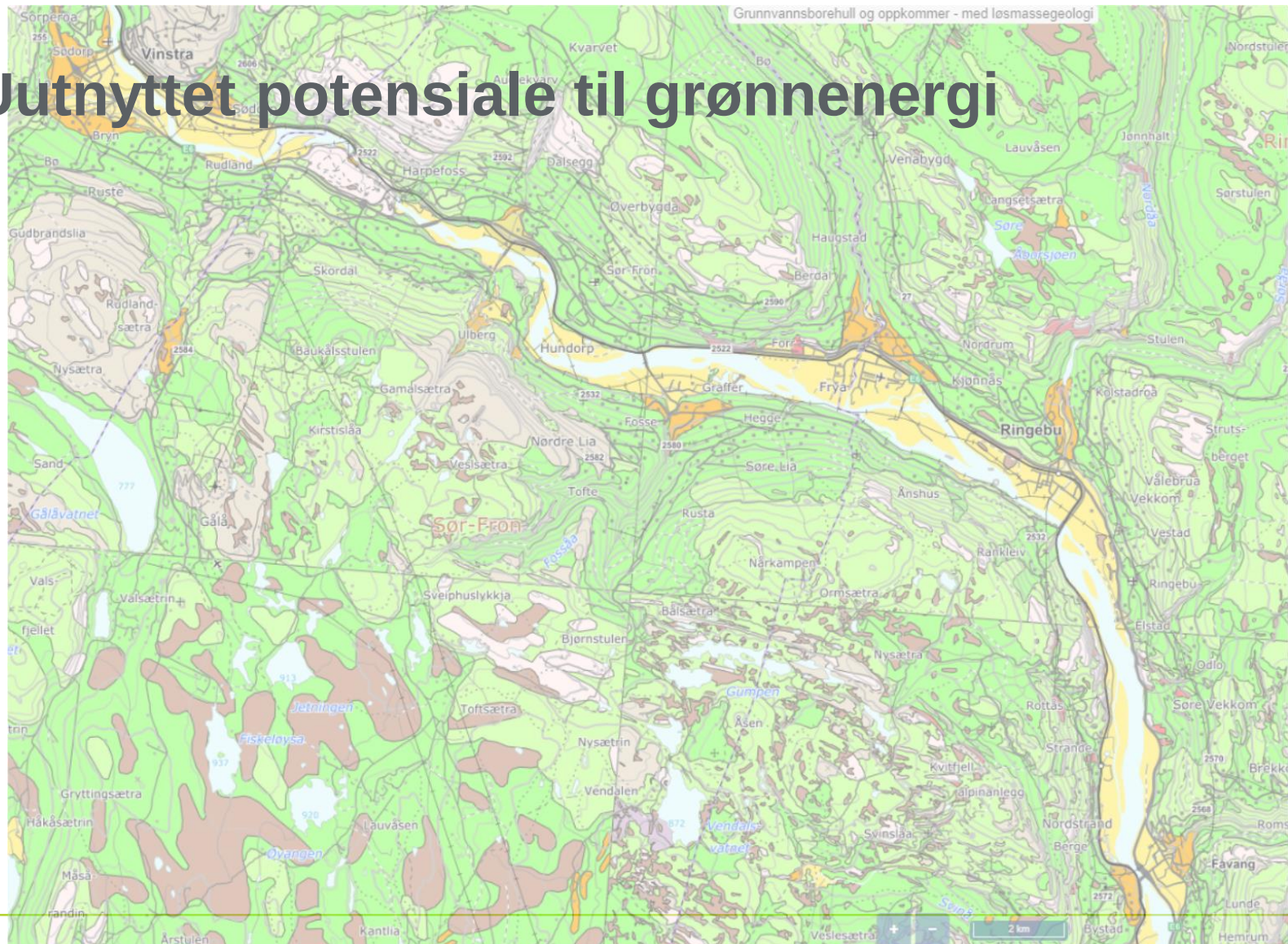


Grunnvannsressurser i Oppland

Utnyttet potensiale til grønnenergi



Målsetninger

- Synliggjør grunnvannets potensiale til grønn, åpne, geotermisk energi
- Synliggjør omfang av grunnvannsressurser som mange kommuner i Oppland besitter
- Fremlegg en trinnvis vurdering av åpne energibrønner som geotermisk energikilde

Overordnet mål er å overbevise at byggeprosjekter bør alltid stille spm. om hvorvidt åpne geotermiske kan være egnet som energikilde.

