

Temamøte om utfasing av fossil olje

Knut Olav Knudsen

Teknisk sjef hos LK Systems

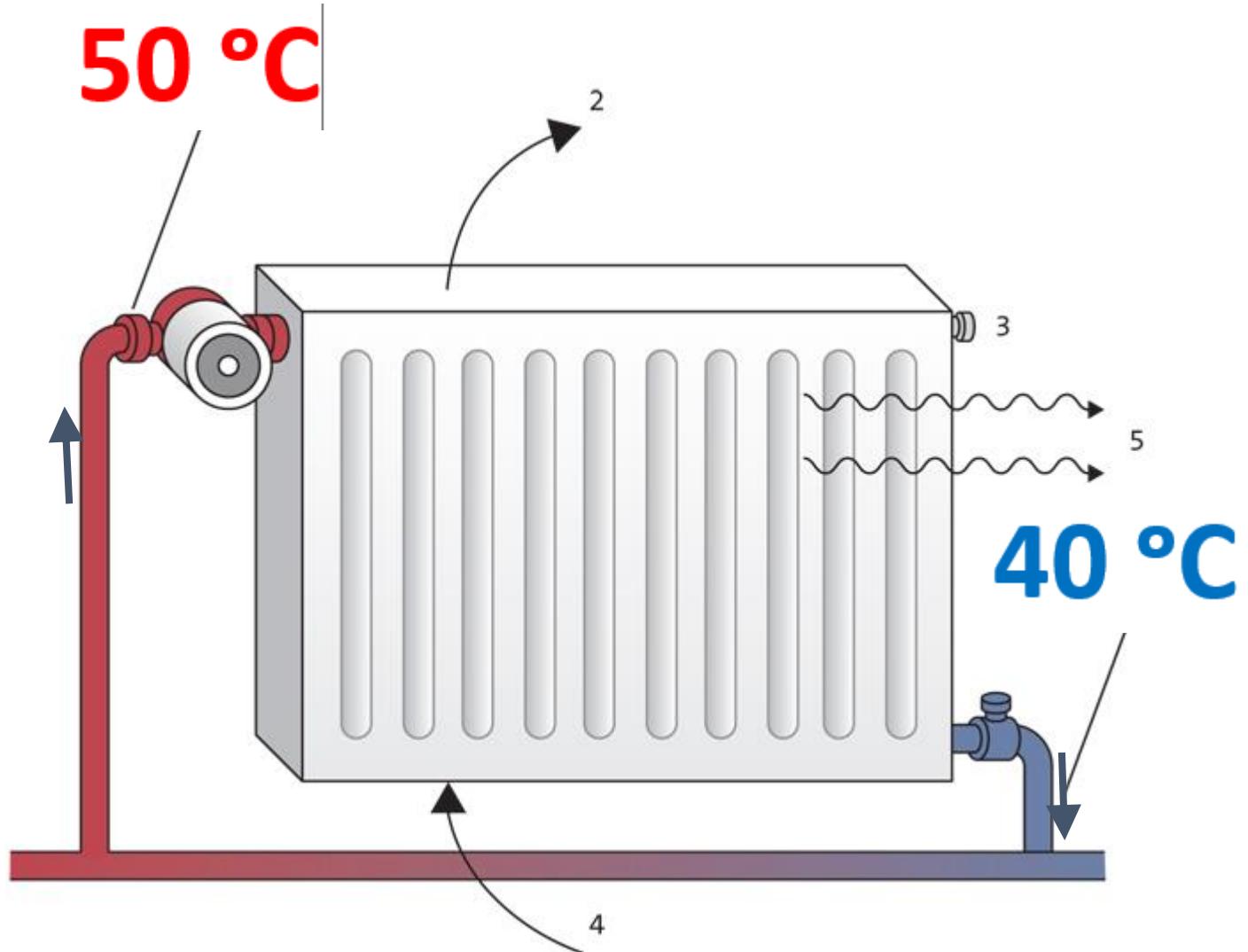
Gamle oljekjeler har dårlig virkningsgrad

Årstall	Årvirkningsgrad
Oljekjeler nyere enn 1995	90%
Oljekjeler mellom 1975 - 1995	70 - 80%
Oljekjeler eldre enn 1975	60 - 70%



Halvering av effekten fra radiatoren

- Går man fra et 80/60 anlegg til et 50/40 anlegg, reduseres effekten med 60%.
- Typisk resultat ved en standard varmepumpe blir da en halvering av effekten på radiatoren.
- Dette er ikke en utfordring ved overgang til bio.



Hva koster oppvarming og tappevann?

Totalt energiforbruk	22 500	kWh	Tilsvarer i liter fyringsolje:	3 000
----------------------	--------	-----	--------------------------------	-------

Hvor viktig er turtemperaturen ut fra varmepumpen?

- Forbruk på 3000 liter olje.
- Tilsvarer 22 500 kWh med 75% virkningsgrad.
- Hva gjør dette med lønnsomheten?
- Tester fra NTNU viser at SCOP vil øke med ca 2-3% for hver grad.
- Bruker derfor 2,5% i tabellen.

Endring av COP	2,50 %					
Forbruk	22500	kWh				
Strømpris	1	kr				
Besparelse ved reduksjon av tur temperaturen						
Tur-temperatur	SCOP	Besparelse i %	VP forbruk i kWh	Besparelse i kWh	Besparelse ved senkning av tur-temp.	Etter 20 år
60	2,00	50,0	11 250	11 250	-	-
58	2,10	52,4	10 708	11 792	542	10 842
56	2,21	54,7	10 192	12 308	1 058	21 161
54	2,32	56,9	9 701	12 799	1 549	30 983
52	2,44	59,0	9 233	13 267	2 017	40 332
50	2,56	60,9	8 788	13 712	2 462	49 230
48	2,69	62,8	8 365	14 135	2 885	57 700
46	2,83	64,6	7 962	14 538	3 288	65 761
44	2,97	66,3	7 578	14 922	3 672	73 434
42	3,12	67,9	7 213	15 287	4 037	80 738
40	3,28	69,5	6 866	15 634	4 384	87 689
38	3,44	71,0	6 535	15 965	4 715	94 305
36	3,62	72,4	6 220	16 280	5 030	100 603
34	3,80	73,7	5 920	16 580	5 330	106 597
32	3,99	75,0	5 635	16 865	5 615	112 302
30	4,20	76,2	5 363	17 137	5 887	117 733
28	4,41	77,3	5 105	17 395	6 145	122 902
26	4,63	78,4	4 859	17 641	6 391	127 821

Redningen kan være en vifte konvektor

- En vifte konvektor kan gi flere ganger en standard radiator.
- Men husk at røret fram til konvektoren må være tykt nok.



Den gode gulvvarmen

- Mindre sprekker i tregrulv
- Raskere responstid
- Nesten selvregulerende anlegg
- Mulighet for klimatisering av bygget. En sval kjeller kan være med å kjøle ned andre deler av huset så lenge sirkulasjonspumpen går.



