-/undermåling samt datatilganger enten gjennom egen kundeportal eller inn i kundens eksisterende driftssystemer (SD-anlegg og/eller energioppfølgingssystemer). Dette er tjenester som i sum både kan bidra til å øke attraktiviteten for konvertering samt redusere behovet for støtte. Flere av disse tjenestene leveres allerede av Statkraft Varme i dag.

Etablering av termisk lagring / akkumulering på byggnivå vil gi muligheter for økt samspill mellom strøm og det termiske markedet. Lokal varmelagring (akkumulering) i bygg vil skape fleksibilitet og merverdi for et fjernvarmeselskap som kan fylle varmelageret til

lavest mulig kostnad ved bruk av overskuddsvarme eller med billig el og elkjeler. Lagret energi kan brukes i bygninger og kan redusere bygget topplastbehov fra ekstern forsyning. Lagret varme kan også leveres tilbake til fjernvarmeselskapet som i perioder kan redusere topplastproduksjon. En slik fleksibilitet vil kunne redusere belastning på el nett i høylastperioder og muliggjøre for et fjernvarmeselskap kan ta en aktiv rolle i reguleringsmarkedet for strøm. Dette er typer samspill som et fjernvarmeselskap har insitament for å kunne utnytte og noe Statkraft Varme allerede tester ut på systemnivå i dag. Det vil være naturlig å se på hvordan denne kunnskapen også kan benyttes på byggnivå for å øke verdiskapingen for begge parter.

Statkraft Varme tilbyr i dag varmepumper (kun med naturlige medier) utenfor områder hvor fjernvarme ikke er tilgjengelig. I et konverteringskonsept vil det være naturlig å se på hvordan vi kan tilby disse løsninger dersom avstanden til fjernvarme er for stor. Denne løsningen kan tilbys både til enkeltbygg og i såkalte Energy Island (utenfor fjernvarmetilgang) for tilkobling av et fåtall bygg, næringsparker eller andre klyngeområder som har behov for frigjøring av strøm.

Nye prismodeller

En helhetlig tilnærming med å tilby (koordinere) alt fra A-Å gir mulighet for å sikre kvalitet og kontroll på kostnader, men også å utforme nye prismodeller. Dette kan gi rom for å tilpasse priser basert på kundens spesifikke behov og omfang av tjenestekjøp og dempe energiprisens kobling mot strøm. Her vil det være mulig å tilby f.eks. fastpriser, «tunnelpricing» jf. tak og bunn etc, noe Statkraft Varme allerede har testet ut med hell. Dette betinger, som tidligere nevnt, at bygg-konverteringer ikke inngår i ny prisregulering av fjernvarmen og/eller at det åpnes opp for å inngå privatrettslige avtaler mellom partene (avtalefrihet). Videre vil også termisk akkumulering på byggnivå øke muligheten for å kunne hente ut gevinster både mhp. hvilke energikilder som skal benyttes fra et fjernvarmesystem i tillegg til å stille akkumuleringen på byggnivå inn i reguleringsmarkedet. Dette gir også rom for nye/andre prismodeller.

I sum mener Statkraft at overnevnte fire hovedtiltak vil gjøre det enkelt å gå fra tanke til handling og fjerner sentrale barrierer som foreligger i dagens kundereise. Dette vil også sikre at vi når massemarkedet som igjen både vil bidra å nå nasjonale energieffektiviseringsmål samt bidra vesentlig, raskt og konfliktfritt til å avlaste dagens strømnnett.

4.4. Forutsetninger for økonomiske beregninger

Som tidligere nevnt anbefales det en investeringsstøtte som baseres på den totale kostnaden med 1) energiløsningen (fjernvarmenett eller lokale energiløsninger) inkl. energimåling og kundesentral samt 2) byggets fysiske konvertering. For å sikre en massiv konvertering av bygg, bør aktuelle Enova-søkere ikke være i konkurranse med andre støttesøkere i samme program eller mot andre støtteordninger hos Enova da den samfunnsøkonomiske verdien av effektavlastning vil være vesentlig høyere enn ny, energitilgang f.eks. på sommeren (jf. solceller). Det må også nevnes at aktuelle konverteringsbygg innenfor dagens konsesjonsområde ikke vil komme i konflikt med tilknytningsplikten med de utfordringer dette evt. kan medføre jf. Enovas handlingsrom. Videre oppfatter vi at foreslåtte innretning av støtteprogram er innenfor det handlingsrommet som Enova.

