

# Utredning av energiforbruk og fornybar energi

Klimanettverk Jæren 19-05-22

1

20.05.2022  
KLIMANETTVERK JÆREN

COWI

# Agenda

Tema	Tid	Presentert av
Innledning	10 min	Ingrid
Energiforbruk og utslipp	20 min	Nils
Kraftnett – bærebjelken i energisystemet	20 min	Odd Henning
Gass som energikilde	15 min	Odd Henning
ENØK-tiltak	15 min	Nils
Solenergi	10 min	Nils
Regional strategi for varme- og energiløsninger	15 min	Odd Henning
Anbefalinger, oppsummering og veien videre	30 min	Ingrid

# Rapportskriverne

Navn	Rolle/tema
<b>Ingrid G. Klokk</b>	<b>COWI, Prosjektleder</b>
<b>Odd Henning Abrahamsen</b>	<b>COWI, kraftnett</b>
<b>Nils Rusås Ruud</b>	<b>COWI, klimatall og solenergi</b>
Ranvei Dahl Isaksen	COWI, solenergi
Jørn Stene	COWI, ENØK
Line Blytt	Norwaste, Biogass
Heidi Snemyr	COWI, miljøregnskap

# Fokus

Det er viktig å ha begreper om størrelsesorden

Mye omtalt:

- > Strømpris
- > Vindkraft
- > Elektrifisering

Lite omtalt:

- > Investering i kraftnettet
- > Nye investeringer i vannkraft
- > Skatteordninger vannkraft
- > Solkraft
- > ENØK



# Energiforbruk og utslipp

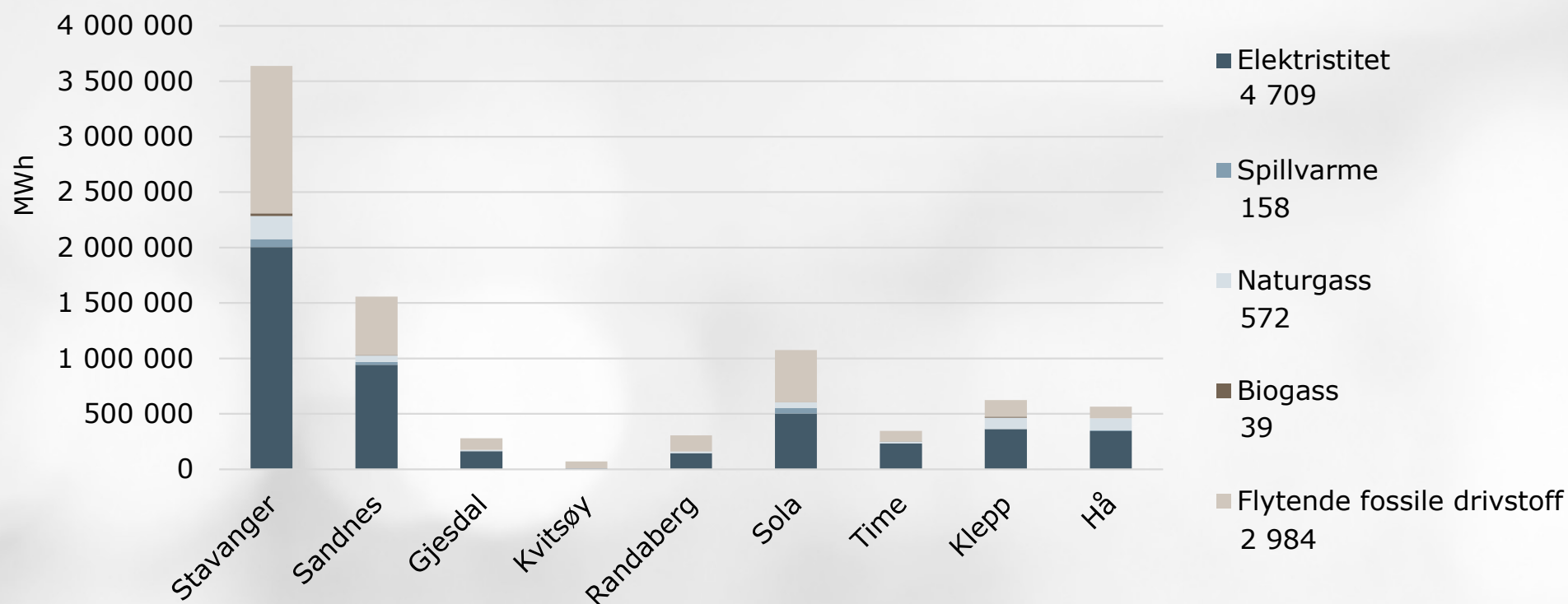
CO<sub>2</sub>

# Datafangst

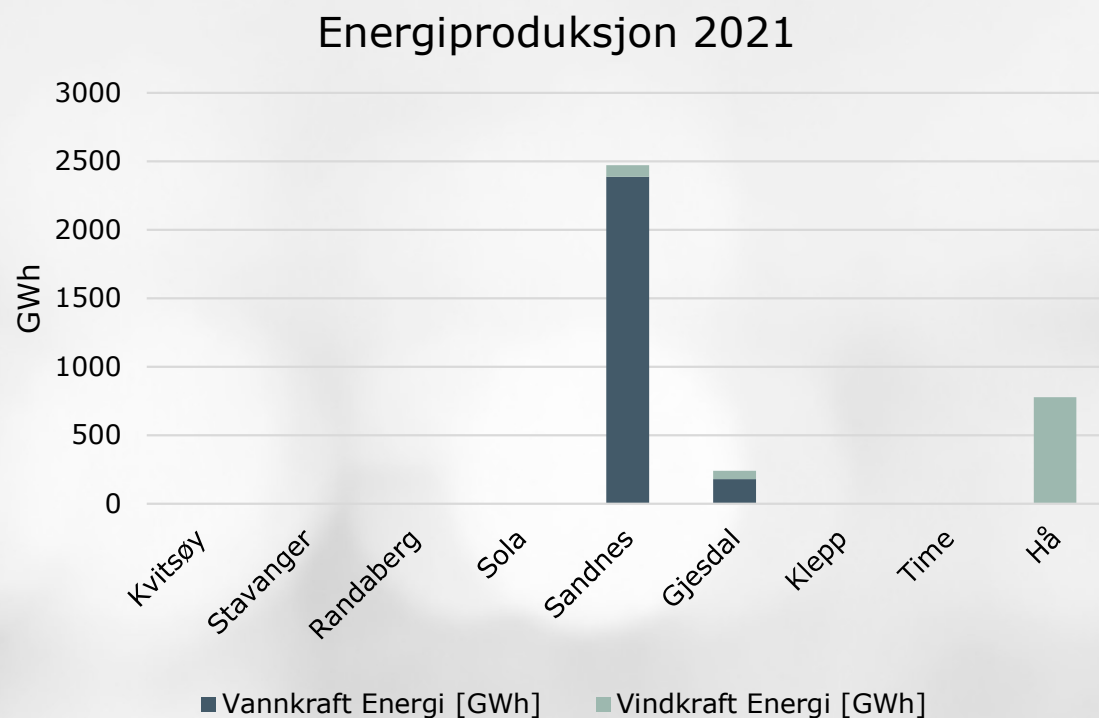
Kilde	Datatype innhentet
Nettselskaper	Elektrisk energibruk og effektprognoser
Nær- og fjernvarmeselskaper	Termisk effekt og energiforbruk med prognoser
Miljødirektoratet	Utslippsdata per kommuner og sektor
SSB	Befolkningstall
Rapporter fra NVE, Lyse, Statnett m.fl.	Nøkkeltall rundt effekt, energi og klimagassutslipp