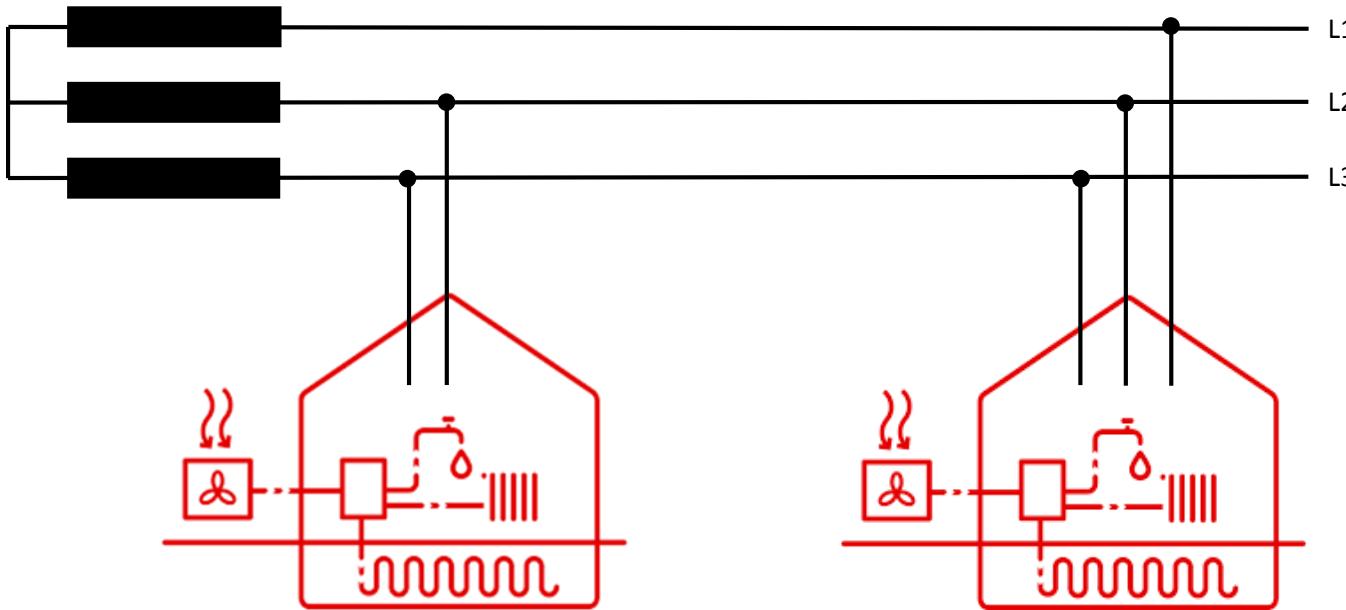
Direkte virkende strøm!

Kanskje må noe gjøres med det elektriske?

- Typisk behov for effekt er 8-15 kW
- Noen oljekjeler har et ekstra varmeelement på 3-4 kW, som krever 16-20 A sikringer. Mens andre kjeler har kraftigere elementer.
- Luft/vann trenger ofte 100% backup når det blir kaldt. Gjerne i overkant av 10 kW
- Væske/vann trenger noe mindre siden borre hullet sjeldent går under -2 grader.
- Typisk sikring til selve kompressoren i VP er 16-20A.
- Typisk sikringsstørrelse til selve spisslasten 25-40A.



Har huset nok effekt?



$$P = U \cdot I$$

$$P = 230V \cdot 40A$$

$$\mathbf{P = 9.200 W}$$

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$$

$$P = 230V \cdot 40A \cdot \sqrt{3}$$

$$\mathbf{P = 15.935 W}$$



El kolbe i fyren!

- Forutsetter kraftig elkolbe i fyren, over 6 kW, avhenger av behovet i huset
- Vansklig å etter montere om fyren er gammel. Krever nok effekt fra inntak og sikringsskap
- Skal kjelen fyres med strøm bør røkerøret frakobles slik at det ikke fyres for kråkene



Elektrisk kjel

- Enkel og plassbesparende
- Rimelig løsning
- Krever nok effekt fra inntak og sikringsskap
- Krever bereder for tappevann i tillegg
- Mange leverandører har denne løsningen



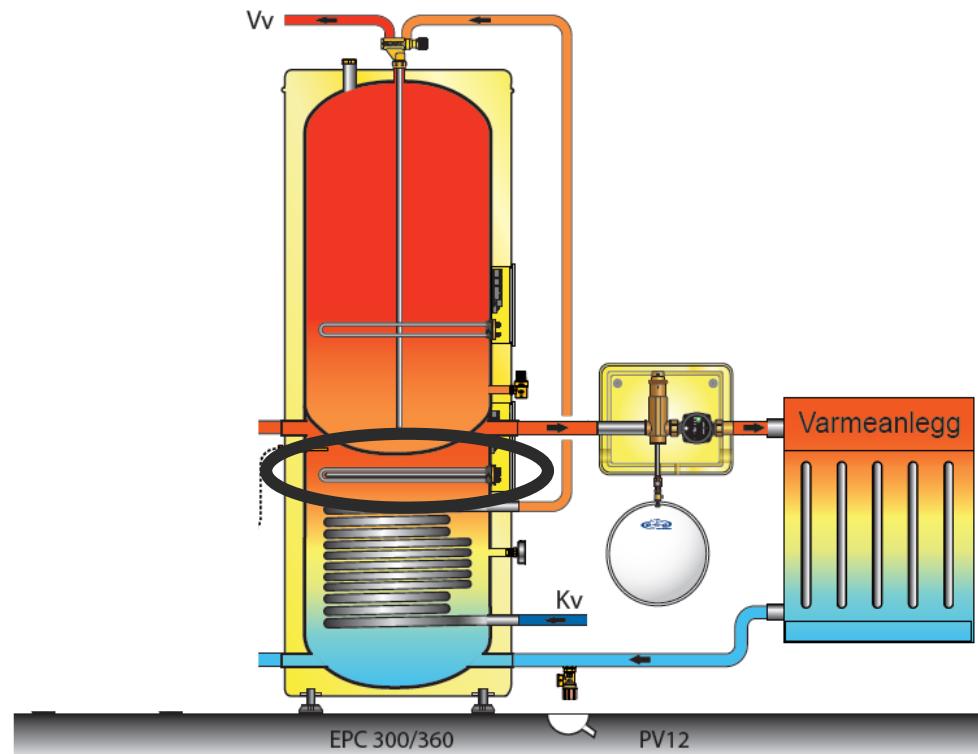
Enkel akkumulator

- Krever nok effekt fra inntak
- Dekker varme og varmtvann
- Enkelt å ettermontere varmepumpe, et viktig salgsargument når bolig skal selges
- For alle strømvalgene er det viktig å være klar over kommende strømkostnader, tenker spesielt på nettleien

$$P = U \cdot I \cdot \sqrt{3}$$

$$P = 230V \cdot 40A \cdot \sqrt{3}$$

$$\mathbf{P = 15.935 W}$$



Biofyringsolje

I media er det skapt et bilde om at oljefyren blir forbudt, det stemmer ikke, forbudet gjelder den fossile fyringsoljen

Biofyringsolje

- 1. generasjon: matplanter
- 2. generasjon: lignocellulose, ikke mat planter, rester og avfall
- Lave investeringskostnader og ganske enkelt å konvertere.
- Har ikke en temperaturutfordring i forhold til radiatorene.
- Det anbefales å rense og kontrollere lagringstanken og oljebrennere må justeres inn for ny oljekvalitet.
- Tiltak ved underkjent/gammel tank er å installere en liten innendørstank, eller skifte med tilsvarende tank.
- Normale serviceintervall følges. For bolig anbefales biofyringsolje generasjon 2. Ved større behov, over 50 kW kan generasjon 1 vurderes.

Generasjon 1.



Generasjon 2.



Ulike kvaliteter og priser

- BioParafin er en fornybar fyringsparafin, som erstatter dagens fossile parafin. BioParafin kan benyttes i alle typer parafinkaminer (veke og potte), og du behøver ikke gjøre noen ting med hverken kamin eller tank for å brenne med BioParafin. BioParafin kan også brukes etter 2020.
- Prisene under gjelder for levering mellom 2000-3000 liter fyringsolje og over 650 liter parafin i Oslo området.