Innhold

- Grunnvanns egenskaper.
- Lukkede og åpne brønner / geotermiske systemer: funksjon, fordeler og ulemper
- Grunnvannsressurser i Oppland-regionen, oversikt.
- Elementer av en egnethetsvurdering av et åpent system
- Case study. Ringebu kommune
- Case study. Sel kommune
- Oppsummerende

Grunnvann som energikilde

- Fornybar, grønn energi med lavt CO2-avtrykk
- Stabil temperatur og vannkjemi  Stabil energikilde
- Er rent uten særlig behov for behandling (i en geotermisk sammenheng)
- Mineralinnhold, herunder jern, kalk og mangan, kan forårsake bruksproblem.

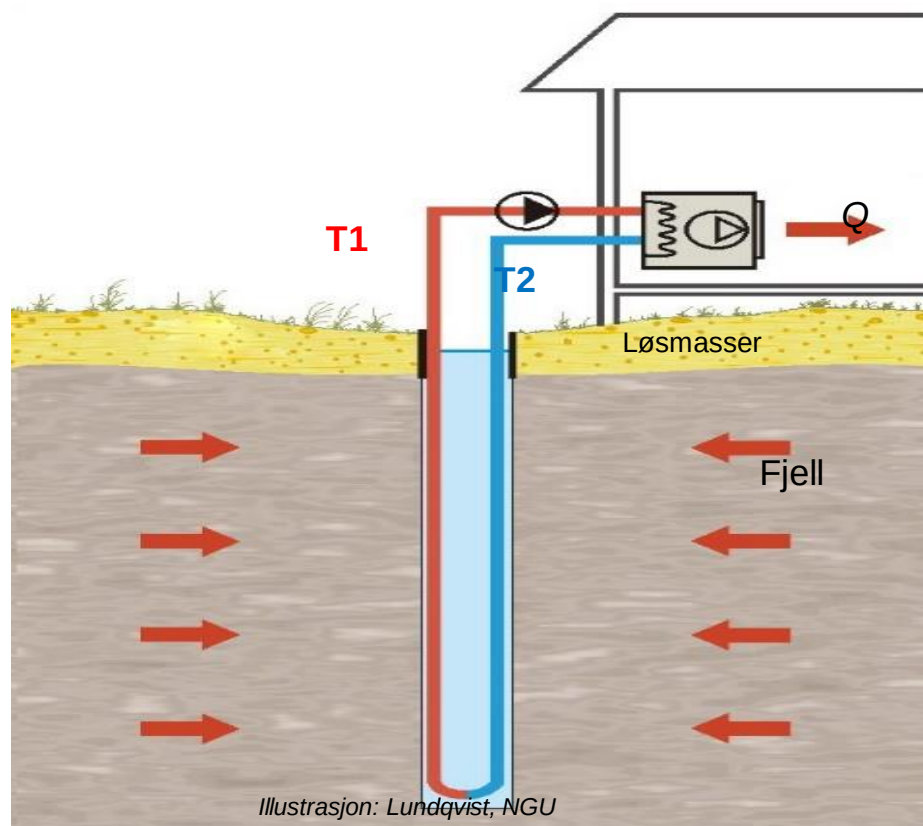
Eksempler

- Uttak av varme (Vvx / VP)
- Uttak til kjøling (Vvx / VP)
- Uttak til kjøling, passiv (direkte, uten Vvx og varmepumpe)
- Passiv bruk til prosessindustri, f.eks. avkjøling av maskiner
- Bidragende energikilde til fjernvarme
- Fiskoppdrett på land 3

Åpen og lukket grunnvarme-teknologi

Lukkede brønner (energibrønn)