Del 2 – Status for regionen

## Energiforbruk per kommune – 2021



# Produksjon av elektrisk kraft i regionen – 2021

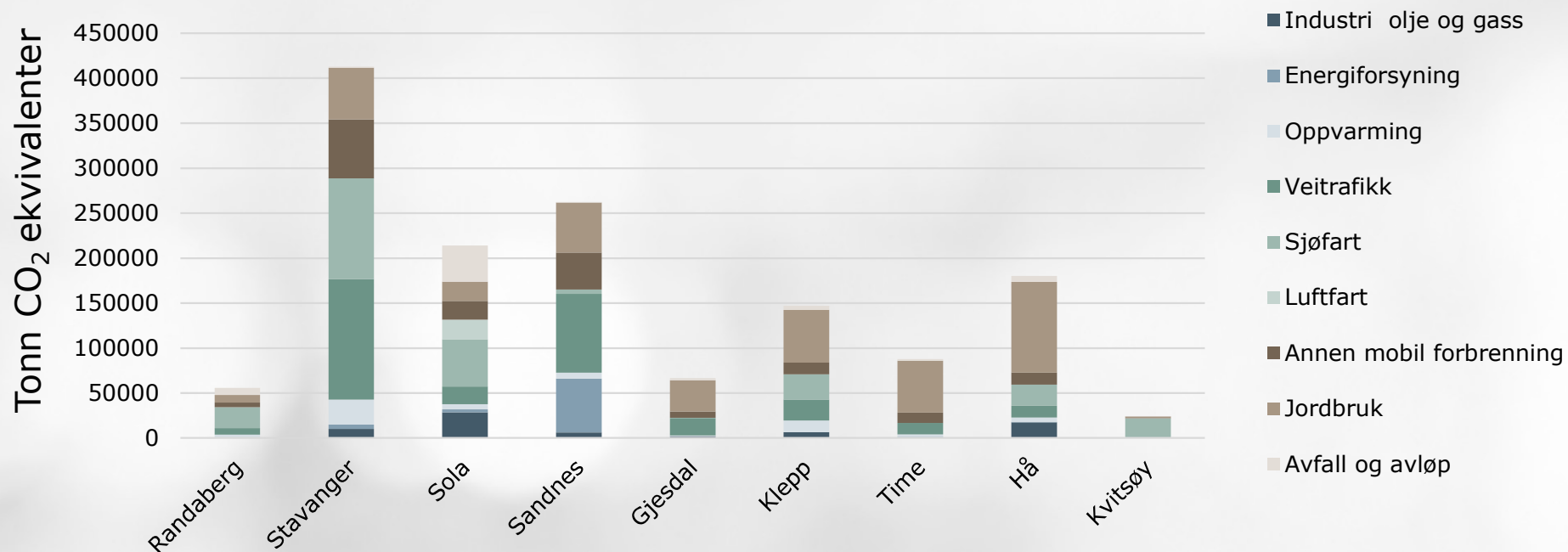


- > **Elektrisk forbruk:** 4 709 GWh
- > **Elektrisk produksjon:** 3 495 GWh
- > **Egendekning:** 74 %