Beskrivelse	Pris pr. liter
Fyringsolje	10,91
Parafin	13,91
Biofyringsolje	10,67
Bioparafin	16,70



Pellets og ved

For dem uten vannbårne systemer





For dem med vannbårne systemer

Godkjenning av vedovner i Norge

- Utslipp av partikler skal ikke overstige verdier gitt i Norsk Standard NS-3059. Denne testmetoden er særnorsk.
- Det er SINTEF, SP i Sverige eller det Danske Teknologisk Institutt som utfører testen etter denne metoden.
- Slike ovner gir 60-70% til vann, 40-30% til luften.
- Vannrørene skules bak ovnen og ledes ned i gulvet.

	Moderne ovn	Gammel ovn
Utslipp av svevestøv	6 g/kg	33-40 g/kg
Virkningsgrad	Opp mot 80%	Ned mot 50%
Lukkede ovner	60 – 85% energi til rommet	35 – 50% energi til rommet

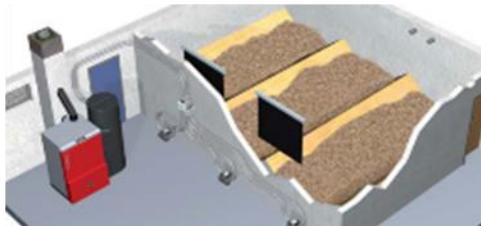


Pelletsfyring

- Trenger ingen tørking, uniformt brensel
- Lett å automatisere
- Produseres i 6 mm, og 8 mm
- Brennverdi : 2,2 tonn (3,3 m³) tilsvarer ca 1000 liter olje.
- Bulk: ca. 40 - 60 øre/kWh
- Plass til aske (ca. 0,5 % av pellets er aske)
- Maks 8 m³ pellets i rommet
- Automatisk start/stopp og feiing
- De fleste eksisterende oljekjeler kan bygges om

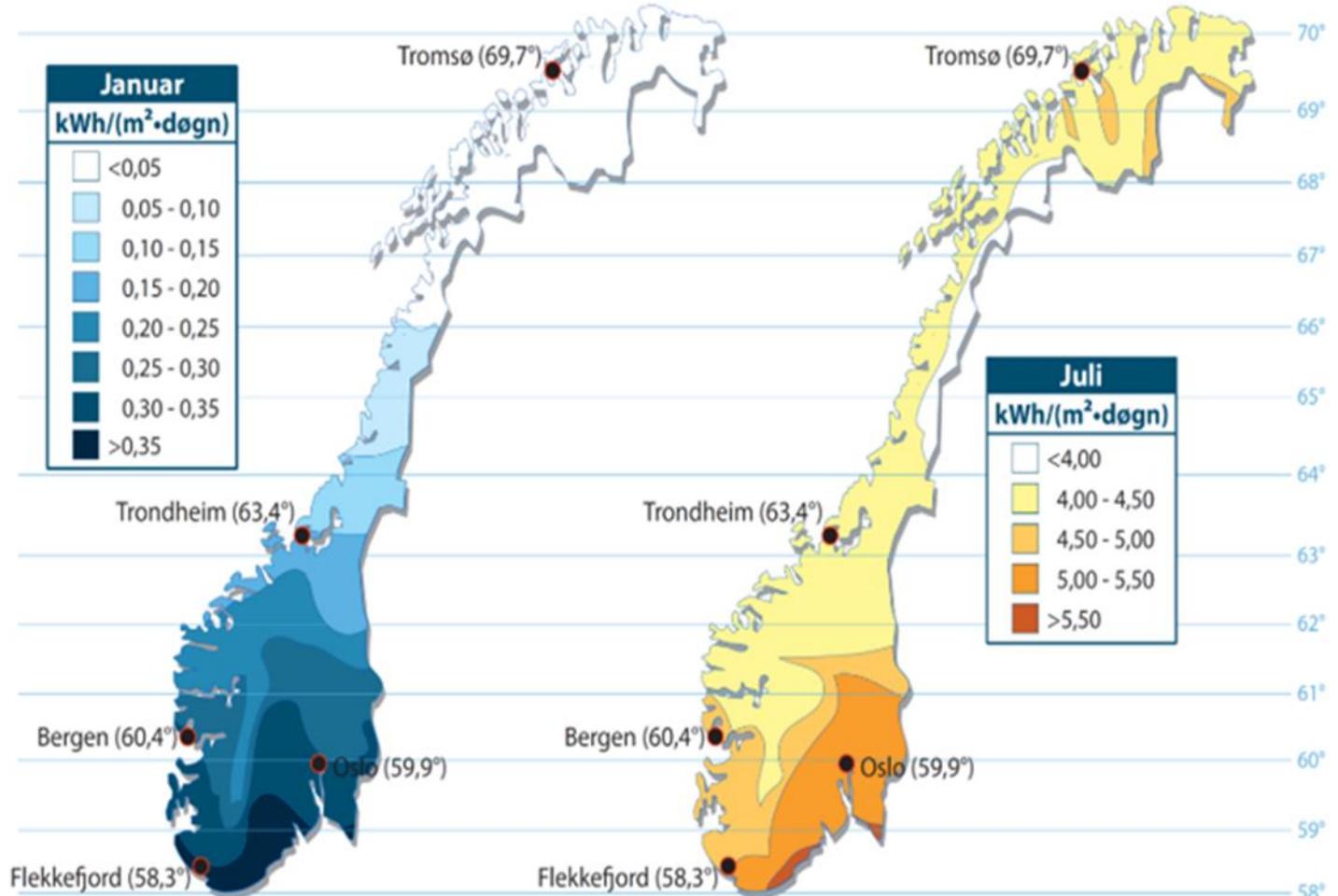
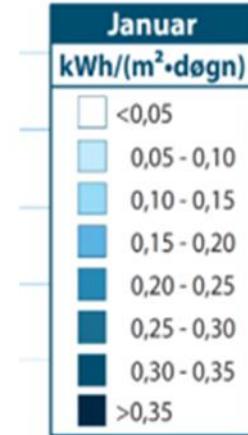
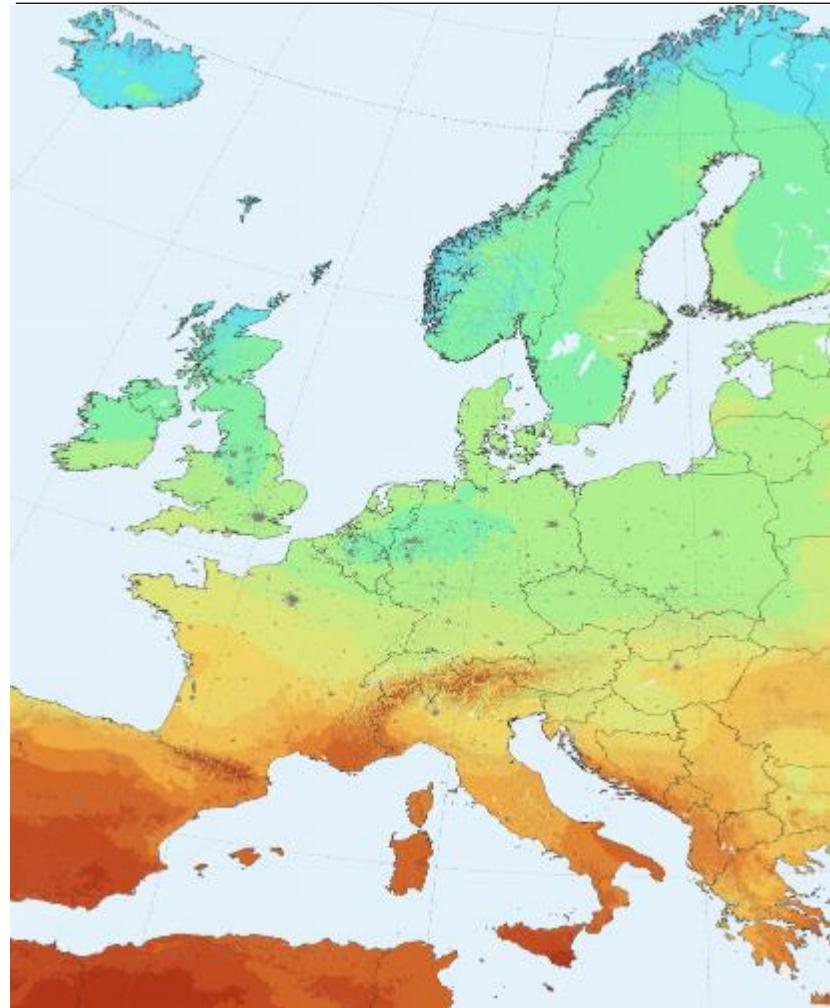


