

Til: Bane NOR - Follobanen
Kopi til: Thomas Egeberg Nissen og Arnt Olav Håøya
Fra: Simen Gustu Johansen og Roger Roseth
Dato: 18.06.24
Saksnr.: 8948, Follobanen

Innledning og bakgrunnsinformasjon

I forbindelse med bygging av Follobanen har TBM-masser fra Blixtunellen blitt levert til ulike massehåndteringsområder, blant annet Åsland og Skogdeponiet. I forbindelse med disse to massehåndteringsområdene har drikkevannsbrønner i nærliggende områder blitt tatt prøver av i henhold til prøvetakingsprogrammet.

Prøvetakingsprogrammet er utarbeidet av NIBIO i samråd med Bane NOR. På Åsland startet prøvetakingen i 2014 med varierende prøvetakingsintervaller. Først to ganger i året før det ble oppdatert til en gang i kvartalet i begynnelsen av 2024. Det har blitt analysert for sulfat i hele perioden. Analyser av uran ble startet i 2016. Prøvetakingen på Vestby startet i november 2023. Prøvetakingsintervallet var en gang i kvartalet, men ble intensivert til en gang i måneden i april 2024. Uran og sulfat har blitt analysert i hele perioden.

Sulfat og uran i grunnvannsbrønner og drikkevann i Norge

Grunnvannsbrønner i fjell kan ha varierende vannkvalitet ut ifra grunnforholdene og hvor dyp brønnen er. Veldig ofte er grunnvannet et produkt av de bergartene vannet kommer i kontakt med, og de geokjemiske prosessene som foregår der. Vannkvaliteten kan ha en helt annen sammensetning enn vannkvaliteten til overflatevannet i området. Grunnvann dannes som regel ved at regn infiltrerer i løsmasser og fjellsprekker.

Sulfat forekommer naturlig i grunnvann, og har ofte høyere verdier i områder med marin leire. Marine avsetninger finner vi i områder under marin grense, og slike områder finner vi mye av øst for Oslofjorden. I Norge har vi en grenseverdi på 250 mg sulfat per liter. Denne er satt ut ifra korrosjonshensyn for ledningsnett. Sulfat er korrosivt og kan føre til skade på ledningsnett. Den humane hovedkilden for inntak av sulfat er som regel mat. FHI skriver «sulfatinnholdet i norsk drikkevann innebærer ingen helsemessig risiko» (Folkehelseinstituttet, 2018).

FHI skriver at spebarn kan få diare ved inntak av 20-80 mg sulfat per kilo kroppsvekt per dag. Om et barn på 9 kilo drikker en liter væske per dag hvor vannet har en konsentrasjon på 100 mg sulfat per liter vil inntaket havne på ca. 11 mg sulfat per kilo kroppsvekt per dag. Dette forutsetter at alt inntak av væske er vann fra brønn. I tillegg til dette kommer inntak av sulfat via mat.

Innhold av uran i grunnvannsbrønner er ikke uvanlig i Norge. FHI skriver følgende: «I NGUs under-søk-else av 476 grunnvannsbrønner i fjell hadde 18 % vann med mer enn 0,02 mg/l uran (9). I grunn-vanns-brønner til enkelthus eller små fellesanlegg er det funnet urankonsentrasjon på opp mot 0,2 mg/l» (Folkehelseinstituttet, 2018). 0,2 mg/l er det samme som 200 µg/l.

Drikkevannsforskriften har ikke grenseverdi for uran. Derfor tar vi utgangspunkt i grenseverdien 30 µg/l satt av verdens helseorganisasjon.

Innhold

Innledning og bakgrunnsinformasjon	1
Sulfat og uran i grunnvannsbrønner og drikkevann i Norge	1
Sammenstilling av informasjon om drikkevannsbrønner på Åsland og Vestby	3
Drikkevannsbrønner Åsland	3
Drikkevannsbrønner Vestby	12
Konklusjon	18

Sammenstilling av informasjon om drikkevannsbrønner på Åsland og Vestby

I samarbeid med Østfold brønnboring har vi hentet informasjon om undersøkte drikkevannsbrønner. Brønninformasjonen omfatter brønnndyp, eventuelle filterløsninger og andre relevante kommentarer om brønnene. Notatet gir en samlet beskrivelse av drikkevannsbrønnene i de to delområdene. Trenddata for parameterne uran og sulfat for de ulike brønnene er presentert. Det originale notatet inneholder informasjon som er vurdert å kunne bryte med personvern om den publiseres offentlig. Dette er en anonymisert versjon av det originale notatet.