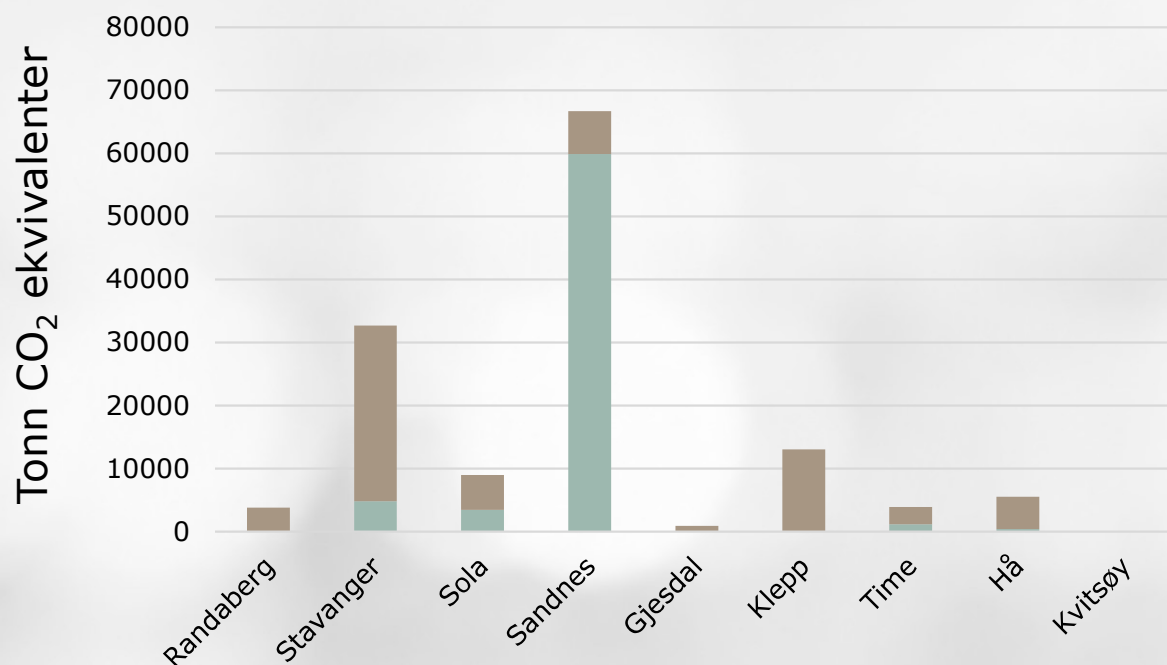
# Klimagassutslipp totalt

Totale utslipp per kommune etter sektor



# Klimagassutslipp fra energisektoren – 9% av totalen

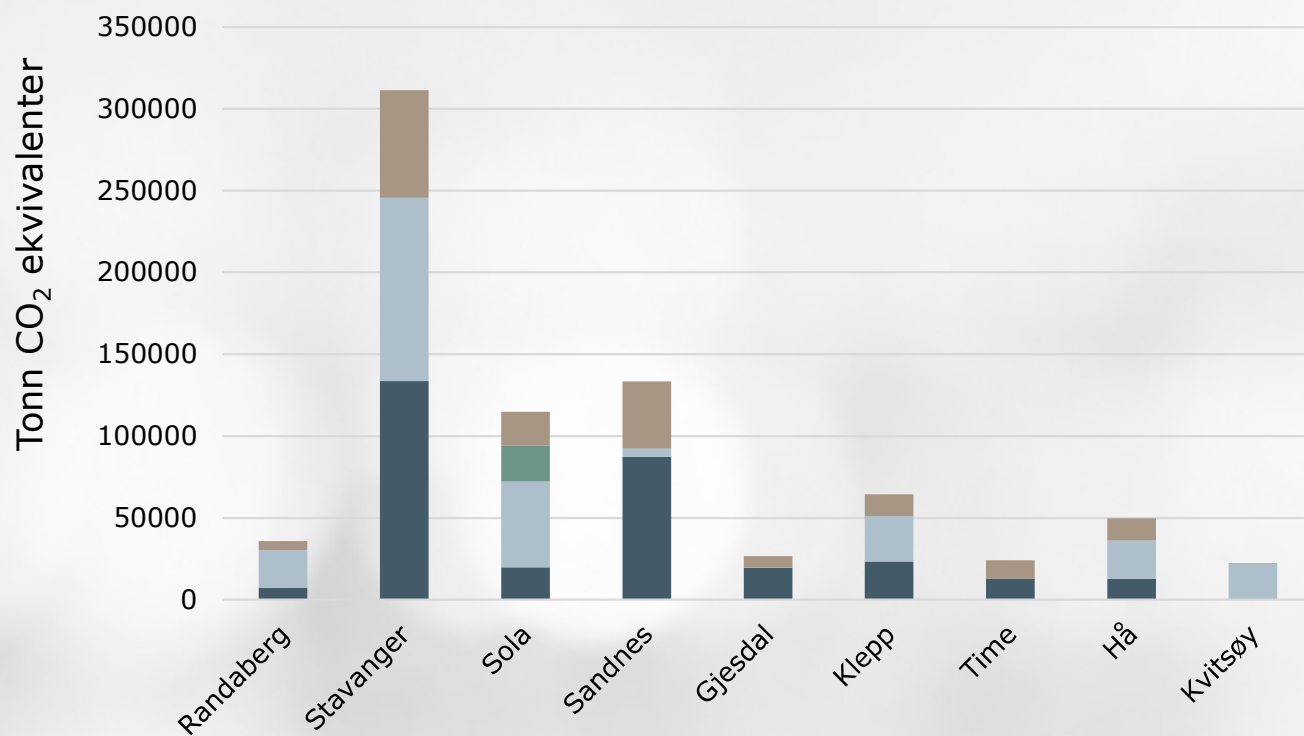
## Utslipp fra energisektorene



Utslppssektor	Hva inkluderes i sektoren?
Energiforsyning	Avfallsforbrenning (fossilt utslipp), fjernvarme, elektrisitetsproduksjon og annen energiforsyning.
Oppvarming	Fyringsolje, fyringsparafin, naturgass, LPG, bioenergi og vedfyring.

■ Energiforsyning  
■ Oppvarming

# Klimagassutslipp fra fossile brensler – 54% av totalen

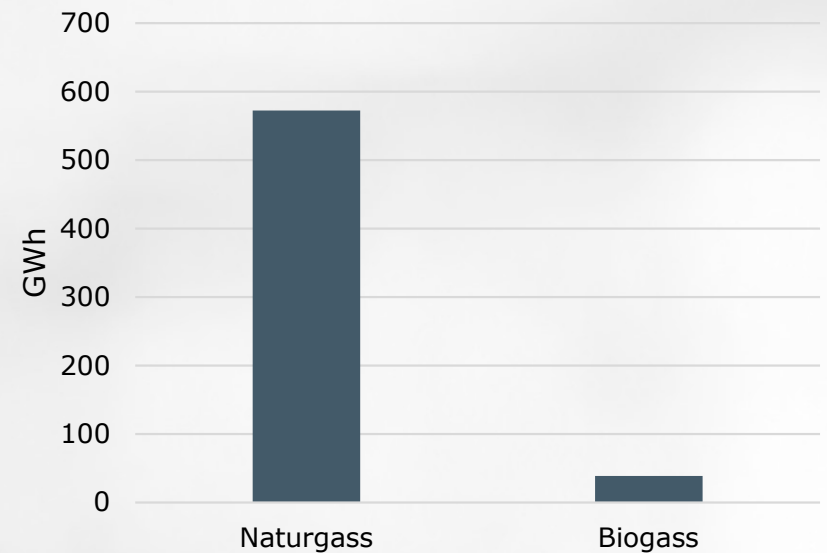


- > **3 TWh** fossilt energiforbruk
- > Tilsvarende **1,3 TWh** ved *full* elektrifisering
- > **0,85 TWh** ved *realistisk* elektrifisering

- Veitrafikk
- Sjøfart
- Luftfart
- Annen mobil forbrenning

# Gassbruk og potensiale

- > Naturgassnettet i Sør-Rogaland er det største gass-distribusjonsnettet på Fastlands-Norge.
- > Biogass utgjør i 2021 ca. 5 % av gassvolumet.
- > Videre potensial under vurdering representerer 130 GWh ~30 % andel på ukjent tidshorisont