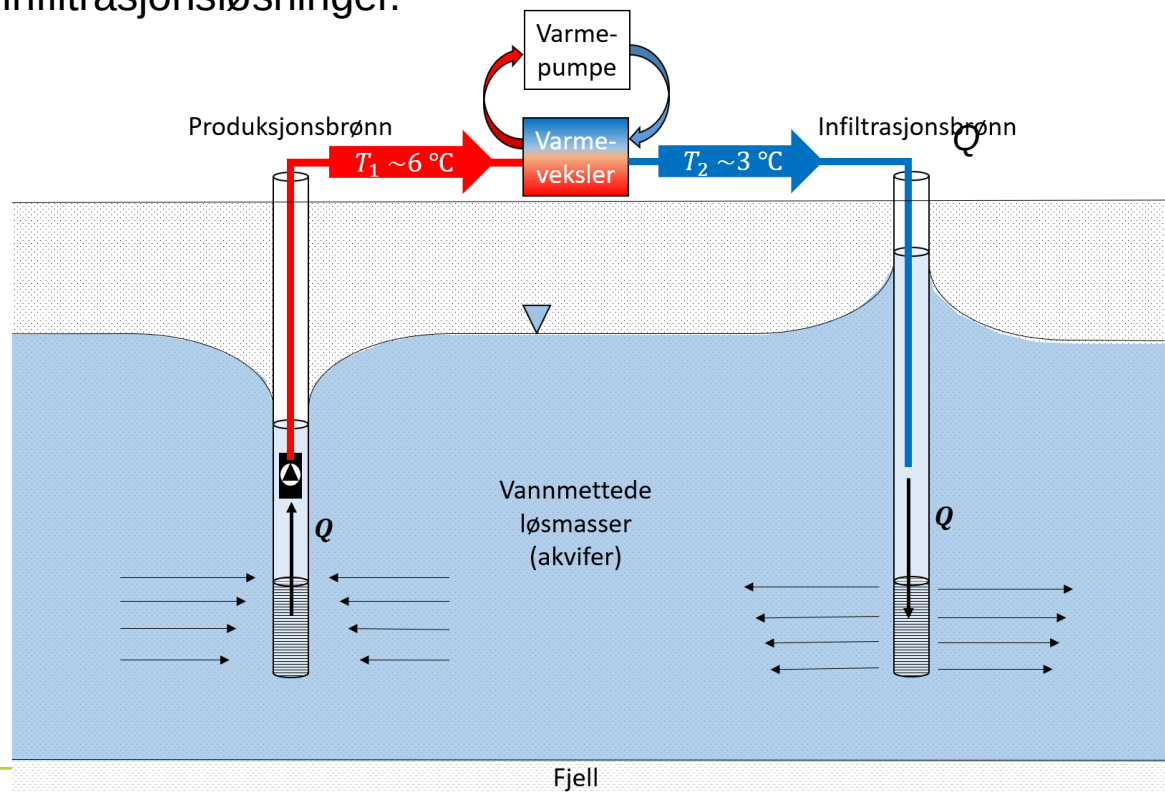
Frostsikker væske sirkuleres i lukkede kollektorslanger som avgir energi til en varmepumpe



Åpen og lukket grunnvarme-teknologi

Åpne brønner («grunnvann til varme/kjøling»).

Oppumpet grunnvann sirkuleres gjennom Vvx og tilbake til grunnen via infiltrasjonsbrønner eller andre infiltrasjonsløsninger.



Åpent vs. lukket brønnsystem

- Lukkede (fjell)brønner/system er mest vanlig og ofte å foretrekke. De er mindre komplisert og mer driftssikker, men lukkede systemer
 - ❖ *trenger mange brønner.*
 - ❖ *ved steder med tykke løsmasseavsetninger, blir bore- og brønnetableringskostnader fort høye*
- Åpne (løsmasse)brønner/systemer kan være en bedre løsning i prosjekter som er lokalisert nære store grunnvannsressurser og som har større energibehov.

Forutsetninger for åpne geotermiske brønner

- Fordelaktig mhp. lukkede brønner
- Energi/Grunnvannsbehov er tilstede
- Grunnvannsmagasinet (Løsmasseavsetning) har tilstrekkelig uttaks- og retur- / infiltrasjonsskapasitet
- Vannkvalitet er tilfredsstillende , dvs. mineralinnhold av jern, kalsium/magnesium og mangan er ikke altfor høy.
- Tilstrekkelig med plass på eiendommen slik at krysspåvirkning mhp. temperatur minimaliseres.

Åpen geotermiske brønner i kombinasjon med drikkevannsbrønner

- Eksisterende drikkevannsbrønner er en indikasjon at det er rikelig med grunnvann
- Grunnvannsmagasinet har ofte , utnyttbar, overskuddskapasitet utover det drikkevannsbrønner tar ut.
- Disse to typer brønner/system kan med fordel kombineres.
- Kan tappe samme grunnvannsmagasin uten at kvaliteten på grunnvann forringes.

Økonomi og tilbakebetalingstid

- Åpen grunnvarme kan gi redusert strømutfgifter $\geq 70\%$, sammenlignet med konvensjonell elektrisk oppvarming.
- Tilbakebetalingstid på kapitalutlegg: typisk 2-7 år.