Det er foretatt relativt grove økonomiske simuleringer basert på forutsetningene beskrevet nedenfor. Dette mener vi er «godt nok» på dette stadiet og gir en god pekepinn på hva som skal til for å utløse et betydelig konverteringspotensial:

- Det er gjort simulering av lønnsomheten for energileverandøren (dvs. fjernvarmeaktøren Statkraft Varme) basert på Enovas tillatte normalavkastningskrav (9,4 %). Dette som følge av at de antatt største kostnadene vil være knyttet til energiløsningen i et massemarked bestående i stor grad av relativt små næringsbygg (1000-3000 m²). Det forutsettes at støtteordningen også kan brukes av andre, lokale energiløsninger/-leverandører, for byggeiere selv eller VVS-bransjen og andre leverandører som ønsker å spesialisere seg på dette markedet.
- Det forutsettes i simuleringene at Enova dekker inntil 6 kr/kWh i en oppbyggingsfase, hvor byggeier og energiselskap dekker resterende. Dette er nivåer som Statkraft Varme mener må til for å nå massemarkedet (ned mot 1000 m²) selv om gjennomsnittet må forventes å være noe lavere. Enkelte byggeiere kan derimot ha insitament til å ta noen investeringer, og spesielt dersom det kommer et krav fra myndigheter om at de med laveste energiklassene må oppgradere bygg eller at banker stiller krav om dette mhp. risiko og lånerente.
- Det er ikke hensyntatt mulig støtte fra nettselskaper (eller kommuner), men som teknisk sett vil være enkelt å fase inn (f.eks. ved at annen finansiering kan fases inn dersom Enova-støtten ikke gir tilfredsstillende lønnsomhet eller at Enova-støtten er residualen).
- Det er kun gjort simuleringer med bruk av fjernvarme som energiløsning og hvor dette antas som primærkilde innenfor dagens konsesjonsområder. Der hvor det ikke er tilgang på fjern- eller nærvarme, antas det etablert lokale energiløsninger som har minimum 30-40 % effektavlastning av strømmettet.
- Nedenfor gjengis kostnader som er benyttet som input. Disse både kan og vil naturligvis variere stort avhengig av en rekke faktorer, men gir samtidig en grei indikasjon på støttenivå som trengs for å nå et massemarked. Ved reduserte

kostnader vil det bli en naturlig avkorting av støttebeløp, mens ved høyere kostnader som gjør det økonomisk mer krevende, må man tenke mer i retning av klynger, hvorvidt man kan finne bygg som har større gjennomsnittsforbruk eller bygg med enklere byggstruktur for lavere kostnader. Alternativt at støttenivået kan utøkes enten fra Enova, nettselskap eller kommune.

- Komplette kostnader per meter fjernvarmenett: kr 10.000 (jf. bynære strøk). Dette omfatter prosjektering, graving, rør, istandsetting m.m.
- Komplette kundesentral: Kr 250.000. Dette omfatter prosjektering, innkjøp, montering, idriftsetting og styring
- Konverteringskostnader i bygg: Fra ca. 350 kr/m² i haller, enkle kontor og forretningslokaler (ekskl. tappevann) til ca. 600 kr/m² i leiligheter (inkl. tappevann)
- For konvertering av bygg som har leiligheter eller utleiedeler, bør det være rom for å legge inn investeringer også til individuell måling (undermåling), uten at dette er tatt hensyn til i våre beregninger.
- Det antas at alle bygg ned mot 1000 m² har et teoretisk potensial for konvertering og at bygget har et gjennomsnittlig forbruk på 100 kWh/m² med et effektbehov på 60 kW.
- For å sikre at konvertering foregår i hele landet, bør det være mulig å differensiere strømkostnaden som legges inn i de ulike forutsetningene jf. de betydelige forskjeller vi ser fra energimarkedet i dag. Med lave strømpriser som man har sett over lang tid fra Midt- og Nord-Norge, vil behovet for støtte være større enn i områder med betydelig høyere strømpriser jf. NO1, NO2 og NO5.
- Det er ikke lagt inn rabatt på energiprisen, da dette vil være en forhandlingssak mellom partene samt vil gi vidt forskjellige muligheter innenfor de ulike prisområdene.

4.5. Økonomiske simuleringer med konklusjoner

Nedenfor har Statkraft Varme gjort beregninger for konvertering av de helelektriske byggene i prosjektet. Vi har også beregnet kostnader for to eksisterende bygg med vannbårne anlegg med elkjel og varmepumpe (luft/vann), samt to referansebygg fra Trondheim.

Midt-Norsk Transport AS - Sutterøygata 17, 7502 Stjørdal (lager/kontor)

Oppvarmingsbehov: 100 000 kWh

Samlet effektbehov: 33 kW

Innvendig konvertering 1300 m²: 277 kr/m²: 360 100 kr

Graving inkl *kryssing av vei: 285 000 kr

Rørteknisk arbeid utvendig: 235 000 kr

Kundesentral og prosjektering: 250 000 kr

Totalkostnad konvertering: 1 130 100 kr (11,3 kr/kWh)

Investeringsstøtte Enova: 600 000 kr (6 kr/kWh)

Kunde/Leverandør: 530 100 kr (5,30 kr/kWh)

*Kostnader knyttet til kryssing av vei er fordelt på 2 bygg med lik andel. Skal kostnaden kun belastes Midt-Norsk Transport så øker konverteringskostnaden med 50 000 kr.