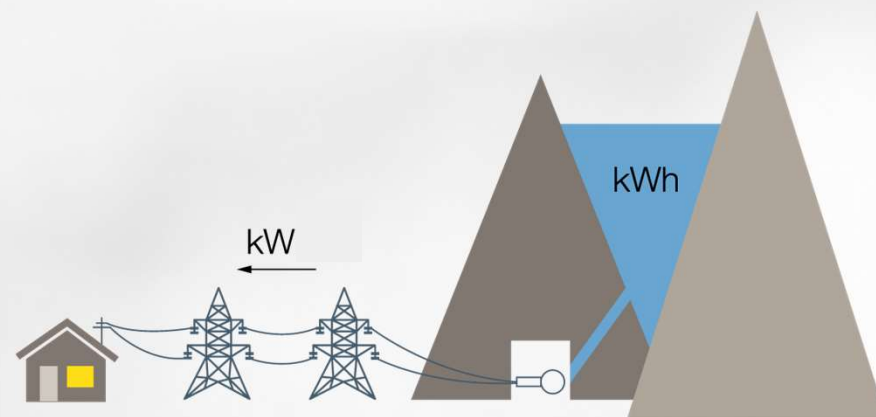




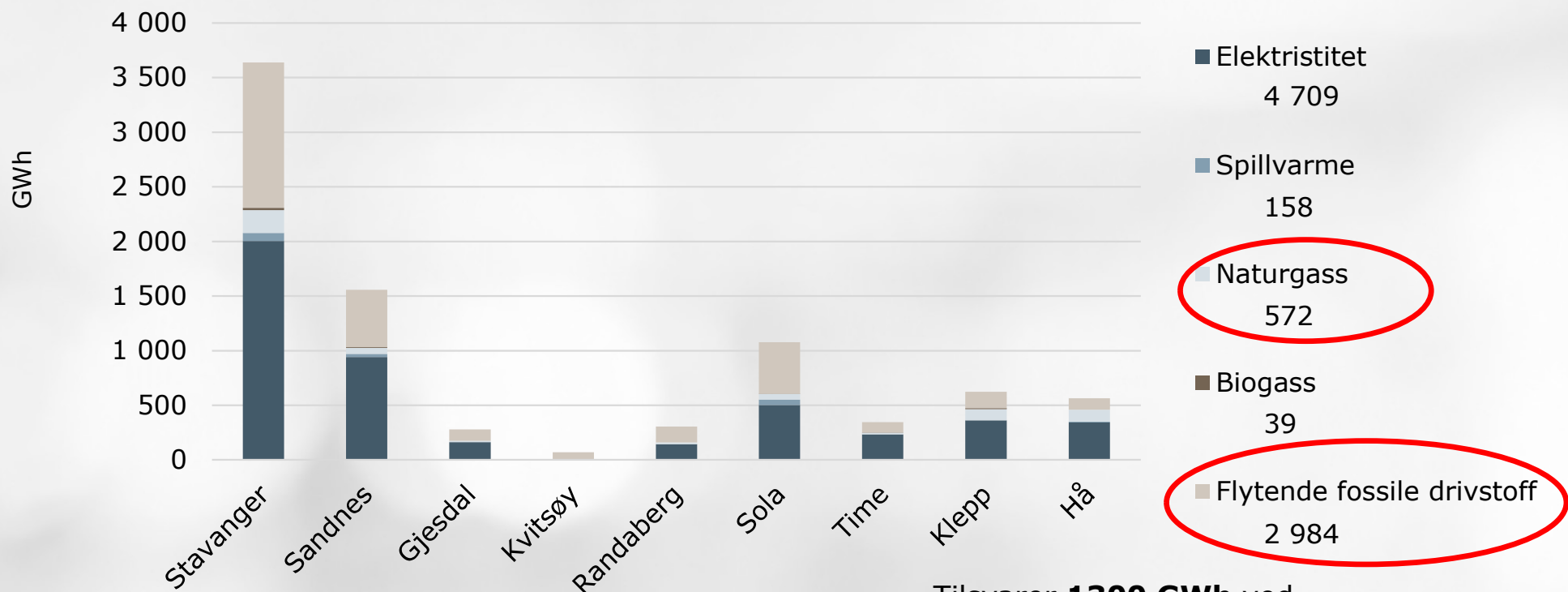
# Kraftnettet – bærebjelken i energisystemet

# Energiperspektiv versus effektperspektiv

- > Nettselskapene har et effektperspektiv, øyeblikks effekt, og har ikke presentert energiprognooser.
  - > Nettselskapene dimensjonerer, og begrenser, sine systemer etter maksimallasten. Det vil si effekten systemet trenger den kaldeste timen i året. Nettselskapet har ikke ansvar knyttet til sikring av energi-reserver.
  - > Tilgjengelig effekt er summen av tilgjengelig «produksjonskapasitet» og linjedimensjon
- > For resten av samfunnet er imidlertid energiperspektivet, effekt over et tidsrom, «normalperspektivet».
  - > Tilgjengelig vann i magasin, mengde sol, mengde vind.