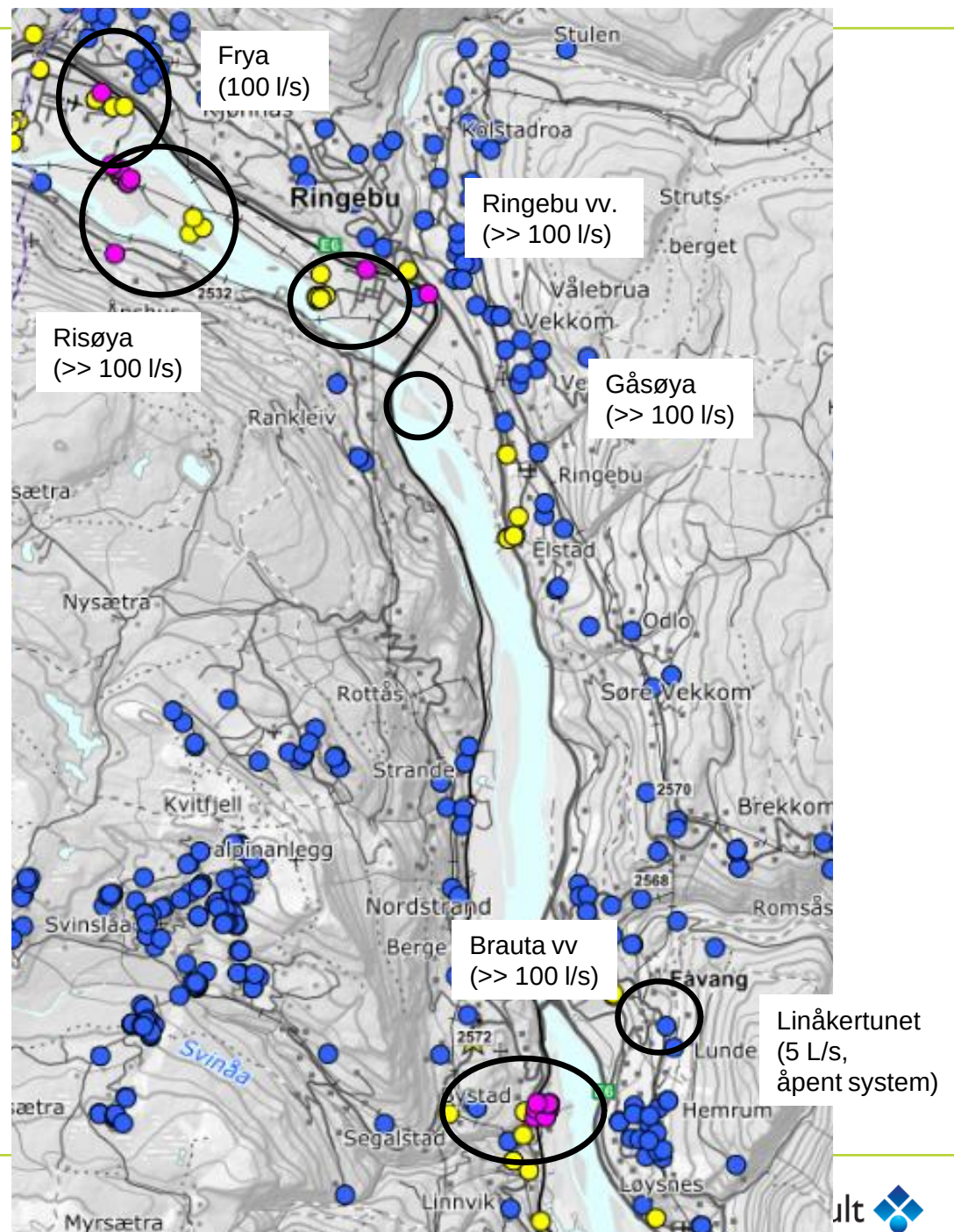
Grunnvann i Oppland. Oversikt

- Betydelige grunnvannsressurser i Oppland
- Pekepinn → Flere kommuner med grunnvann til drikkevann
- Hovedsakelig i fluviale og glasifluviale avsetninger i daler og i hydraulisk forbindelse med de store elvene.