Statens Vegvesen - Tuftenvegen 6, 7502 Stjørdal (verksted/kontor)

Oppvarmingsbehov: 130 000 kWh

Samlet effektbehov: 57 kW

Innvendig konvertering 1300 m²: 354 kr/m²: 460 200 kr

Graving* inkl kryssing av vei**: 400 000 kr

Rørteknisk arbeid utvendig: 340 000 kr

Kundesentral og prosjektering: 250 000 kr

Totalkostnad konvertering: 1 450 200 kr (11,16 kr/kWh)

Investeringsstøtte Enova: 780 000 kr (6 kr/kWh)

Kunde/Leverandør: 670 200 kr (5,16 kr/kWh)

*Gravekostnader er basert på felles stikkledning med Biliabygget, Wistbygget og Statens Vegvesen

**Kostnader knyttet til kryssing av vei er fordelt på 3 bygg med lik andel. Skal kostnaden kun belastes Statens Vegvesen så øker konverteringskostnaden med 120 000 kr.

Hastadklev AS - Hotellgata 4, 7513 Stjørdal (Butikk/kontor/9 leiligheter)

Oppvarmingsbehov inkl tappevann: 254 000 kWh

Samlet effektbehov: 96 kW

Innvendig konvertering 2400 m²: 650 kr/m²: 1 334 400 kr

Graving: 125 000 kr

Rørteknisk arbeid utvendig: 125 000kr

Kundesentral og prosjektering: 250 000 kr

Totalkostnad konvertering: 1 834 400 kr (7,22 kr/kWh)

Investeringsstøtte Enova: 1 524 000 (6 kr/kWh)

Kunde/leverandør: 310 400 kr (1,22 kr/kWh)

Vennatrø - Biliabygget (vannbårent anlegg)

Oppvarmingsbehov: 223 800 kWh

Samlet effektbehov: 109 kW

Innvendig konvertering 2500 m²: 0 kr/m²: 0 kr

Graving* inkl kryssing av vei**: 285 000 kr

Rørteknisk arbeid utvendig: 225 000kr

Kundesentral og prosjektering: 250 000 kr

Totalkostnad konvertering: 760 000 kr (3,40 kr/kWh)

Investeringsstøtte Enova: 756 000 kr (3,40 kr/kWh)

Kunde/leverandør: 0 kr (0,0 kr/kWh)

*Gravekostnader er basert på felles stikkledning med Biliabygget, Wistbygget og Statens Vegvesen

**Kostnader knyttet til kryssing av vei er fordelt på 3 bygg med lik andel. Skal kostnaden kun belastes Biliabygget så øker konverteringskostnaden med 120 000 kr.

Ingen demontering/ombygging av eksisterende anlegg er tatt med.

Vennatrø - Wist Last & Buss (vannbårent anlegg)

Oppvarmingsbehov: 150 000 kWh

Samlet effektbehov: 66 kW

Innvendig konvertering 1500 m²: 0 kr/m²: 0 kr

Graving* inkl kryssing av vei**: 627 500 kr

Rørteknisk arbeid utvendig: 567 500 kr

Kundesentral og prosjektering: 250 000 kr

Totalkostnad konvertering: 1 445 000 kr (9,63 kr/kWh)

Investeringsstøtte Enova: 900 000 (6 kr/kWh)

Kunde/leverandør: 545 000 kr (3,63 kr/kWh)

*Gravekostnader er basert på felles stikkledning med Biliabygget, Wistbygget og Statens Vegvesen

*Kostnader knyttet til kryssing av vei er fordelt på 3 bygg med lik andel. Skal kostnaden kun belastes Wist Last & Buss så øker konverteringskostnaden med 120 000 kr.

Ingen demontering/ombygging av eksisterende anlegg er tatt med.

Eksempelbygg 4500 m² (kontorbygg i Trondheim)

Oppvarmingsbehov inkl tappevann: 360 000 kWh

Samlet effektbehov: 140 kW

Innvendig konvertering 4500 m²: 350 kr/m²: 1 575 000 kr

Graving + rørteknisk arbeid utvendig 50 m*: 500 000 kr

Kundesentral og prosjektering: 250 000 kr

Totalkostnad konvertering: 2 325 000 kr (6,46 kr/kWh)

Investeringsstøtte Enova: 2 160 000 kr (6 kr/kWh)

Kunde/leverandør: 165 000 kr (0,46 kr/kWh)

Eksempelbygg 12 500 m² (kontorbygg i Trondheim)

Oppvarmingsbehov inkl tappevann: 860 000 kWh

Samlet effektbehov: 550 kW

Innvendig konvertering 12 500 m²: 350 kr/m²: 4 375 000 kr

Graving + rørteknisk arbeid utvendig 50 m*: 500 000 kr

Kundesentral og prosjektering: 250 000 kr

Totalkostnad konvertering: 5 125 000 kr (5,96 kr/kWh)

Investeringsstøtte Enova: 5 125 000 kr (5,96 kr/kWh)

Kunde/leverandør: 0 kr (0 kr/kWh)

Beregning av eksempelbyggene er for to konkrete kontorbygg i Trondheim. Vi har benyttet 50 meter fra stikkledning og en innvendig konverteringskostnad på 350 kr/m². Forbruk og effekt er reelt fra 2023.