Følgende parametere har blitt analysert: **filtrerte metaller, basekationer, sulfat, klorid, TOC, ledningsevne, pH, nitrogenforbindelser og totalt fosfor.**

Følgende parametere har blitt undersøkt periodevis: **radon, radionuklider (U og Th isotoper), E.coli, totale koliforme, kimtall, enterokokker, clostridium perfringens, alkalinitet, syrekapasitet, CO₂ (fritt og aggressivt), karbonat og bikarbonat.**

Brønnene på Åsland og Vestby ligger i et geologisk område med lite løsmasser, det vil si at det er kort vei ned fra brønntopp og ned til grunnfjellet. Noen brønner ligger direkte på fjell.

Drikkevannsbrønner Åsland

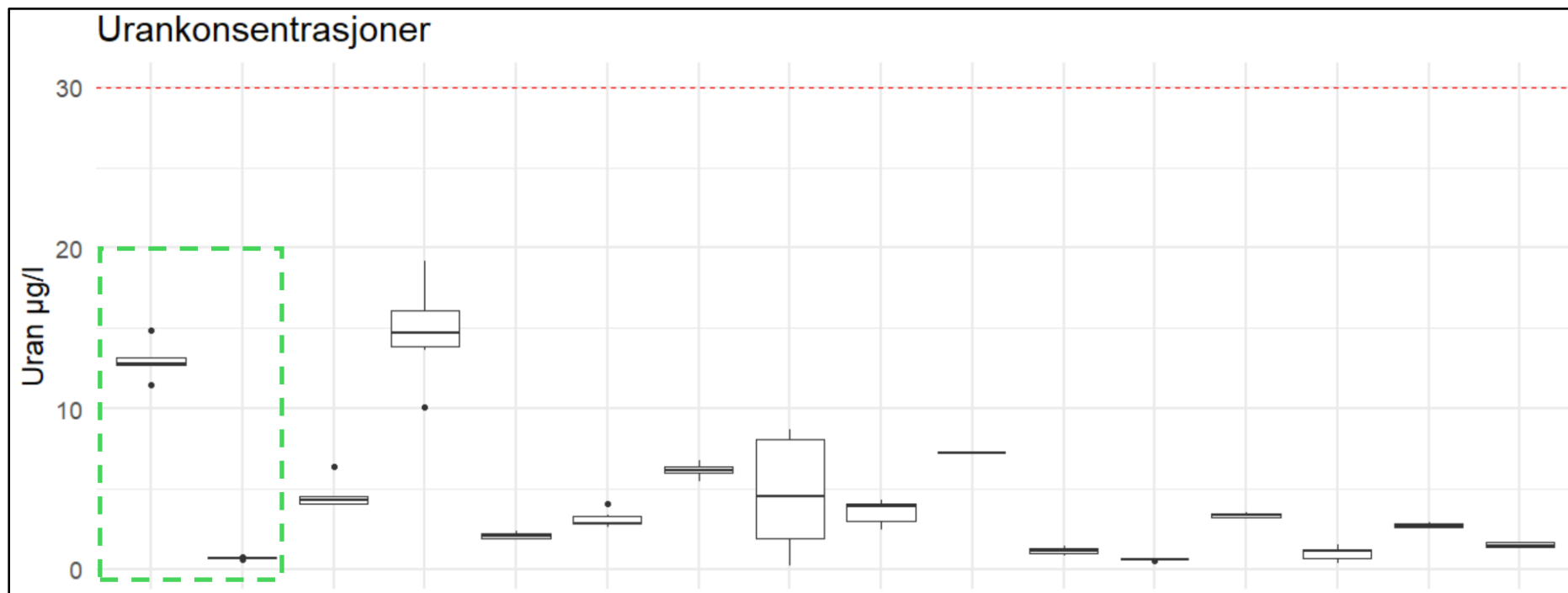
På Åsland har flere brønner en eller annen form for filterløsning, og for tre av brønnene har det blitt tatt prøve etter filteret. Analyseresultatene indikerer en stabil grunnvannskvalitet på Åsland, og herunder er det lagt størst vekt på uran og sulfat. For disse stoffene ligger konsentrasjonene godt under grenseverdien for sulfat i drikkevannsforskriften (250 mg/l), og WHO sin grenseverdi for uran (30 µg/l), se figur 1, 2 og 3.