Større elver i Oppland

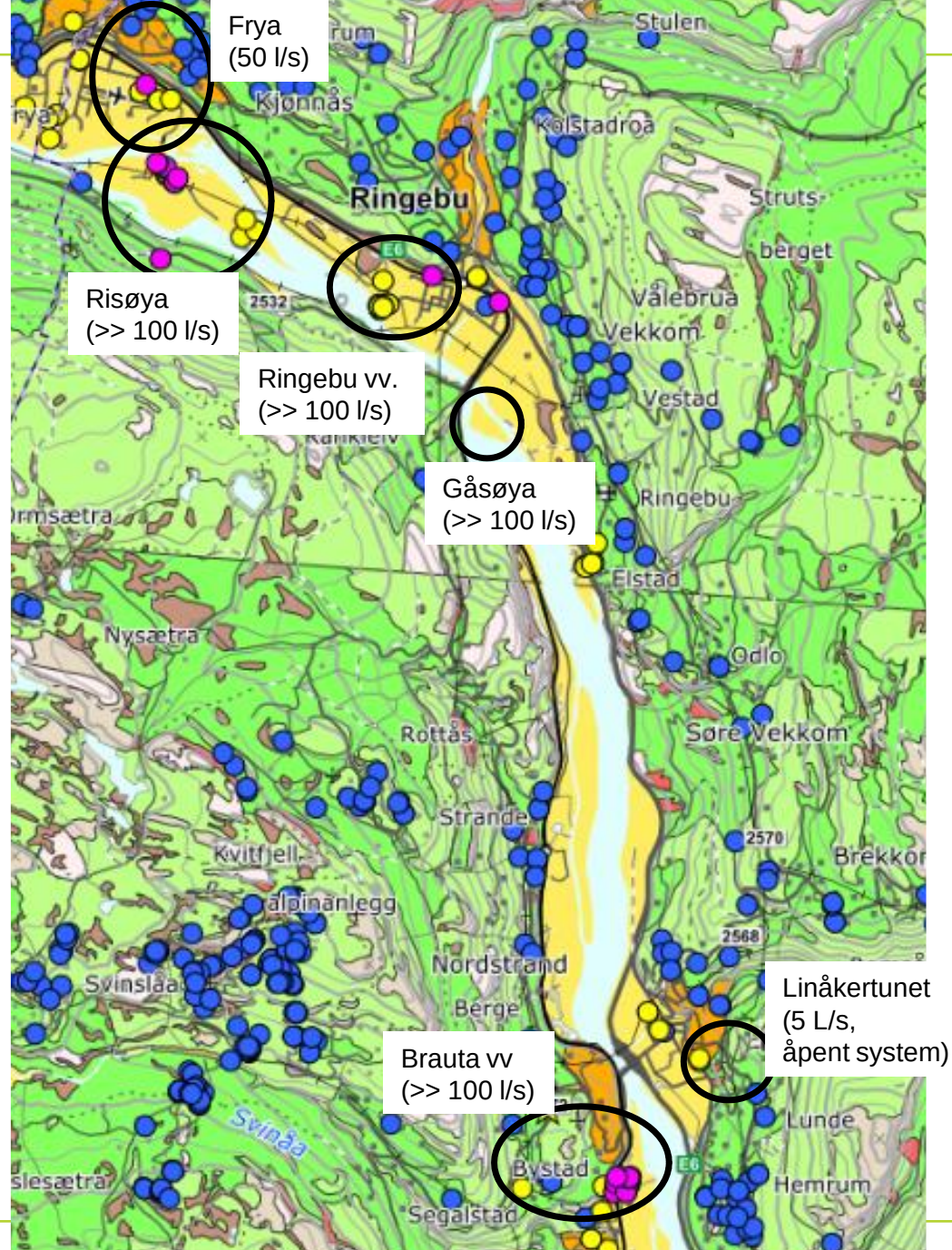
- Otta/Lågen
- Jøra/Gausa
- Begna
- Sideelver som danner deltaavsetninger i det de munner ut i større elver.
- Flere mindre elver / overflatevann som er i hydraulisk kontakt med løsmasseavsetninger