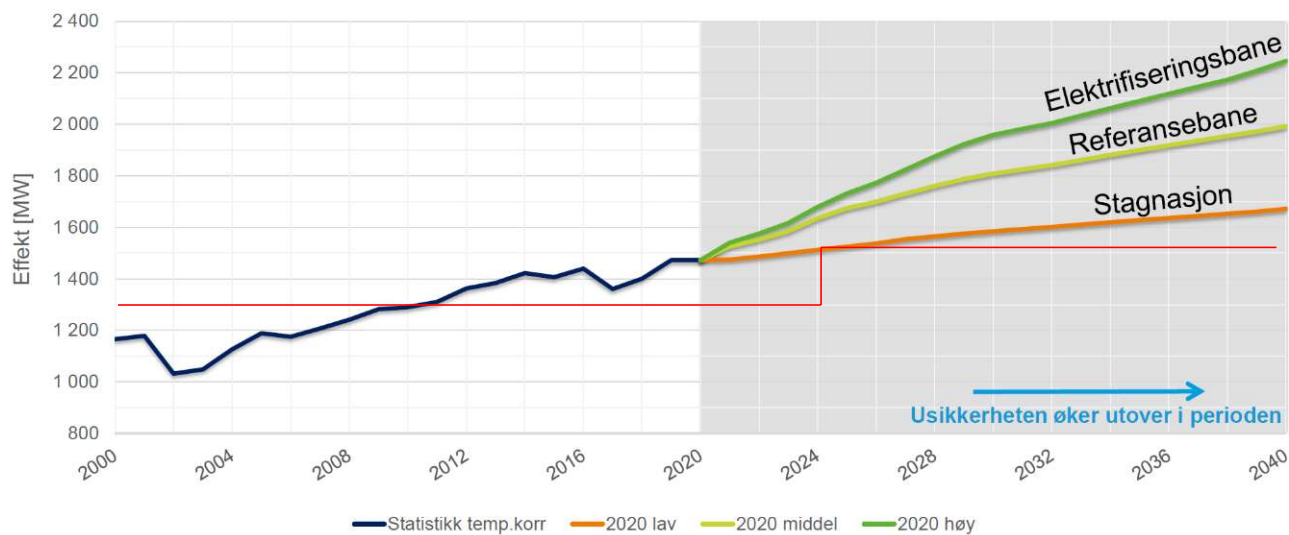
## Energiforbruk per kommune – 2021



Tilsvarende **1300 GWh** ved full elektrifisering

**850 GWh** ved realistisk elektrifisering

# Sprikende budskap: kapasitet og prognoser går ikke opp



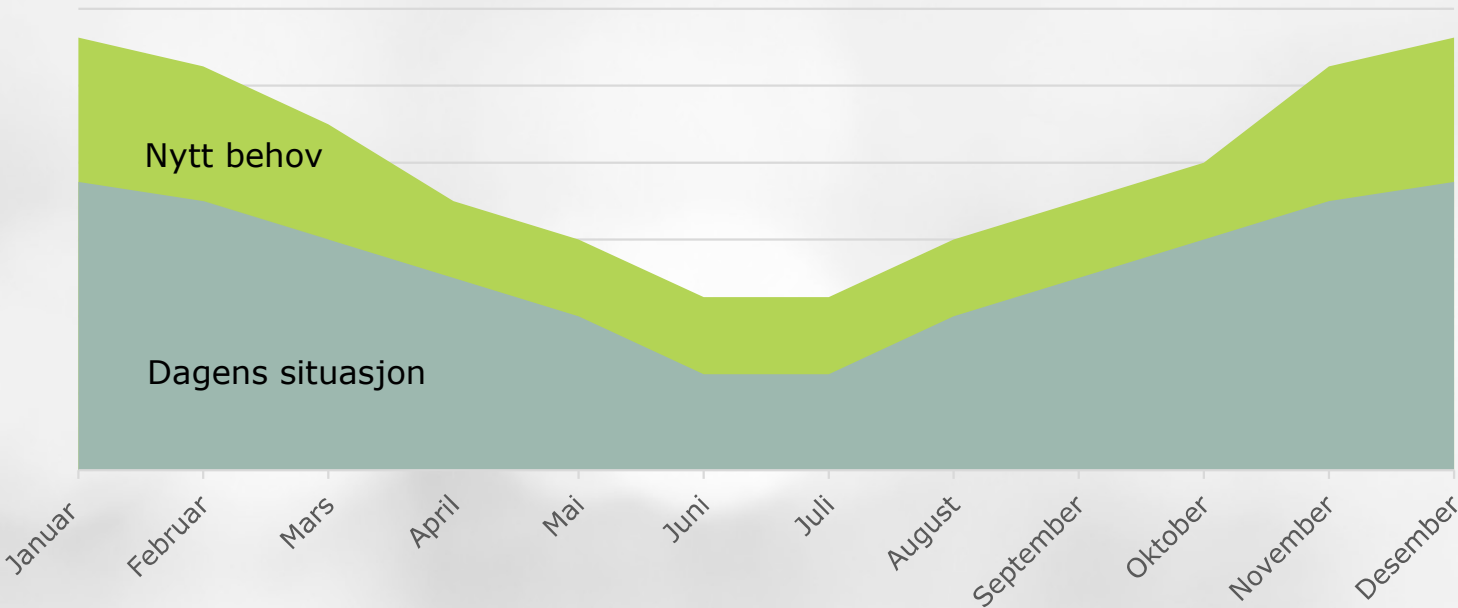
- > Rød linje representerer kapasitet i nettsystemet
- > Tiltak for å øke kapasitet utover 1530 MW er ikke tidfestet

Kilde: L-Nett, regionalt kraftsystemmøte 2020, temperaturkorrigert forbruk.



# Konsekvens av elektrifisering for kraftsystemet

Stilisert energiomstilling



**Effekt:**  
Toppen er høyere enn før

**Energi:**  
Arealet øker

**ENØK/Sol:**  
Endrer formen på kurven, mer egenproduksjon sommertid.

# Kraftnettet som bærebjelke, synlighet i kommunens planer?

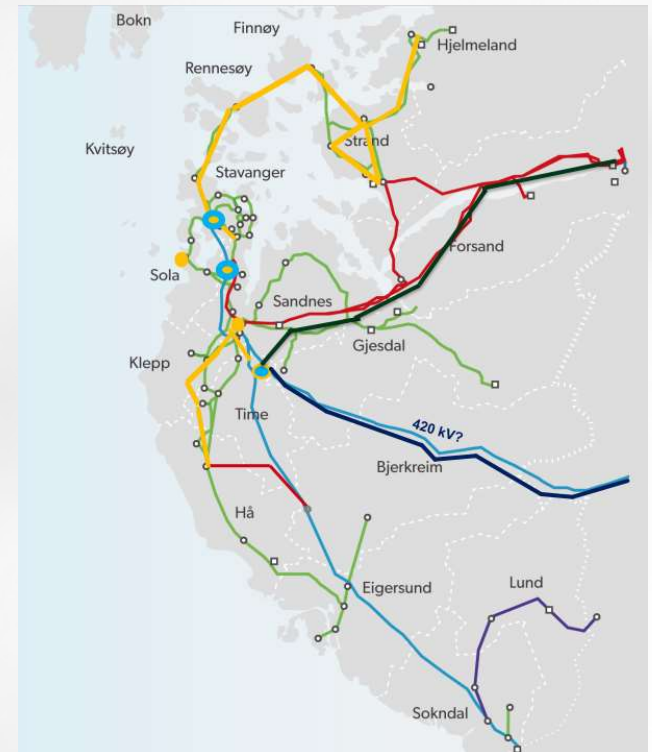
## > Eierstrategi 2021:

«Eierne er opptatt av at strømnettet i regionen fornyes med sikte på å opprettholde god og stabil strømforsyning som har kapasitet til fortsatt vekst innenfor bosetting og næringsliv.»

## > Hvordan følges dette opp? Hvordan vet nettselskapet hva som er korrekt nivå?

## R- og S-KSU – Skisserte tiltak i regionen

- > Statnett og L-nett skisserer 31 større nettprosjekter i utredningsområdet over de neste 10 år.
  - > Hvert tiltak har en ledetid på 3-7 år.
  - > L-nett må øke investeringstakt vesentlig sammenlignet med aktiviteten 1990-2020. Opp mot 500 – 1000+ MNOK/år
- > Anstrengt nettsituasjon frem til ~2030.



Kilde: L-nett

# Gass som energikilde



# Naturgass

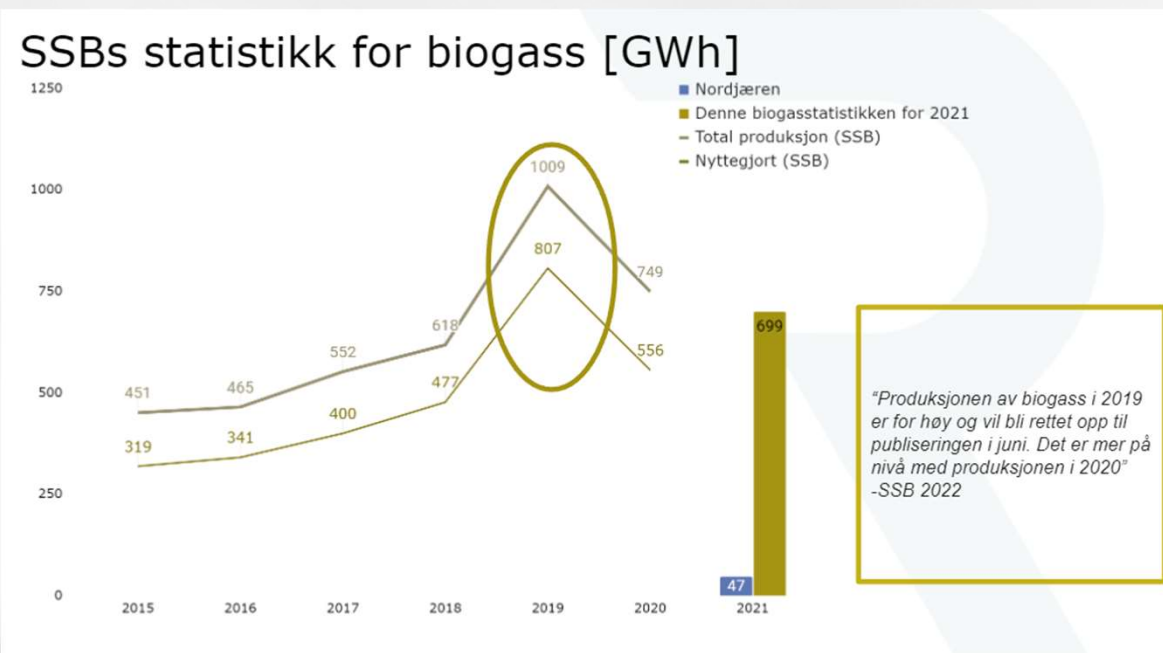
- > Norges største distribusjonsnett for natur- og bio-gass.
- > 600 GWh overført energi i 2021
  - > 5,1 % var Biogass
- > CO<sub>2</sub>e utslipp 200 000 tonn\*  
(ikke medregnet lekkasje)

\* 351 g CO<sub>2</sub>e/ kWh



Illustrasjon: Lyse.no

# Bransjens biogass-statistikk for Norge



Kilde: Data fra biogasskonferansen 2022, presentasjon fra Norwaste

Ut fra tall fra 2021 produserer Rogaland ca. 47 GWh biogass

Ca. 38 GWh nyttegjøres eksternt som varmeenergi og som oppgradert gass til industri og som drivstoff

Rogaland produserer 7% av all biogassen i Norge

Av de kjente substratene som benyttes i dag kan man produsere ~100 GWh biogass i hele regionen.