To av de undersøkte drikkevannsbrønnene ligger ikke på Åsland. Disse ligger mellom Ski og Langhus. Det er ikke massehåndteringsområde fra Follobanen i nærheten.

Av ulike grunner har antallet undersøkte brønner på Åsland variert noe gjennom perioden 2014-2024 ved Åsland. Noen brønner har utgått fra videre undersøkelser. Analyseresultater for sulfat for brønner der oppfølgingen har blitt avsluttet er vist i figur 6.



Figur 1. Viser utviklingen i sulfatkonsentrasjonen ved de ulike drikkevannsbrønnene på Åsland. Rød stiplet linje viser grenseverdien satt hos WHO på 250 mg/l. Blå stiplet linje er en regresjonslinje. Grønn stiplet linje viser brønner utenfor påvirkningsområder til massehånderingsområder for Follobaneprosjektet.



Figur 2. Viser boxplot av urankonsentrasjoner ved de ulike drikkevannsbrønnene på Åsland. Rød stiptet linje viser grenseverdien til WHO på 30 µg/l. Grønn stiptet linje viser brønner utenfor påvirkningsområder til massehånderingsområder for Follobaneprojektet.



Figur 3. Viser utviklingen i uranksentrasjonen ved de ulike drikkevannsbrønnene på Åsland. Rød stiplet linje viser grenseverdien satt hos WHO på 30 µg/l. Blå stiplet linje er regresjonlinja.



Tabell 1. Beskrivelse av de forskjellige drikkevannsbrønnene ved Åsland massehåndteringsområde (to brønner ligger et stykke unna Åsland).

Prøvetakingspunkt	Filtersystem	Brønndybde i meter	Etableringsår	Kommentar
Åsland				
Etter filter	Fra Norsk Pumpeservice, VIQUA replacefilter SND-510-HF	100	1972	Filtersystem hovedsakelig for å fjerne partikler. Trolig liten til ingen effekt på uran og sulfatinnhold. Likevel er nivåene for uran (<5 µg/l) og sulfat (<15 mg/l) lave.
Før og etter filter	UV-filter v/ Norsk Pumpeservice + annet ukjent filter	100	2009 (Granada)	Ingen mikrobiell forurensning. Liten til ingen forskjell før og etter filter. Lave uran- (<7 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<26 mg/l). Har tidligere vært høye manganverdier. Eier nevner at filter blir svart, noe som kan tyde på at manganet blir filtrert ut.
ikke filter		34	1983	Lave uran- (< 3 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<10 mg/l).
	Usikker på om har filter	30		Lav pH, rett over grenseverdi. Lave uran- (<2 µg/l) og sulfatverdier (<12 mg/l). Aggressivt vann som kan føre til skade på ledningsnett.
ikke filter		1,45 (gammel gravebrønn) 100 (ny brønn)	Ny 2023	Gammel brønn, lave uran- (<3 µg/l) og sulfatverdier (<15 mg/l). Ny brønn (2023) har noe mer uran (7,3 µg/l i snitt), sulfat ligger på det samme som gammel brønn.
ikke filter		27,5		Lav pH som kan føre til korrosjon på ledningsnett. Lave uran- (<1 µg/l) og sulfatverdier (<15 µg/l).
ikke filter		38	80-tallet	Lave uran- (<7 µg/l) og sulfatverdier (<11 mg/l).
ikke filter		Ca. 50	1952	Lave uran- (<3 µg/l) og sulfatverdier (<17 mg/l).
Ikke filter		Ca. 40		Uranverdier med et snitt 14,5 µg/l. Lave Sulfatkonsentrasjoner på under 25 mg/l.
Etter filter	UV-filter	Ca. 70	Ca. 1958	Lave uran- (<5 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<15 mg/l).
Ikke filter		Ca. 50	Ca. 2003	Lave uran- (<2 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<11 mg/l).
Ikke filter		Ca. 30	Slutten av 50-tallet	Lave uran- (<4 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<15 mg/l).