Heidelberg - (vannbårent anlegg)

Oppvarmingsbehov: 300 000 kWh

Samlet effektbehov: 80 kW

Innvendig konvertering 1500 m²: 281 kr/m²: 760 000 kr

Graving* inkl kryssing av vei**: 925 000 kr

Rørteknisk arbeid utvendig: 875 000 kr

Kundesentral og prosjektering: 250 000 kr

Totalkostnad konvertering: 2 810 000 kr (9,37 kr/kWh)

Investeringsstøtte Enova: 1 800 000 (6 kr/kWh)

Kunde/leverandør: 1 010 000 kr (3,37 kr/kWh)

*Gravekostnader er basert på felles stikkledning med Midt-Norsk Transport

*Kostnader knyttet til kryssing av vei er fordelt på 2 bygg med lik andel. Skal kostnaden kun belastes Heidelberg så øker konverteringskostnaden med 50 000 kr.

Konklusjon

Vi har i alle beregninger forutsatt at Enova støtter inntil 6 kr/kWh hvor overskytende behov for investeringer dekkes av energiselskapet eller byggeier. Dette vil naturligvis kunne endre seg ved endring i rammevilkår iht. tidligere beskrivelser samt muligheten for områdekonvertering, mer modent marked og evt. nye forretningsmodeller.

Potensialet for konvertering er naturligvis størst der hvor kostnadene ligger ned mot 350 kr/m² med relativt lave investeringsbehov for kunde/energileverandør. For bygg med kostnader fra 350 og opp til 600 kr/m², vil dette kreve større investeringsvilje fra kunde/leverandør, evt. høyere bidrag fra Enova og/eller nettselskap (og kommune). Konverteringskostnader godt over 600 kr/m² ser vi vil være mer krevende å få gjennomført, spesielt i det korte bilde med dagens rammevilkår. Generelt ser vi også at bygg over 2000 m² med et oppvarmingsbehov større enn 150 000 kWh innenfor 50 meter fra fjernvarmenettet vil ha det størst potensialet for konvertering.

4.6. Resultat arbeidspakke 4

Spredningspotensialet for et hovedprosjekt vurderes som svært høyt. Resultatene som fremkommer i forprosjektet, vil også ha stor nytteverdi for flere bransjer og markedet. Fjernvarmeforeninga, på politisk nivå, bygg- og VVS-bransjen og byggeiere vil ha stor nytte av kunnskapsgrunnlaget fra dette prosjektet. Vannbårne systemer vil også gagne løsninger med væske/vann- og luft/vann-varmepumper, samt GeoTermos-løsninger og mer bruk av akkumulatorløsninger.

I forprosjektet deltar Sandvika Rørleggerbedrift AS v/ Christopher Skogstad Messihaer som er co-host i podkasten «Bare rør». Dette vil kunne være en stor mulighet til å spre kunnskap fra prosjektet både underveis i forprosjektet og videre inn i et hovedprosjekt.

Følgende presentasjon av forprosjekt er gjennomført:

- Statkraft Varme presenterte prosjektet på oppstartsmøte for Næringslivets arealplan på Sutterøya i Stjørdal.
- Hanne Kauko, Sintef, nevnte prosjektet i sitt innlegg på seminaret Grønne bygg.
- Statkraft Varme har orientert Trondheim kommune i forbindelse med energianalyse i Trondheim (samarbeid mellom Tensio, kommunen og Statkraft).

Videre plan for kunnskapsspredning:

- Statkraft Varmes kommunikasjonsavdeling v/Sunniva Evjen. Kan kontaktes. Sunniva.evjen@statkraft.com. Podcast + kommunikasjon utover det.
- Podcast Bare Rør - gjennomføres i mars.
- Presentasjon av resultater på energitreff Sutterøya våren 2025 (Næringslivets arealplan).
- Asplan Viaks kommunikasjonsavdeling, og prosjektpresentasjon.
- I dialog med politikere, bransjeforeningene Norsk Fjernvarme og Fornybar Norge samt at det allerede har vært dialog med flere bransjemedier som har fattet stor interesse. Det har også vært dialog med eksisterende byggeiere i Trondheim som har vist stor interesse for å konvertere flere av sine bygg. Videre planlegger vi også å sende nyhetsbrev om dette til eksisterende kunder og/eller rådgivere vi allerede har dialog med. Det vurderes også invitasjon til et møte eller et webinar for aktuelle interesserte hvor vi også tar med hele eller deler av verdikjeden.