Hvis Jæren skal produsere mer biogass, utover husdyrgjødsel, må bioresten ut av regionen på grunn av overskudd av fosfor

# Fremtidspotensiale for naturgass og biogass

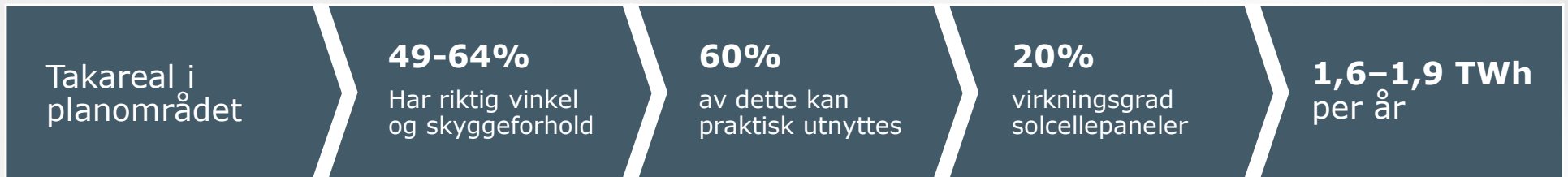
- > På Europeisk nivå er det debatt rundt naturgass sin rolle i en «grønn fremtid».
  - > Energi til «omstilling», kanskje
  - > Energi for «fremtiden», muligens med CCS
- > Regionalt: Naturgass er vesentlig større enn biogass i tilgjengelige energimengder
- > Andre mulige konverteringer: Elektrisitet eller annen biobrensel.

# Solkraft





# Solenergi – stort energipotensial



## > Støtteordninger

- > ENOVA (eneboliger)
- > Innovasjon Norge (gårdsbruk)
- > Kommunale støtteordninger bør komplimentere overnevnte (f.eks. Oslo og Bergen).

## > Ekstra potensiale:

- > bakkemontert panel rundt vindkraftverk (85 GWh) eller grått land
- > flytende panel på oppdemte vann eller nær kysten, men dette er umodent.

# Solenergi – flytende sol kommer

## Åpnet midlertidig testanlegg for flytende solkraft

Solcelleanlegget er utviklet av Sunlit Sea og skal ligge ved Honnørbrygga i en måned.



Flere norske aktører:

- > Sunlit Sea
- > Ocean Sun
- > Moss Martime



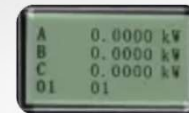
# Energieffektivisering ENØK-tiltak

# Enøk i bygninger

- > Enøk – energieffektivisering – mer effektiv sluttbruk av energi
- > Enøk – konsekvenser
  - > Redusert varmeløst levering
  - > Redusert el.energibehov – frigjort elektrisk energi
  - > Redusert el.effektbehov – lavere el. effektuttak
- > Enøk-tiltak skal/bør være lønnsomme
- > Enøk skal ikke forringe inn klima eller medføre negative miljøkonsekvenser



kWh



kW

# Enøk-potensiale

## > Utredning NVE – 2021

- > Ekskludert varmepumper
- > Tiltak på bygningskropp, ventilasjonsanlegg, belysning, SD-anlegg, EOS m.m.
- > Potensiale i utredningsområde – ca. **0,9 TWh/år**

	Småhus	Boligblokker	Yrkesbygg	SUM
<b>ENØK-potensiale</b>	3 TWh	1 TWh	10 TWh	14 TWh

## > Utredning ZERO – 2017

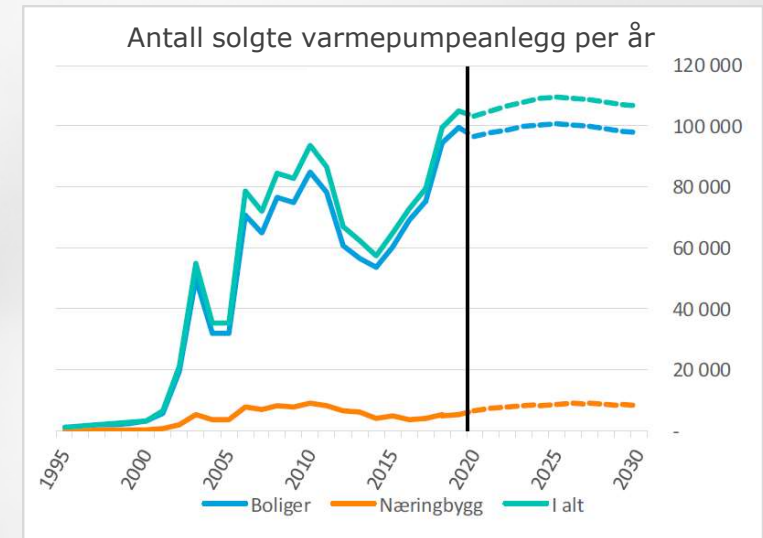
- > Samme type tiltak som i NVE-rapport men inkl. varmepumper (40 %)
- > Potensiale i utredningsområde - ca. **0,8 TWh/år**

## > Konklusjon

- > Framtidige rammebetingelser – økende energipriser, mer fokus på effekt osv.
- > **Betydelig potensiale for enøk**

# Varmepumpe-potensiale

- > Utredning Prognosesenteret – 2020
  - > Bolig-/yrkesbygg – 100.000 / 8.000 anlegg/år
  - > Utredningsområde – 7.000 / 500 anlegg/år
- > Utredning Multiconsult – 2020
  - > Nye bygninger – perspektiv 2050 – Norge
    - > 5 TWh/år energisparing – 0,3 TWh/år
    - > 1 GW effektreduksjon



# EPC – kommuner/fylkeskommuner

## > EPC – Energy Performance Contracting

- > «Kreativ finansiering»
- > Garanti til byggeier

## > Tiltak

- > Enøk – energieffektivisering
  - > Oppgradering bygningskropp
  - > Installasjon av varmepumper og pellet-/flis-/bioljefyrte kjelanlegg
  - > Oppgradering SD-anlegg, installasjon av måleutstyr, EOS, opplæring driftspersonell osv.
  - > Oppgradering varme- og varmtvannssystem, ventilasjonssystem, belysning osv.
- > Efføk – effektreduksjon
  - > Erstatte el.kjel med biokjel, effektstyring, sekvensregulering, frekvensregulering osv.