Case Study: Ringebu kommune



Case Study: Ringebu kommune

- Løsmassekart med borede brønner



- Grunnvannspotensial kart med brønner



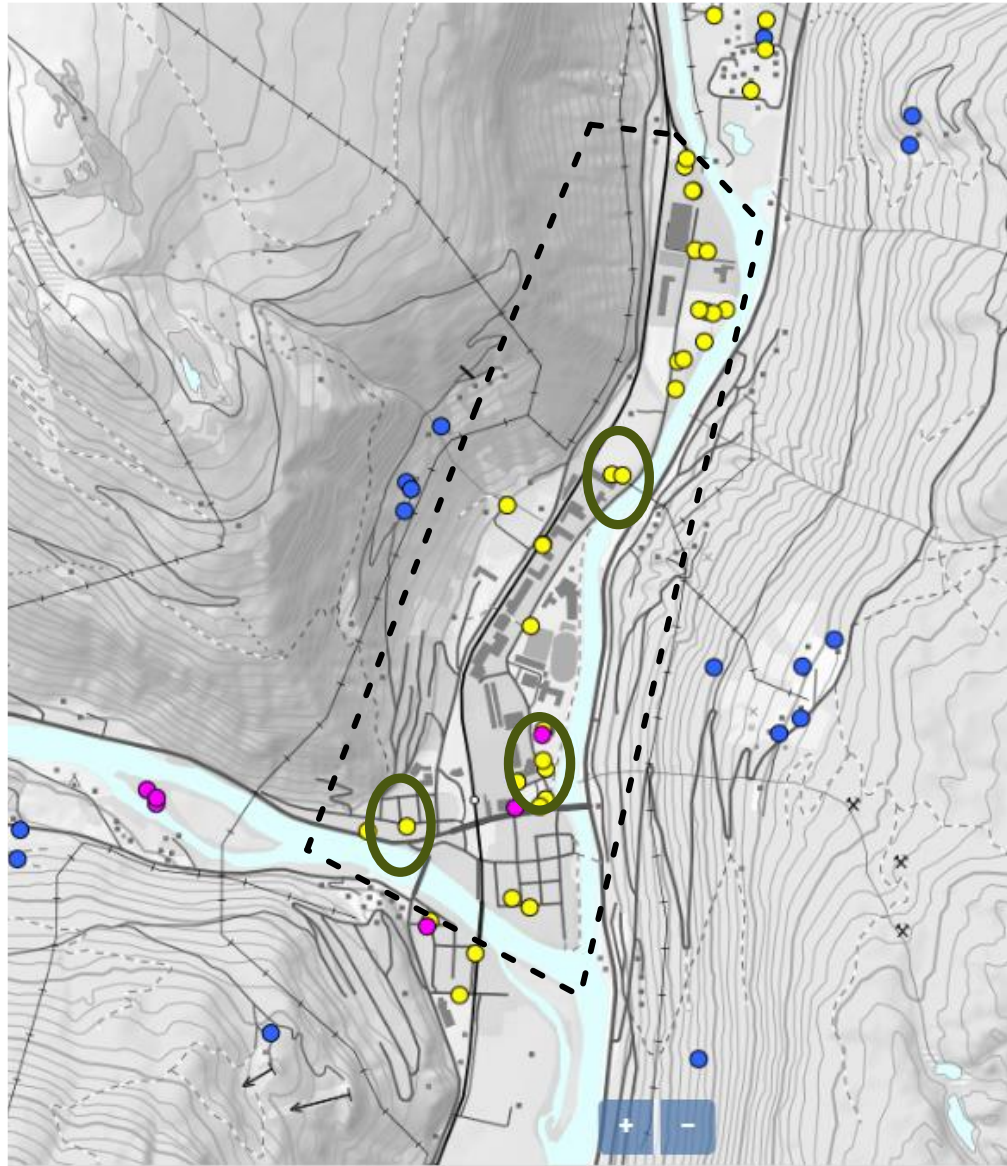
Egnethetsvurdering, Ringeby kommune

- Flerer, store, grunnvannsforekomster ved flere steder langs Lågen, fra Brauta/Fåvang i sør til Frya i nord.
- Øyene i Lågen inkl. Risøya, Gåsøya mm. har også høy kapasitet
- Ringeby vv som er hovedvannverk, har mye overskudds grunnvann som er potensielt utnyttbar
- Tykke løsmasseavsetninger gjør boring av fjellbrønner dyrere
- I bruk i dag.
 - Varme/Kjøling, (Linåkertunet)
 - Landbasert oppdrett (Risøya, i planleggingsfaser.)