Eksempler på lagring av pellets

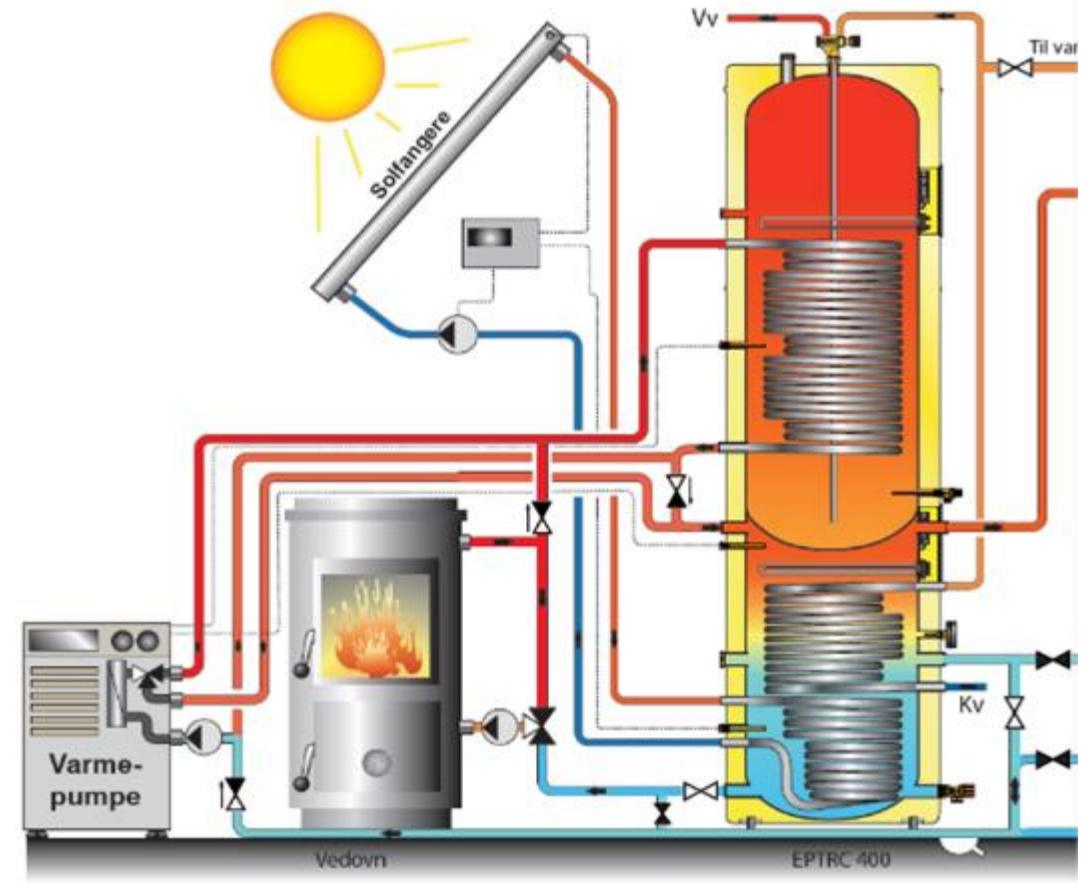
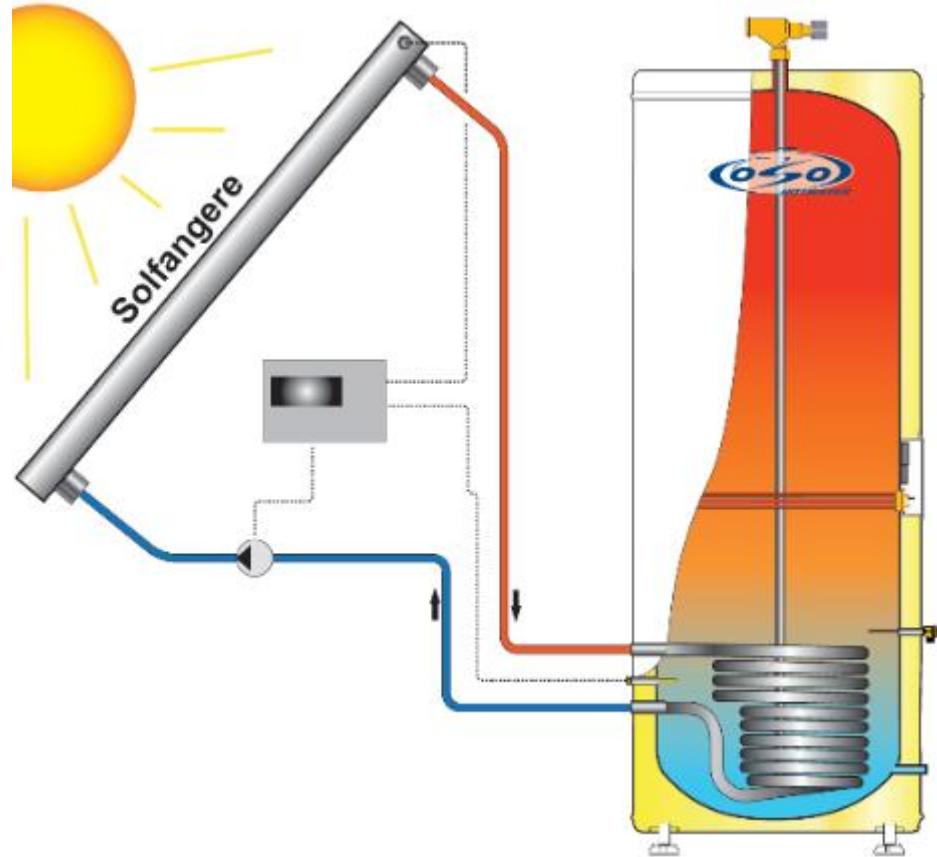


Sol

Solinnsstråling



Akkumuleringstanker, gir muligheter!