Guide for Energisparing med resultatgaranti (EPC)  
med samspill i fase 1 – analysefasen

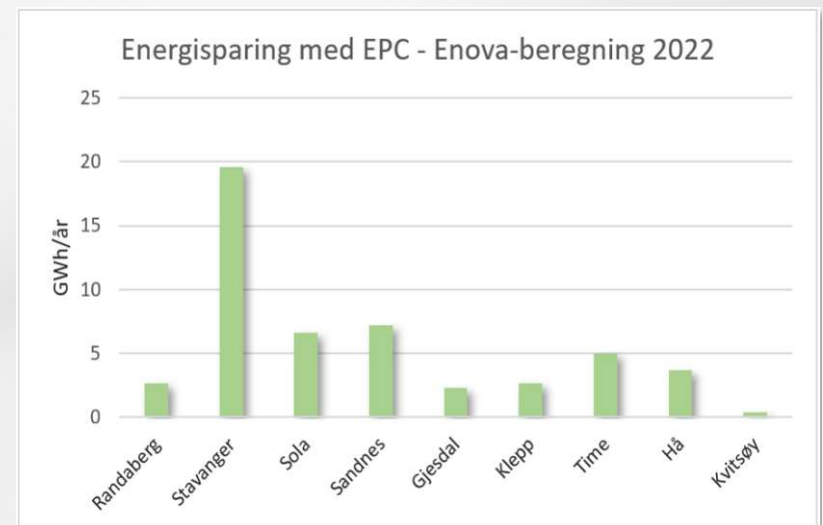
EPC verktøykasse - dokumenter og maler for gjennomføring av EPC

Fase 0 Oppstart og utlysning	Fase 1 Energi analyser	Fase 2 Gjennomføring	Fase 3 Garanti
1. Veileder for oppstart av EPC-prosjekt			
2. Eksempel på en EPC-presentasjon			
3. Konkurranseskrift EPC under EØS terskelverdi - mal	7. Kontraktsvilkår fase 1 analysefasen samspillsentreprise - mal		
4. EPC tilbudsanalyser* - mal	8. Prosjektutviklingsrapport og enøkanalyser - mal		
5. Grunnlagsdata* - mal			
6. Sjekkliste for besvarte kvalifikasjons- og utlysingskriterier* - mal			9. Tillegg til avtaledokument for fase 3, garantifasen - mal

# EPC – potensiale, støtteordninger

## > Utredningsområdet

- > Totalt energisparepotensiale – **50 GWh/år**
  - > Nøkternt beregnet
  - > Stavanger kommune – 40 %
- > Nye rammebetingelser – høyere potensiale





# Varmegjenvinning fra datasentre

- > Etablering av datasentre – gir mye overskuddsvarme
  - > Nær-/fjernvarmenett med tilstrekkelig behov – industriområder
    - > Fortrinnsvis fjernvarmenett med moderat temperaturnivå
  - > Eksempler på anlegg med høytemperatur varmegjenvinning til fjernvarmeanlegg
    - > NTNU Gløshaugen – 800 kW kjøleanlegg (Tungregnesenteret)
    - > Ulven energisentral – 3,3/6,6 MW kjøleanlegg (Digiplex datasenter)

## Hva skal all spillvarmen fra datasenteret brukes til?

DATASENTER: [Lyse prøver å bagatellisere mitt innlegg](#) om den enorme energisløsingen det legges opp til ved etablering av datasentrene, spesifikt på Kalberg.



Datasenteret på Kalberg vil produsere enorme mengder spillvarme. For å ta unna denne varmen må det som et tenkt eksempel bygges 20 ganger så mange drivhus som hele Rogaland har i dag, skriver innsenderen. Foto: Geir Sveen

Debattinnlegg



Av Svend Øvrebekk  
Sivilingeniør elektrisk

# Regional strategi for energi- og varmeløsinger (2015)

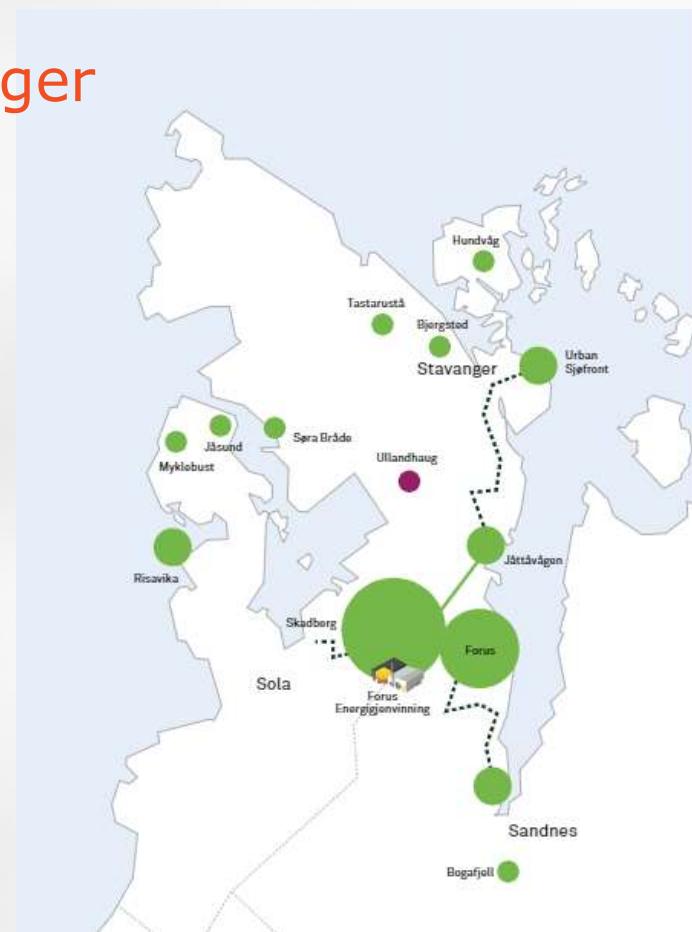


## Fjernvarme som løsning på energiutfordringer

- > Regional strategi for energi- og varmeløsninger fra 2015 peker på fjernvarme som en av de primære løsningene på regionens energi utfordringer
- > Fjernvarme i Stavanger, Sola og Sandnes består av sammenhengende infrastruktur med utgangspunkt i forbrenningsanlegget på Forus
- > Energi inn i systemet (tall 2021):
  - > Spillvarme: 150 GWh                      128 GWh solgt, tap på 23 %
  - > Biogass:      15 GWh                      Gassandel, natur- og biogass, i alle Lyse Neo sine varmeprodukter: 68,5 GWh
  - > Elektrisitet   1,1 GWh