Ikke filter		Ca. 80	Ca. 2003	Lave uran- (<2 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<15 mg/l).
				Prøvetatt frem til 2018. Informasjon om brønn er ikke hentet. En uranmåling på 7,25 µg/l. Sulfatkonsentrasjoner er under 20 mg/l.
Langhus (ikke påvirket av massehåndteringsområdet)				
Etter filter	Type ikke oppgitt		Tidlig 50-tallet	Stabile resultater med høye manganverdier (snitt 0,59 mg/l). Ellers lave uran- (<1 µg/l) og sulfatverdier (<13 mg/l). Påvirkning fra filter er usikkert.
Etter filter	Bomullsfilter (ikke byttet på noen år)			Høye manganverdier. Over grenseverdi på TOC ved flere tilfeller. Noe bakteriell forurensing. Lave uran- (<15 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<35 mg/l).

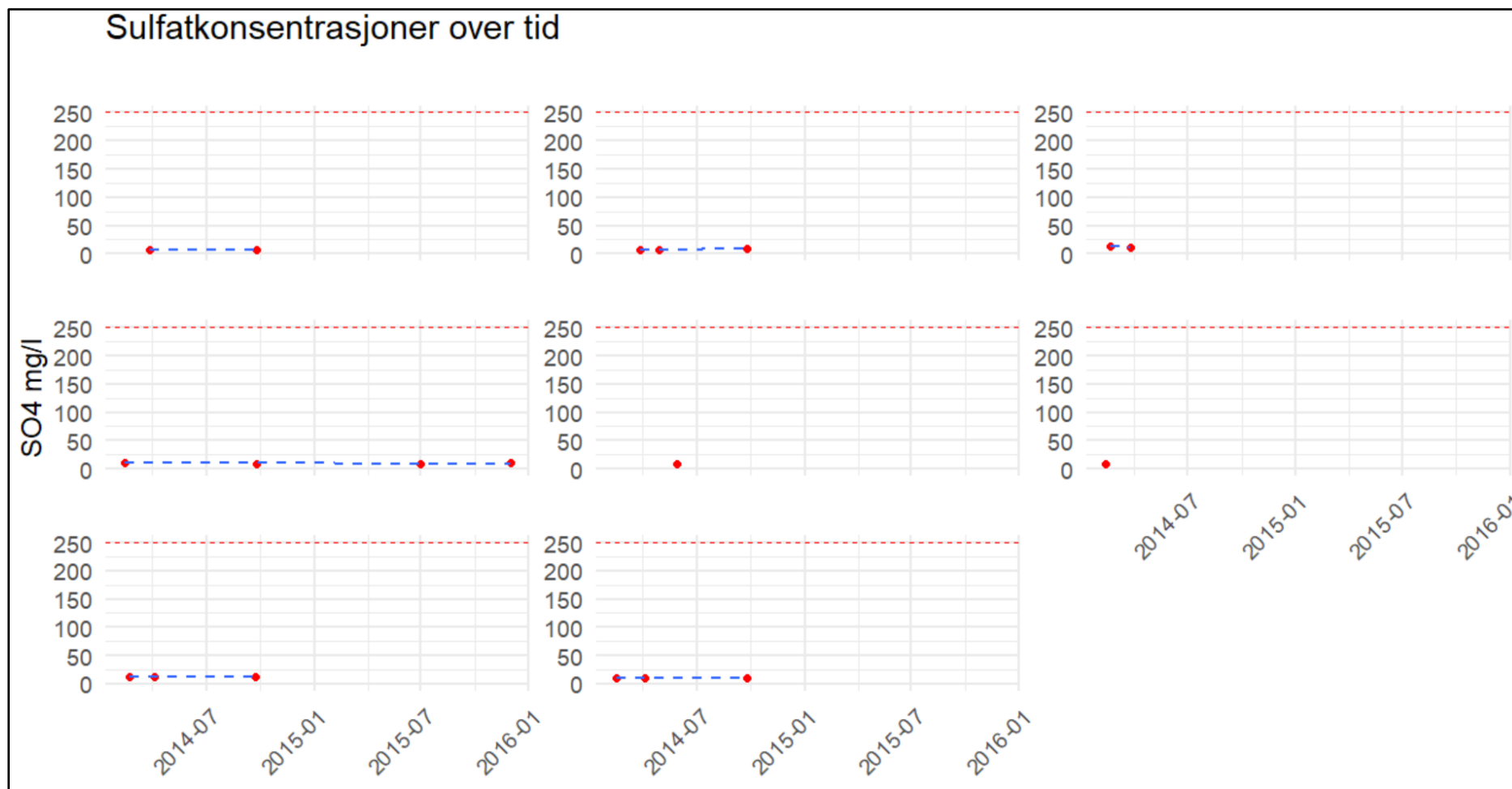


Figur 4. Oversiktskart for brønner på Åsland.