Solfangere, hovedsakelig to typer

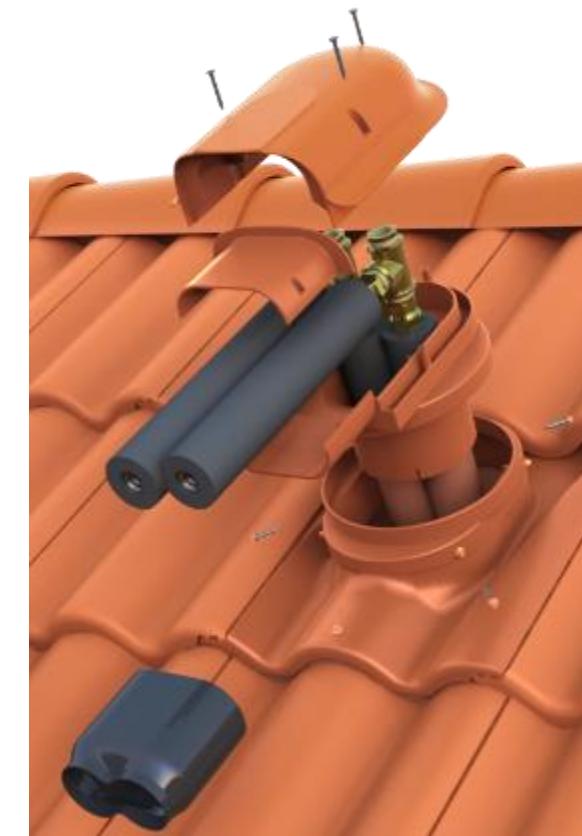


Typisk soldag i august på eget anlegg

- 3 solfangere, totalt 6 m²
- Vedovn med vannkappe, 8 kW 60-70% til vannet
- Varmepumpe luft-vann, 11 kW
- I år samler jeg inn 2 500 kWh
- På en god soldag får jeg 20 kWh

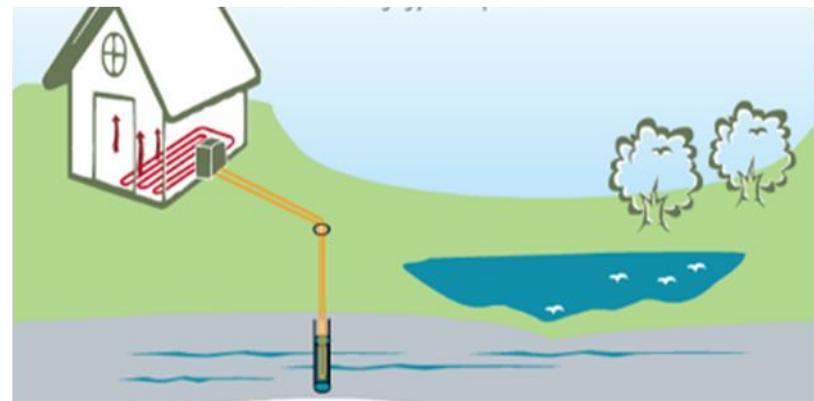
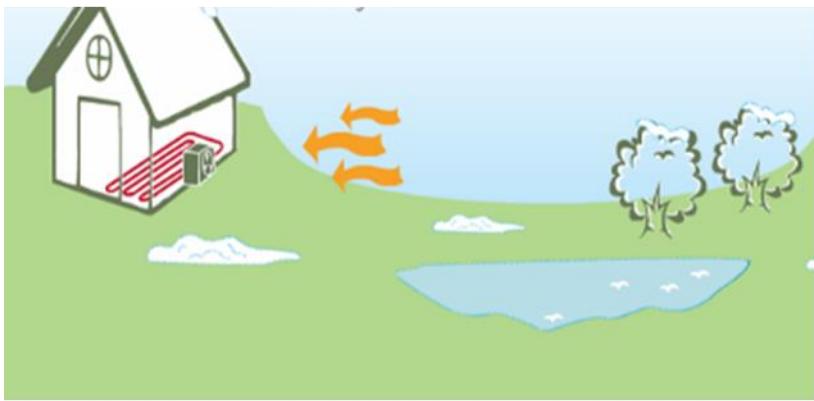
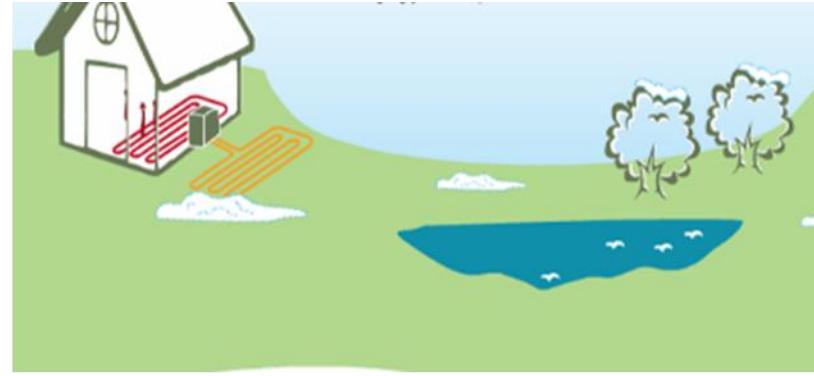
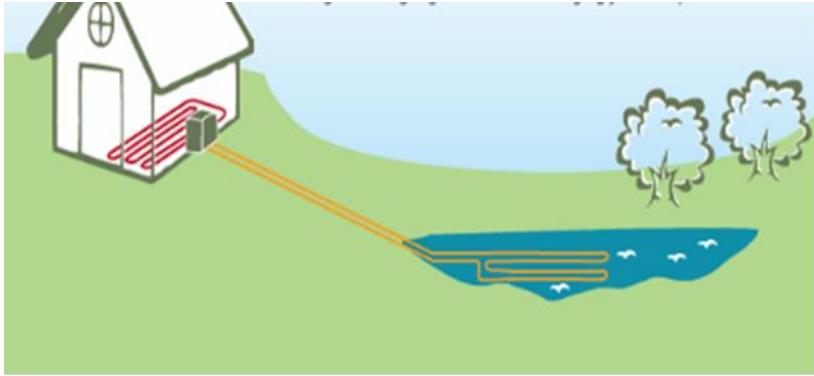






Varmepumpe

Hvilke varmepumpe skal man velge?



Eksempler på bergvarmepumper



....fortsettelse

- Er det fjell under huset?
 - NGU sin kart viser energibrønner i hele Norge. Det gir en god indikasjon på fjell eller ikke.
 - Det kan også indikere om noe er gjort med utfasingen. Har huset fortsatt påfyllingsstuss og ingen brønn på kartet heller ingen tegn til en ute del fra en varmepumpe. Da er det stor sjanse for at ingen ting er gjort.

GRUNNVANNSBOREHULL (GRANADA)

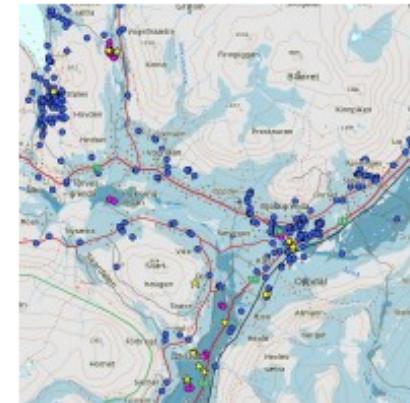
Datasettet gir en landsdekkende oversikt over borede grunnvannsbrønner, energibrønner og naturlige oppkommer av grunnvann (tidligere kalt kilder). Grunnvannsborehull er et punkt hvor det er foretatt en boring etter grunnvann, og hvor formålet er vannforsyning, landsomfattende overvåkning av grunnvannsparametre over tid, etablering av energibrønner til grunnvarmeanlegg, oversikt over naturlige oppkommer (kilder) eller undersøkelsesbrønner (sonderinger). Ved sonderboring registreres grunnvannsrelaterte data under selve boringen, men hvor borehullet kollapser (raser sammen) etter avsluttet boring. Grunnvannsborehull er et punkt hvor det er foretatt en boring etter grunnvann, og hvor formålet er vannforsyning, landsomfattende overvåkning av grunnvannsparametre over tid, etablering av energibrønner til grunnvarmeanlegg, oversikt over naturlige oppkommer (kilder) eller undersøkelsesbrønner (sonderinger).