Energidekning fra søppelforbrenning i 2021 ~ 90%

**Fjernvarme dekker ~2 % av energibehovet i regionen, spillvarme ~1,4 %.**



Illustrasjon: Lyse.no

**COWI**

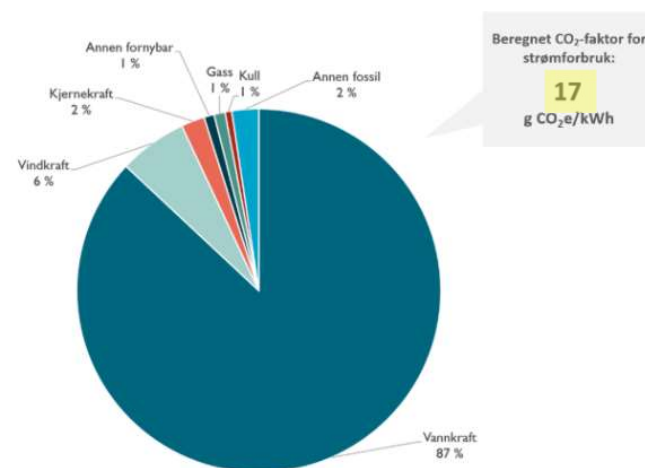
# Endring i forutsetninger

## Bruk av elektrisitet gir klimagassutslipp. Avfall og biomasse er klimanøytralt og anbefales utnyttet så langt som mulig

Det er et hovedprinsipp at lavverdig energi, og ikke elektrisitet, skal nyttes til oppvarming av bygg og til varmt tappevann i byområder med høy arealutnyttelse. For hver kWh elektrisk kraft er det lagt til grunn **211 g CO<sub>2</sub> som er en "Nordisk mikst"** (blanding av vannkraft, gass og kull) for den strømmen vi bruker. (Denne verdien **justeres over tid og er 132 g pr. april 2014** og får ingen konsekvenser for konklusjonene i rapporten). Bruk av spillvarme fra avfall (restavfall etter optimal frasortering til gjenbruk og materialgjenvinning) og biomasse/trevirke (flis, pellets, m.m.) er i beregningene forutsatt klimanøytralt, og gir derfor reduserte utslipp av klimagasser som utnyttet energikilde. Staten ga i 2013 nye signaler om at klimagassutslipp knyttet til produksjon av fjernvarmen skal belastes energibrukerne. Lyse er bedt om å legge fram konkrete planer for fjernvarmeutbyggingen basert på avfallsforbrenningen på Forus innen 2014.

Kilde: Regional strategi for energi- og varmeløsninger (2015)

Klimadeklarasjon for fysisk levert strøm 2019



Kilde: NVE.no (07.03.2022)

Hva er korrekt nivå knytte til CO<sub>2</sub>e for elektrisitet?

## Utvikling av fjernvarme i regionen

### > Nøkkelspørsmål

- > Kostnader ifm. utbygging. -> Lite åpenhet knyttet til kostnadsnivå
- > Mer utnyttelse av spillvarme -> Fører til mer bruk av spisslast i form av elektrisitet eller gass

Statistikk og prognose for solgt fjernvarme fra Lyse Neo:

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Energi [GWh]</b>	128,2	133,0	142,7	150,1	157,7	173,9	183,6	193,7	201,3	209,4
<b>Effekt [MW]</b>	74,6	81,1	88,7	97,8	107,4	124,1	136,6	149,2	159,0	169,2
<b>Spillvarme</b>	90 %	96 %	95 %	94 %	91 %	89 %	87 %	85 %	84 %	83 %
<b>Spisslast [GWh]</b>	16,4	5,3	7,1	9,0	14,2	19,1	23,9	29,1	32,2	35,6



Bør spillvarme-/spisslastandel i energimiksen overvåkes?

# Måloppnåelse strategi fra 2015

- Kartlegging av bioenergiressurser: ✓ Utført av flere aktører -> Potensialet er redusert fra 350 GWh -> 150 GWh (hele Rogaland).
- Kartlegging av konverteringspotensialet i planområdet: ✓ Ikke klart definert hva som menes, Lyse har sett på muligheter for omlegging til fjernvarmeleveranser for deler av Stavanger.
- Alle offentlige bygg skal være konvertert til fjernvarme eller fornybar energi: ? Tidslinje og status er ukjent.
- Ti nærvarmeanlegg basert på bioenergi innen 2017: ? Ikke datagrunnlag, noe flis, mye naturgass.
- Utnyttelse av spillvarme fra restavfall skal være 200 GWh i 2020 og øke mot 250 GWh i 2030: ✓ Situasjon 2021 var; Av 150 GWh produsert spillvarme ble 115 GWh solgt til kunde.
- Øke varme fra bioenergi med 50 GWh innen 2020 og 100 GWh innen 2030: ✓ Status 2021; 38 GWh, dette inkluderer bare biogass og ikke flisfyrte anlegg.
- 10 % av ny bygningsmasse skal ha passivhus standard fra 2014: ? Det er ikke avdekket status i denne rapporten.

# Anbefalinger og oppsummering

# Oppsummering

- > Fokuset må ligge på de tiltakene som virkelig monner i et energi- og utslippsperspektiv
- > Oppgradering av kraftnettet må prioriteres
  - > Et solid kraftnett muliggjør elektrifisering og overgang fra fossilt brensel, men vi kan se nødvendige tiltak for å etterkommer økningen i behov
- > Utfasing av naturgass må gjøres enten ved bruk biogass eller elektrisitet
  - > Potensialet for biogass er begrenset
  - > Bruk av elektrisitet vil gi ytterligere belastning på nettet
- > Fjernvarmeutbyggingen har per i dag begrenset betydning i et energi- og effektperspektiv
  - > Bruk av spisslast (gass og elektrisitet) bør overvåkes og helhetlige energivurderinger bør gjøres i forkant av videre utbygginger
  - > Bruk av spillvarme i forbindelse med nyetableringer (f.eks. datasenter) må planlegges godt
- > Hver kommune bør se på muligheten for å øke bruken av solkraft og ENØK tiltak på nye og eksisterende bygningsmasser
- > Tiltak må inn i kommunenes planverk og kommunene på Nord-Jæren bør samarbeide om de større tiltakene



## Tiltak i et miljø-, effekt- og energiperspektiv

Tiltak	Klimamål	Effekt- kapasitet	Energi-kapasitet
Redusere bruk av fossil gass og drivstoff	Svært positivt hvis det erstattes med klimanøytral energi	Øker behovet for andre energibærere	Øker behovet i annen energibærere
Fjernvarme	Avhengig av innsatsfaktorer til fjernvarme produksjonen	Avhengig av innsatsfaktorer til fjernvarme produksjonen	Avhengig av innsatsfaktorer til fjernvarme produksjonen
Solkraft	Positivt*	Liten effekt	Økt egenproduksjon
Biogass	Flere positive faktorer	Noe avlasting	Økt egenproduksjon
ENØK	Positivt	Noe avlasting	Noe avlasting
Strømnett	Nøytral/negativt i forhold til arealbruk	Økt mulighet for effekt-kapasitet inn til regionen	Økt mulighet for energi-kapasitet inn og ut av regionen.

\*Forutsatt bruk av allerede bebygget areal som fasader og tak.

## Videre arbeid?

- > COWI ønsker offentlig fokus på rapporten for å sikre bærekraftig samfunnsutvikling for regionen
- > Hva er Klimanettverk Jærens videre planer?