5. Spredningspotensial

5.1. Markedspotensial i Norge/internasjonalt

Varmemarkedet utgjøre i dag nærmere 55 TWh/år i Norge. Fjernvarme leverer kun 15 % av denne andelen til byggoppvarming og tappevann på landsbasis hvor man i både i Trondheim og Oslo har nærmere 30 % av varmeleveranse. En sammenligning med både Sverige og Danmark viser at andelen fjernvarme er ca. 4 ganger større (ca. 60 %) hvor fjernvarme i Stockholm og København dekker hele 90 og 85 %. I Norge er det naturligvis også en god del innslag av vedovner samt varmepumper som også dekker varmemarkedet, men ikke nødvendigvis avlaster strømmettet (med unntak av vedovner).

Dette betyr at en stor del av bygningsmassen leveres med helelektriske løsninger og som belaster både strømmettet (effekt jf. KW) og kraftetterspørselen (energi jf. kWh). Dette har Norge for så vidt levd godt med i flere tiår. Vi ser derimot nå betydelige utfordringer både av hensyn til ekstreme kraftsvingninger med ditto høye priser, stort press på dagens distribusjonsnett, både lokalt og regionalt, samt at vi er inne i en urolig geopolitisk tid hvor vi i mye større grad må tenke beredskapssikkerhet. Samtidig kommer det ulike politiske utspill som går i retning av å dempe prisen for privatmarkedet gjennom strømstøtteordninger, fastprisavtaler, makspris, Norgesprisen etc. Dette er naturligvis forståelig, men spenner samtidig beina på en storstilt, tiltrengt energieffektivisering og ikke minst innovasjonsutvikling.

Det er naturligvis et nasjonalt mål i seg selv at energiprisene skal være på et fornuftig nivå. Spørsmålet blir da hvordan vi skal innrette oss for en god pris-/forbrukerbeskyttelse samt konkurransedyktige vilkår for både nye og eksisterende virksomheter, parallelt med at vi både øker utnyttelsen av eksisterende strømmett og reduserer strømforbruk gjennom energieffektivisering. Dette høres nærmeste ut som en umulig oppgave, men realiteten er at en større innfasing av det termiske energisystemet (vannbårne anlegg med bl.a. fjernvarme), i økt samspill med strømmarkedet, vil være nøkkelen for å kunne lykkes med alle disse ønskemål. En slik satsing vil dessuten oppleves tilnærmet konfliktfri når det kommer til naturinngrep. Det vil fortsatt være behov for mer kraftutbygging for å dekke det økte strømbehovet fremover, men dette kan dempes gjennom en omlegging fra strøm til vannbårne anlegg i dagens bygningsmasse, i tillegg til et forsterket krav eller insitament også i nybyggingen.

Byggteknisk forskrift (TEK17) stiller i dag krav om at bygg som er større enn 1000 m² skal tilrettelegges med et energifleksibelt oppvarmingssystem (dette nivået bør økes fra dagens 60 % til minimum 80-90 % for større bygg for å frigjøre ytterligere strøm til oppvarming). Dette gjør at byggene normalt kan velge mellom flere energiløsninger/tilbydere som bl.a. fjern- eller nærvarme, spillvarme fra industri/datasenter, varmepumper eller andre lokale biobaserte løsninger.

Som tidligere nevnt benytter fjernvarmesystemet i Trondheim en rekke lokale, overskuddsenergier fra bl.a. utsortert (og resirkulert) avfall som ikke har noe gjenværende verdi, spillvarme fra Rockwool samt utnyttelsen av energien fra kloakken hele to ganger. Et bygg som bygges med vannbåren varme, vil både være i stand til å utnytte lokale overskuddsenergier i tillegg til å avlaste strømmettet. Dette har en betydelig samfunnsøkonomisk gevinst hvor Tensio har antatt en investeringsbesparelse på inntil 2 mrd. pga. fjernvarme i Trondheim (ca. 6000 bygg med vannbåren varme). Videre har Statkraft også gjort analyser (feb. 2024) som viser fjernvarmeanleggets demping på strømprisen (NO3), samt også påvirkning på øvrige prisområder, i den kaldeste og mest krevende perioden. Bruk av fjernvarme vil på byggnivå gi en avlastning på strømmettet i området 50-85 % sammenlignet med f.eks. panelovner.