Fagområde: Grunnvann

[Metadata](#) 

[Eldre kartløsning](#) 

[Gå til kart](#) 

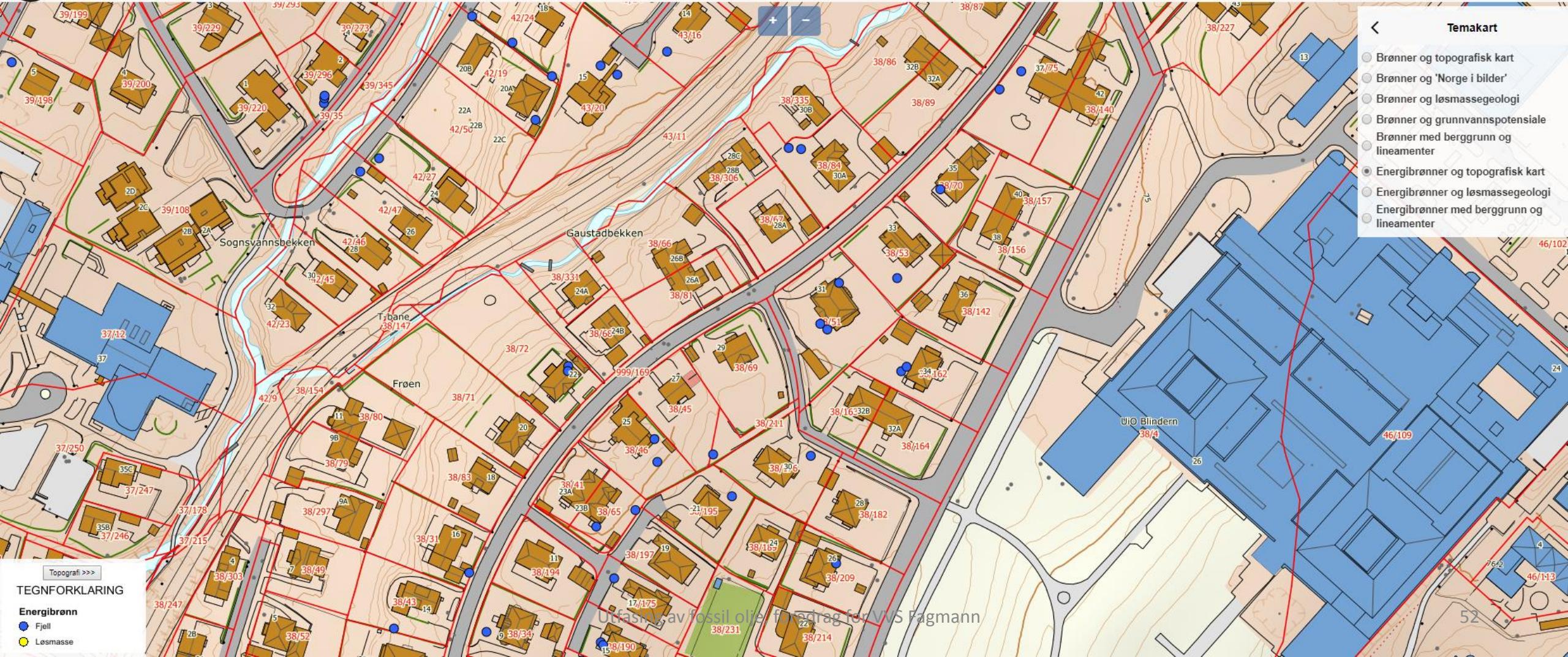


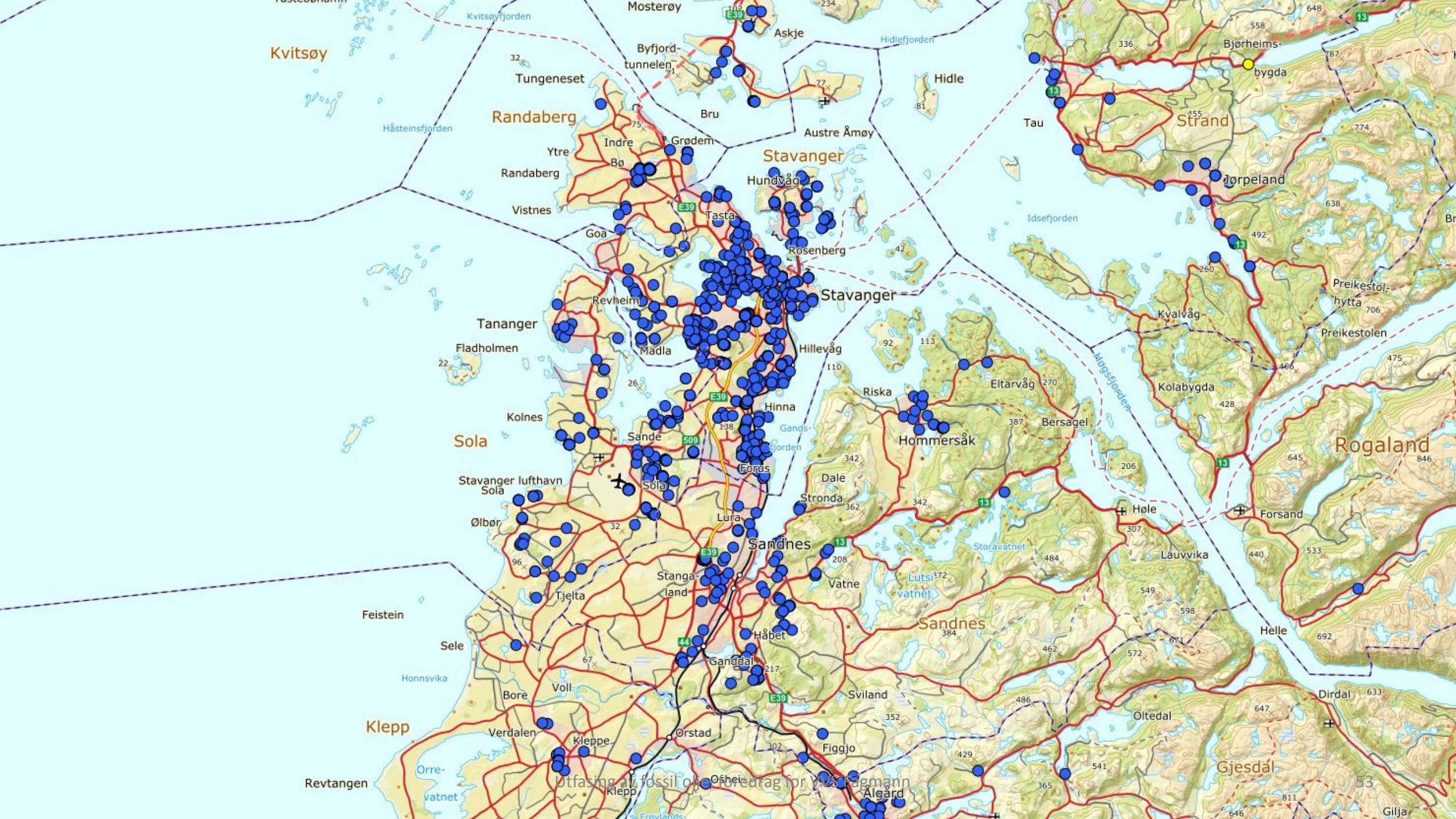
Utfasing av fossil olje, foredrag for VVS Fagmann