Åpne geotermiske systemer i Ringeby kommune
bør alltid vurderes

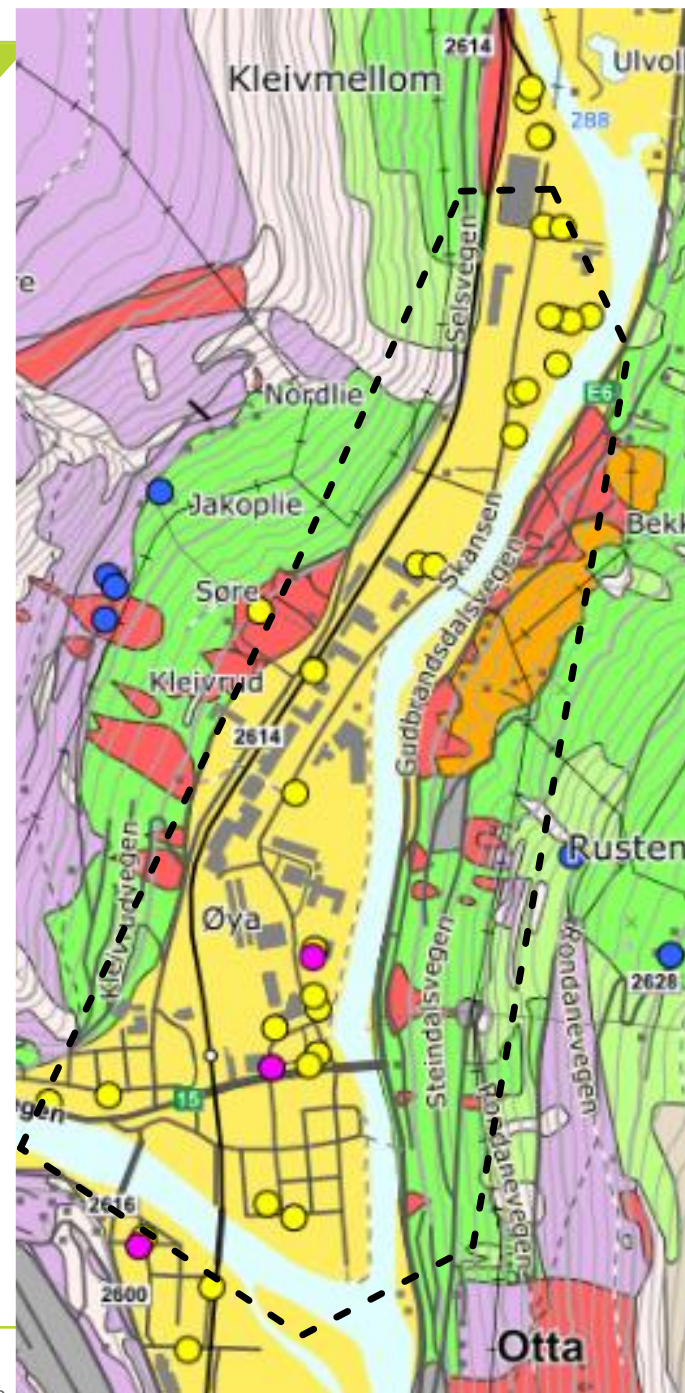
Case Study: Otta, Sel kommune

 Pumpende brønner



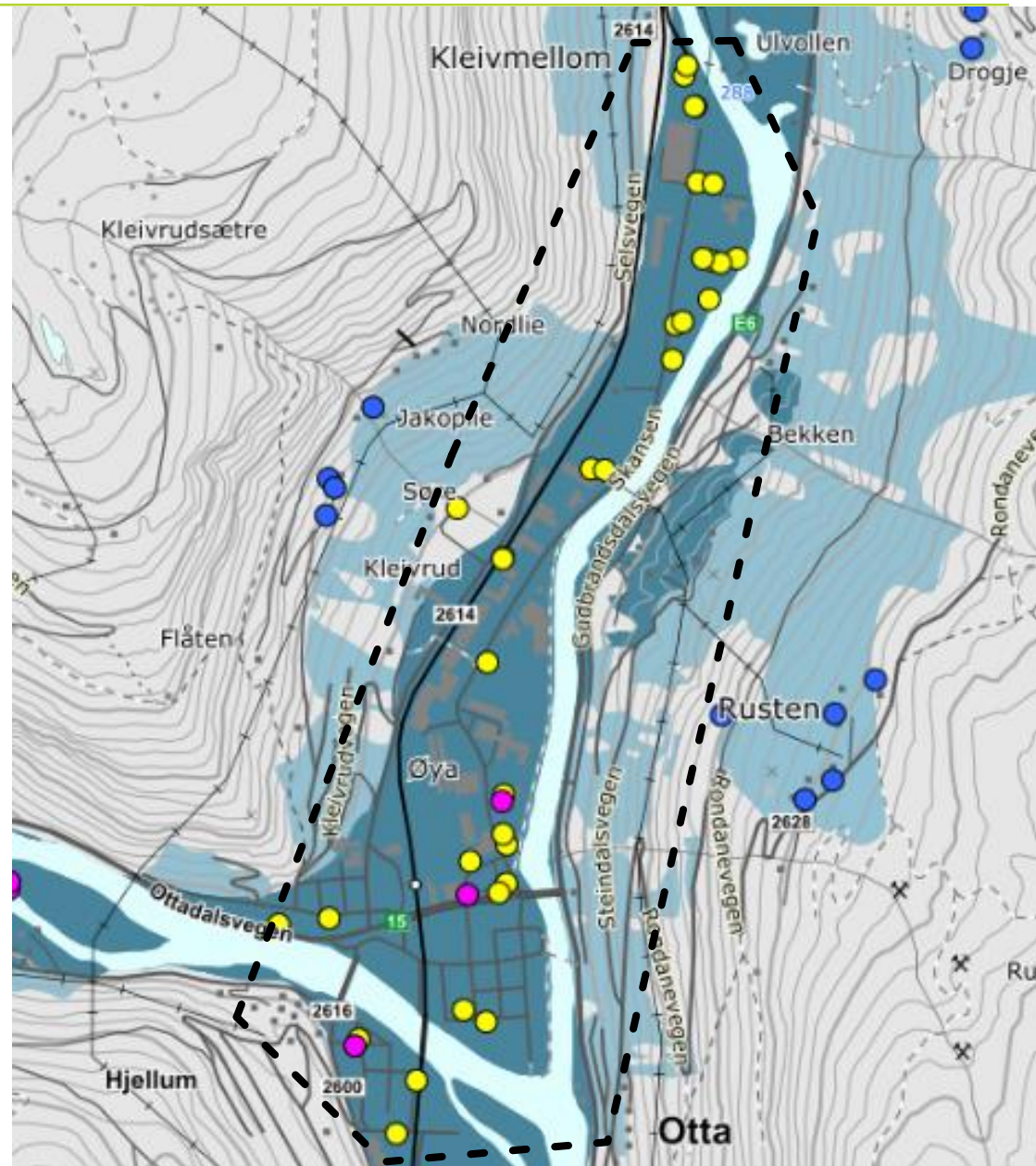
Case Study: Otta, Sel kommune

Løsmassekart med
borede brønner



Case Study: Otta, Sel kommune

- Grunnvannspotensial kart med brønner



Egnethetsvurdering, Sel kommune

- Store, sammenhengende grunnvannsressurser (20-100+ l/s pr. brønn)
- I nærhet til brukere
- Tykke løsmasseavsetninger
- Temp. er noe lav i nærhet til elvene.
- Utnyttes i lag med flomkontroll
- Bruksområder:
 - Varme/Kjøling/Prosess, (obs. litt lav temp.)
 - Fjernvarme (basert på fliser)
 - Landbasert oppdrett

Åpne geotermiske systemer i Sel kommune bør alltid vurderes

Stedsvurdering

- Alltid stiller design spm. tidlig i planlegging om hvorvidt et åpent system kan være aktuelt.
- Hvorvidt konkurransedyktig mot et lukket system. Innledende deskstudie av eksisterende kart og data
 - Nærhet av grunnvann til prosjektet
 - Prosjektstørrelse. Energi- og grunnvannsbehov, minimum behov 5 L/s
 - Tykk løsmasseoverdekke som fordyrer lukkede fjellbrønner
- Videreføring av prosjektet
 - Innledende feltundersøkelse: borevirksomhet, opptak av masser, etablering og korttidstesting av brønner mhp. uttakspotensiale og vannkvalitet
 - Videreføring av brønnetableringene og infiltrasjonsløsninger
 - Prosjektering og bygging av anlegg

Oppsummering

Kommuner bør

- Ha oversikt over grunnvannsressurser som de besitter
- Alltid stiller designspørsmål tidlig i planlegging, om hvorvidt et åpent system kan være egnet.
- NB! Sammen med fagperson med erfaring er det en relativ enkel sak å avgjøre om en bør gå frem med grunnundersøkelser og testing.