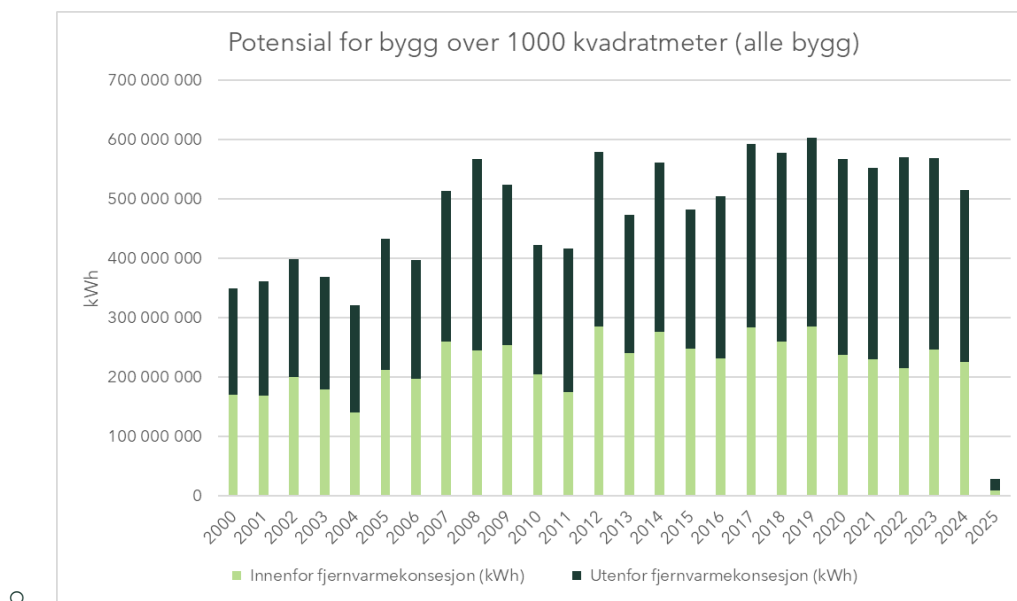
Statkraft jobber også aktivt med å stille dagens fjernvarmesystem, gjennom både elkjeler og akkumuleringstanker, tilgjengelig i reguleringsmarkedet i strømsystemet. Dette viser verdien av samspillet mellom energisystemene. Denne verdien øker naturligvis jo flere bygg som har vannbårne systemer og kan tilkoble seg enten fjernvarme eller andre energifleksible energisystemer.

Det er et stort potensial i Norge for å fase ut strøm til oppvarming gjennom å tilrettelegge for vannbårne anlegg både i eksisterende og nye bygg. Grove anslag frem mot 2050 viser et ikke urealistisk potensial for å frigjøre/avlaste opp til 40 % (10 GW) av dagens maksimale effektuttak i Norge, i tillegg til å redusere behovet for kraftutbygging med ca. 17 TWh/år. Det er derimot ulike barrierer for å nå dette målet hvor Statkraft Varme i sin hovedkonklusjon trekker frem fire hovedtiltak som må til for å lykkes med dette; 1) en omforent politisk vilje til å bedre dagens rammevilkår for bruk av vannbåren varme generelt og fjernvarme spesielt, 2) betydelig og bred Enova-støtte for å nå massemarkedet, 3) økt kompetansebygging i hele verdikjeden og 4) nye forretningsmodeller.

Nedenfor vises noen grove vurderinger rundt potensialer for energi- og effektavtasting av dagens strømsystem og som bakgrunn for potensialet beskrevet ovenfor:

- Potensial fra eksisterende bygningsmasse utført av Asplan Viak (150 kWh/m²).
 - o Det er i dag 4,34 mill. bygg i Norge (SSB). Av dette utgjør privatboliger (ekskl. fritidsboliger og boligblokker) ca. 1,5 mill. hvor de aller fleste har direkte elektrisk oppvarming ofte i kombinasjon med luft-luft-varmepumper og vedfyring. Det antas at det er teoretisk mulig å konvertere småhus som er større enn 300 kvadratmeter, noe som gir et konverteringspotensial på ca. 100 000 bygg. Disse byggene har et samlet bruksareal på ca. 45 millioner kvadratmeter som utgjør et potensial på ca. 7 TWh/år.
 - o I kategorien næring og boligblokker finnes det ca. 86 000 bygg som er større enn 500 kvadratmeter. Ut ifra geografiske spøringer med energimerke, brønn databasen og konsesjonsområder for fjernvarme antas det at ca. 22 500 (26 %) av disse har vannbåren varme.