Vestkanten i Oslo



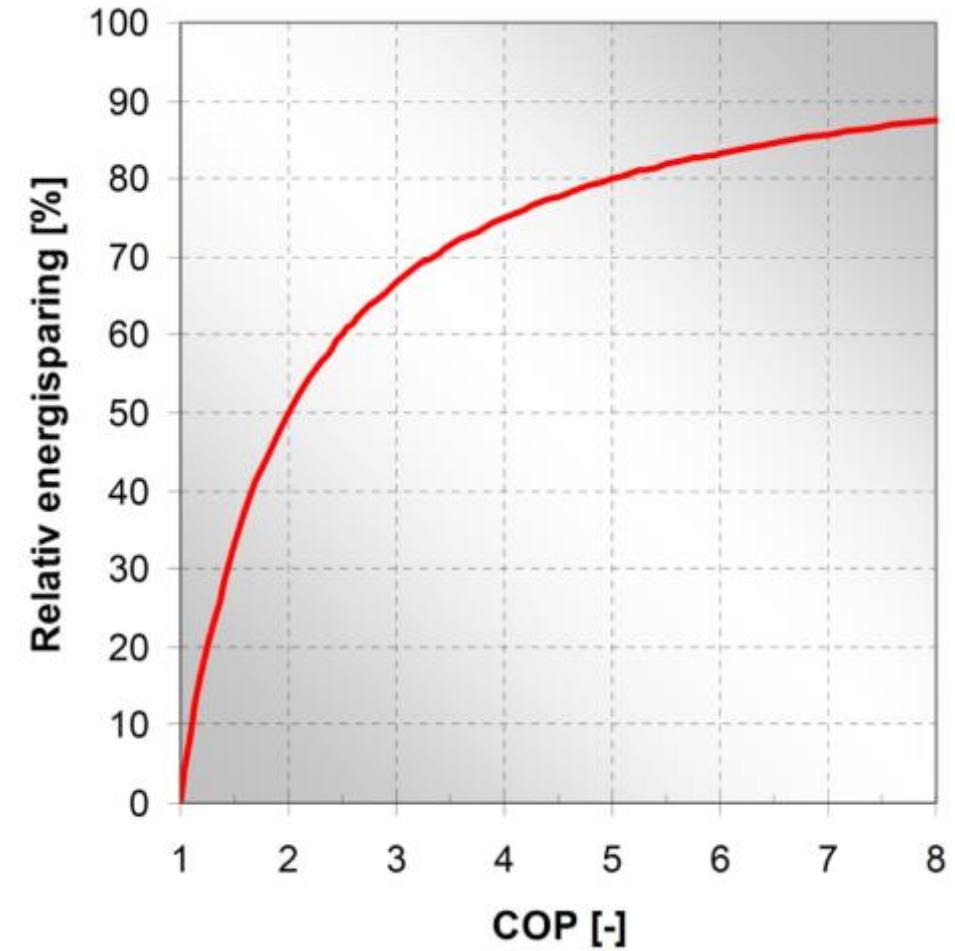
GRANADA - Nasjonal grunnvannsdatabase



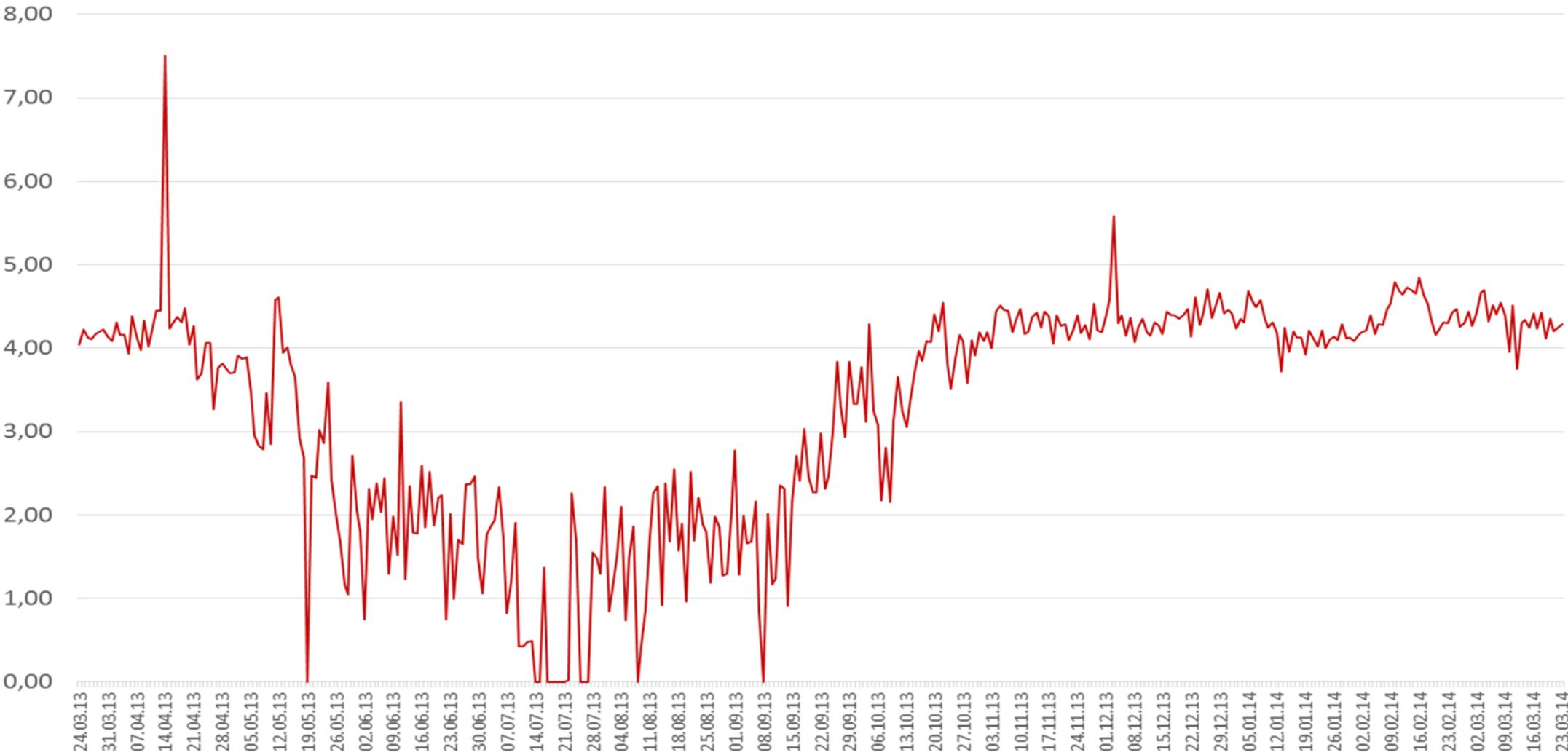


Besparelser og priser

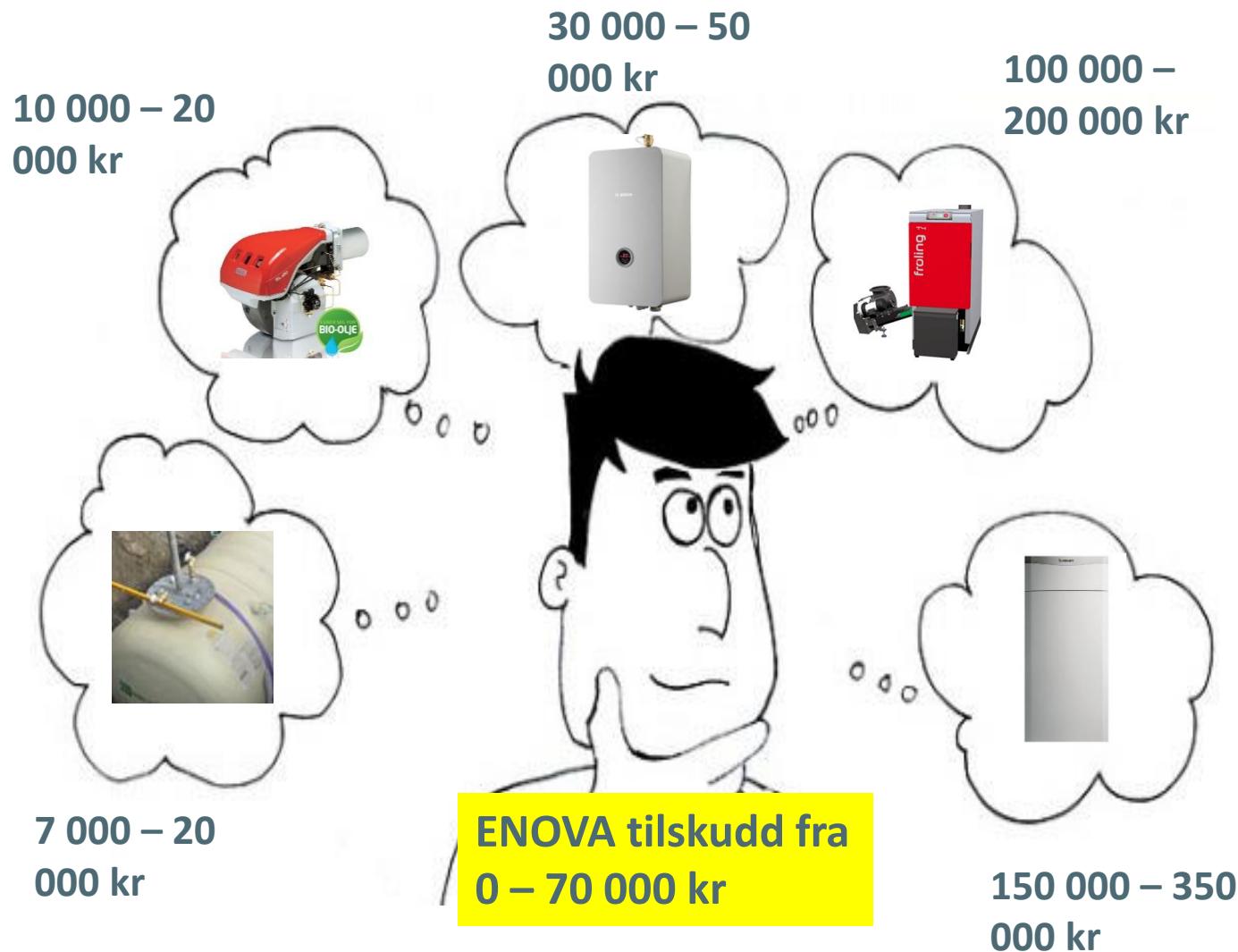
Beskrivelse	Luft til vann	Væske til vann
Besparelse	40-60%	60-80%
SCOP	1,5-3	2,5-5
Priser ferdig montert	150-200.000	170-300.000



SCOP for en bergvarmepumpe 8 kW



Valgets kval



- Gir løsningen du har i dag muligheter eller begrensinger?
- Er det følelser eller fakta som bestemmer?
- Har naboer eller venner gjort tilsvarende?
- Er det nok strøm inn i boligen?
- Hvor dyrt blir det til slutt?
- Miljø

Betingelser for videre beregninger

- En typisk villa bruker 3 000 liter fyringsolje i året, da varmer fyren opp 100% av boligen via for eksempel et radiator eller et vannbårent gulvvarmeanlegg.
- En luft til luft varmepumpe er en punktoppvarmning, den kan normalt dekke 60% av oppvarmingen, det utgjør 1 800 liter parafin.
- Velges flere innerdeler så vil selvfølgelig mer av oppvarmingen dekkes av varmepumpen, men i neste eksempel er det brukt en som standard.

Luft - vann varmepumpen

Fyringsolje og elektrisitet

Årsforbruk av fyringsolje:

Radiator - dagens situasjon	Radiator - erstatter med bioolje	Bygger om til gulvvarme	