- Dersom konverteringspotensialet er alle bygg som er større enn 500 kvadratmeter, som ikke har vannbåren varme, gir dette totalt 141 millioner kvadratmeter. Dette gir et potensial på 21 TWh/år.
- Dersom konverteringspotensialet er alle bygg som er større enn 2000 kvadratmeter, som ikke har vannbåren varme, gir dette totalt 97 millioner kvadratmeter. Dette gir et potensial på 15 TWh/år.
- Dersom konverteringspotensialet er alle bygg som er større enn 5000 kvadratmeter, som ikke har vannbåren varme, gir dette totalt 54 millioner kvadratmeter. Dette gir et potensial på 8 TWh/år.
- Det totale teoretiske potensialet for både næringsbygg og større småhus utgjør med dette ca. 28 TWh/år.
- En annen tilnærming er å anta det vil være mulig å massekonvertere ca. 2000 større bygg i året (totalt 50.000 frem mot 2050) hvorav 50/50 innen større privatboliger (gj.sn. 300 m²) og næringsbygg (gj.sn. 2000 m²). Med et varmeforbruk på 150 kWh/m² ville dette avlastet strømforbruket med ca. **1 TWh/år** for privatmarkedet og **7,5 TWh/år** for større næringsbygg.
- Potensial for å avlaste strømmettet fra *nybygging* er også stort.
 - Fjernvarme har de siste 5 år vokst med i underkant av 1,5 TWh. Gitt denne veksten fremover mot 2050 vil dette gi ny vekst på ca. **7 TWh/år**, som tilsier en dobling av dagens leveranse. Dette er et nokså moderat anslag, men samtidig krever dette endring i dagens regulatoriske forhold.
 - En grov vurdering på Stjørdal viser et konverteringspotensial med fjernvarmetilkobling på ca. 50 næringsbygg, av total fjernvarmeleveranse til ca. 80 per d.d. Videre også et volum basert på ytterligere fortetninger innenfor dagens fjernvarmeområde (jf. nye og rehabiliterte bygg). Dette indikerer et potensial for å doble volumet fra fjernvarmen på lang sikt innenfor dagens konsesjonsområder og støtter oppunder overnevnte potensial.
 - I tillegg kommer et antatt potensial fra alle byggkategoriene utenfor fjernvarmeområder som kan forsynes med energi- og effektavlastende nærvarmeanlegg, væske-vann varmepumper evt. pellets. Tabellen nedenfor viser et potensial for vannbårne bygg over 1000 m², utenfor fjernvarmeområder, på ca. 0,3 TWh/år og i sum ca. 7,5 TWh/år i 2050. Noe av dette volumet vil baseres på nærvarmeanlegg, men også lokale energiløsninger med varmepumper. Ved en innstramning av Byggteknisk forskrift (80-90 % energifleksibilitet), vil de aller fleste bygg bygges med vannbårne løsninger. Disse antas dekkes med effektreduserende varmepumper. Grove vurderinger kan tilsi at ca. 20 % av potensialet vil være realistisk å avdempe strømmett, tilsvarende **1,5 TWh/år**.



I sum utgjør dette en avlasting av strømnettet på ca. 17 TWh/år og ca. 10 GW (40 % av dagens installerte kapasitet i strømnettet). Effektivavlastingen baseres på en tilsvarende brukstid for en gjennomsnittlig fjernvarmekunde i Trondheim. Det kan også nevnes at det er gjort vurderinger fra FME ZEN (Forskningssenteret for nullutslippsområder) hvor det innen 2050 er antatt en besparelse på hele 42 TWh kjøpt energi. Dette kommer fra et samspill gjennom bruk av en rekke ulike energikilder.

Dette viser at markedspotensialet som ligger i konvertering av eksisterende bygningsmasse fra strøm til vannbårent er enormt. På Sutterøya og Tangen har de fleste bygg oppvarming basert på strøm. På lik linje med de fleste eksisterende bygg i Norge mangler byggene infrastruktur til vannbårne varmeanlegg. Det er behov for at nye løsninger kommer raskere på plass i markedet og blir tatt i bruk av flere. Løsningene som skal utredes er både innovative, og har et kommersielt potensial.

Byggene som inngår i dette forprosjekt representerer bygningsmassen for øvrig på Sutterøya og Tangen, og vil gi et godt underlag for alle byggeierne for beslutning om konvertering. Byggene, som er i drift, er avhengig av effektive og sømløse løsninger som i minst mulig grad påvirker den daglige driften for virksomhetene.

Løsningene som utredes vil være relevant for hele verdikjeden for vannbårne systemer, i tillegg til fjernvarmebransjen. I første omgang er prosjektet spesielt relevant for eksisterende (gamle) nærings- og industri- og lagerbygg da disse anses som mest lavhengende frukter. På sikt også mot boligsegmentet (borettslag/sameier).

Spredningspotensialet for et hovedprosjekt vurderes som svært høyt.

Fjernvarmeforeninga, på politisk nivå, bygg- og VVS-bransjen og byggeiere vil ha stor nytte av kunnskapsgrunnlaget fra dette prosjektet. Vannbårne systemer vil også gagne løsninger med væske/vann- og luft/vann-varmepumper, samt GeoTermos-løsninger og mer bruk av akkumulatorløsninger.

I forprosjektet deltar Sandvika Rørleggerbedrift AS v/ Christopher Skogstad Messihaer som er co-host i podkasten «Bare rør». Dette vil kunne være en stor mulighet til å spre kunnskap fra prosjektet både underveis i forprosjektet og videre inn i et hovedprosjekt.

5.2. Fremtidig konkurransekraft

Barrierene i dag ligger ikke på teknologinivå, men på incentiver, samarbeidsmodeller, bestillerkompetanse, en fragmentert og til dels utrent verdikjede for vannbårne anlegg, og helhetlige løsninger for konvertering. Det å kunne få tilgang til pakked løsninger som i minst mulig grad påvirker den daglige driften i eksisterende næringsbygg vil være avgjørende for de fleste byggeiere for å igangsette et konverteringsprosjekt. Med forutsigbare og konkurransedyktige prismodeller på fjernvarme vil helhetlige pakked løsninger kunne konkurrere på kommersielle vilkår.

5.3. Effekten av forprosjektet

Hovedmålet for prosjektet er å vise hva det vil koste å konvertere norske bygg fra el til vannbåren varme til riktig markedspris. Konkrete konverteringsløsninger for de 5 byggene på Sutterøya vil bidra til å løfte kompetansen, fjerne barrierer og komme gamle sannheter om vannbåren varme til livs. Forprosjektet vil bidra til å ta ned risiko og kostnader i realisering av hovedprosjektet.

6. Konklusjon og videre planer

Statkraft Varme ser med dagens rammevilkår at det ikke vil være mulig å konvertere de utvalgte bygg i Stjørdal uten betydelig investeringsstøtte. Dette skyldes at byggene både har et lavt energibehov (små næringsbygg) samt ligger et godt stykke fra fjernvarmenettet. Statkraft vil gå i dialog med Enova for å vurdere å søke en pilot hvor vi i større grad kan se området på Sutterøya som helhet. Dette med formål om å teste ut nye forretningsmodeller samt bidra til ytterligere grunnlag for kvalitetssikring av kostnader til konverteringer heriblant å se på hvordan man kan redusere kostnader (skalafordele) ved å se på områdekonvertering. Statkraft Varme vil samtidig vurdere å tilby løsninger med effektreduserende varmepumper der hvor fjernvarme ikke vil være tilgjengelig/fornuftig. Videre vil det også være aktuelt å se på hvordan vi kan inkludere tilleggstenester / nye forretningsmodeller gjennom å se på muligheter for økt fleksibilitet mellom strøm og termisk på byggnivå samt oppgradering av byggets energimerke m.m. (gitt endring). Til slutt vil det også være nyttig å få helt konkrete tall på effektavlastning fra ulike energiløsninger (fjernvarme vs. varmepumpe).

Det er våren 2025 planlagt et informasjonsmøte med næringsaktørene på området i regi av Næringslivets arealplan i Stjørdal. Her vil det bli en orientering om prosjektet samt hentet inn interesse fra byggeiere. Aktuelt tidspunkt vil også være gunstig mhp. at ny energimerkeordning er signalisert å være klar i løpet av første kvartal 2025. Dette kan være en viktig, utløsende faktor for byggeiers verdi ved å oppgradere bygget til vannbåren løsning.

Som tidligere beskrevet er det et stort potensial dersom Statkraft Varme skulle lykkes med konvertering både på byggnivå og i et område. Grove vurderinger har vist at det innenfor Stjørdal er et potensial på å doble volumet med vannbårene løsninger på lang sikt. Dersom vi lykkes med å konvertere bygg i Stjørdal gjennom en pilot, vil dette gi grobunn for betydelig potensial og kan skape beste praksis for konverteringsprosjekter ikke bare innenfor alle fjernvarmeområder i hele Norge, men også med alternative effektavlastende væske-vann varmepumper. Statkraft Varme vurderer også å delta i et nytt forskningsprosjekt i regi av Sintef hvor verdien av termisk fleksibilitet på byggnivå i kombinasjon med fjernvarme / vannbåren varme skal undersøkes. Dette arbeidet ser vi kan være mulig å koble mot en evt. pilot på Stjørdal.

Frem mot 2050 er det et potensial for å avlaste dagens strømmnett med inntil 40 % (10 GW) av dagens maksnivå samt frigi ca. 17 TWh/år. Dette betinger som tidligere beskrevet

bedre rammevilkår for både konvertering fra strøm til effektavlastende vannbårne løsninger, men også at nye bygg i mindre grad benytter strøm til oppvarming og tappevann. Dersom man ser konverteringen av eksisterende bygg med strøm til oppvarming isolert, vil dette potensialet antas å utgjøre 7-8 TWh/år. Det er tidligere beskrevet et antatt støttenivå på inntil 6 kr/kWh for å kunne utløse en massiv konvertering, og spesielt i en markedsoppbyggende fase. På sikt mot 2050 må en forvente at gjennomsnittlig nivå vil kunne reduseres som følge av betydelig økt markedsmodning. Skulle man anta at gjennomsnittlig støttenivå fra Enova mot 2050 ligger på 4 kr/kWh, vil dette i sum utgjøre totalt ca. 30 mrd støtte over 25 år hvor det antas at ca. 50.000 større bygg kan konverteres. Dette utgjør beskjedne 1,2 mrd i støtte per år fordelt på ca. 2000 bygg i året. Til sammenligning så dekket den norsk stat ca. 30 mrd kr i elbilstøtte for 2024 samt at strømstøtten har kostet ca. 50 mrd i sum over ca. 3 år. Videre er den planlagte støtten til havvind antatt å bli mange titalls milliarder. M.a.o. vil det vært svært effektivt og konfliktfritt å støtte konvertering (og fjernvarmeutbygging) for å frigjøre både kapasitet i dagens strømnnett og dempe ny kraftutbygging.