3 000	3 000	3 000	liter
10,67	16,70	16,70	kr/liter
1,00	1,00	1,00	kr/kWh
75	75	75	%

Pris for fyringsolje:

Strømpris med nettleie:

Virkningsgrad til oljekjel:

Varmepumpen

Årsvarmefaktor til varmepumpen (SCOP, SPF):

2	2	3	
40 000	40 000	40 000	kr

Enovastøtte:

170 000	170 000	612 800	kr
2,0	2,0	2,0	%
15	15	15	år

Lån

Investeringsbeløp:

Lånerente:

Ønsket nedbetalingstid:

Besparelser med varmepumpe

Per måned:

kr 924	kr 2 432	kr 0
--------	----------	------

Væske - vann varmepumpen

Fyringsolje og elektrisitet

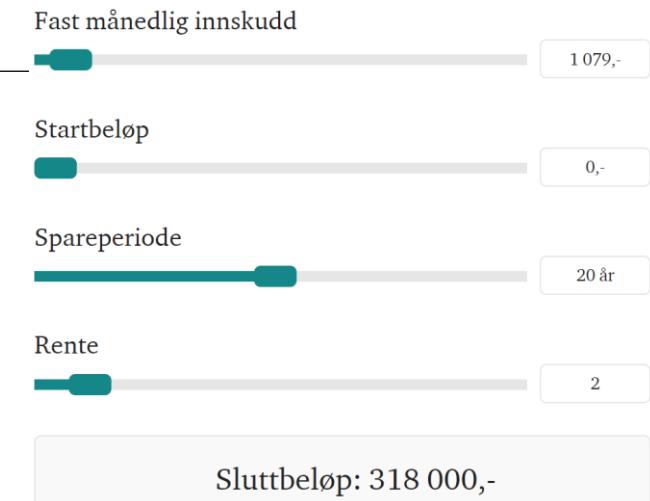
Årsforbruk av fyringsolje:

Pris for fyringsolje:

Strømpris med nettleie:

Virkningsgrad til oljekjel:

Radiator - dagens situasjon	Radiator - erstatter med bioolje	Bygger om til gulvvarme	
3 000	3 000	3 000	liter
10,67	16,70	16,70	kr/liter
1,00	1,00	1,00	kr/kWh
75	75	75	%



Varmepumpen

Årsvarmefaktor til varmepumpen (SCOP, SPF):

Enovastøtte:

3	3	4	
50 000	50 000	50 000	kr



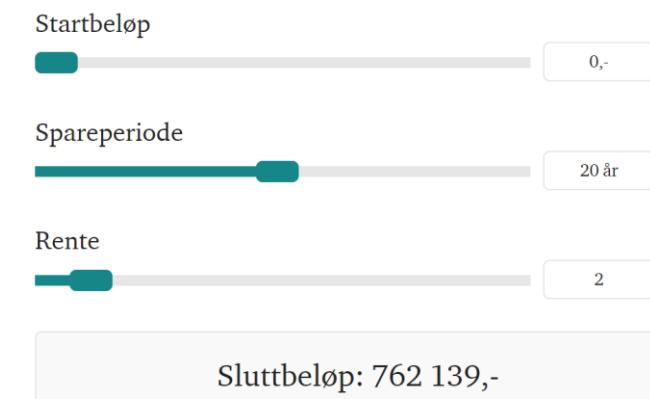
Lån

Investeringsbeløp:

Lånerente:

Ønsket nedbetalingstid:

250 000	250 000	819 250	kr
2,0	2,0	2,0	%
20	20	20,0	år



Besparelser med varmepumpe

Per måned:

kr 1 079 **kr 2 586** **kr 0**

Takk for meg!