Figur 5. Drikkevannsbrønner ved Langhus.

Brønner som har utgått fra prøvetakingsprogram.



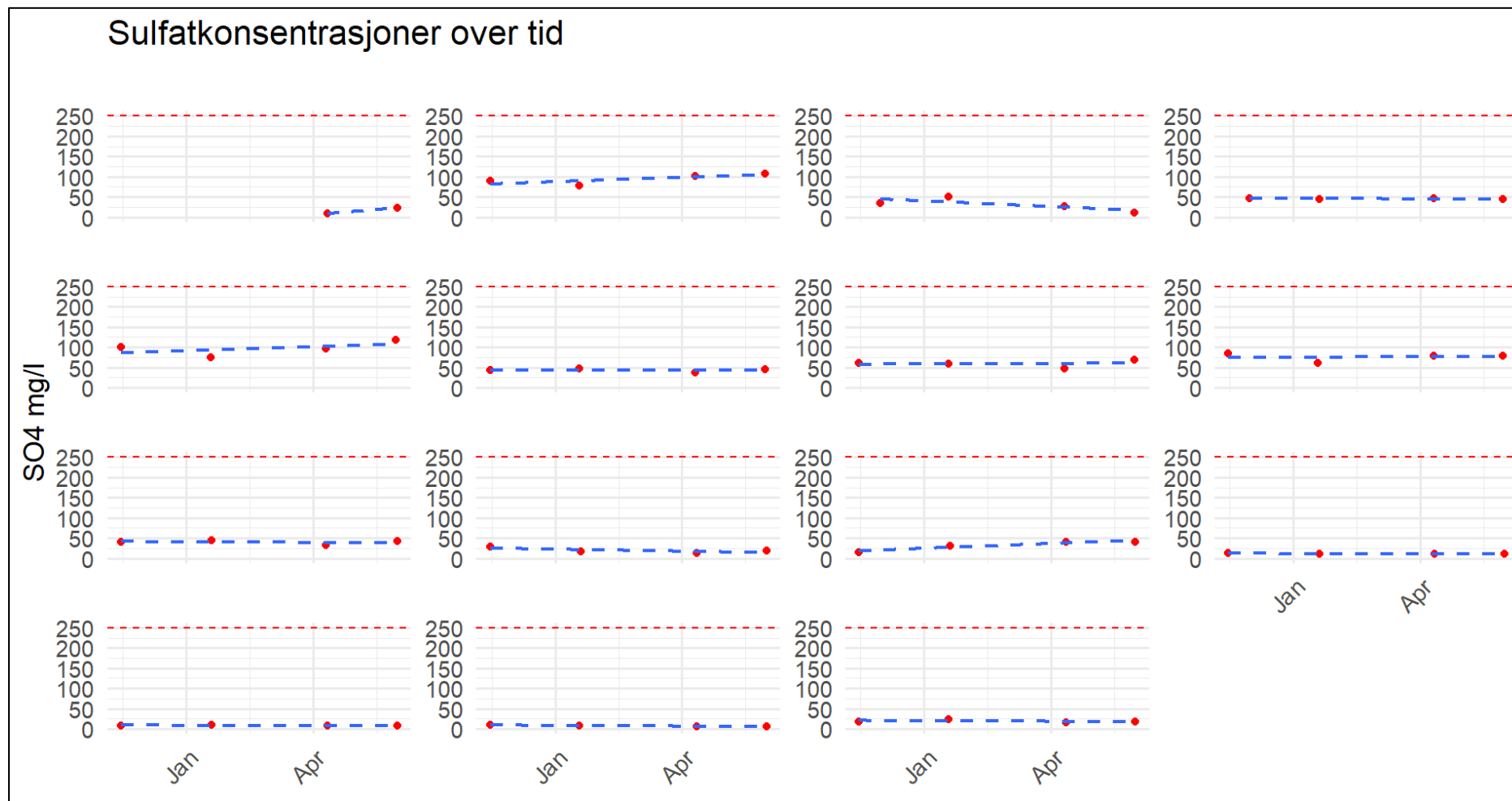
Figur 6. Brønner utgått fra prøvetakingsprogram ved Åsland.

Drikkevannsbrønner Vestby

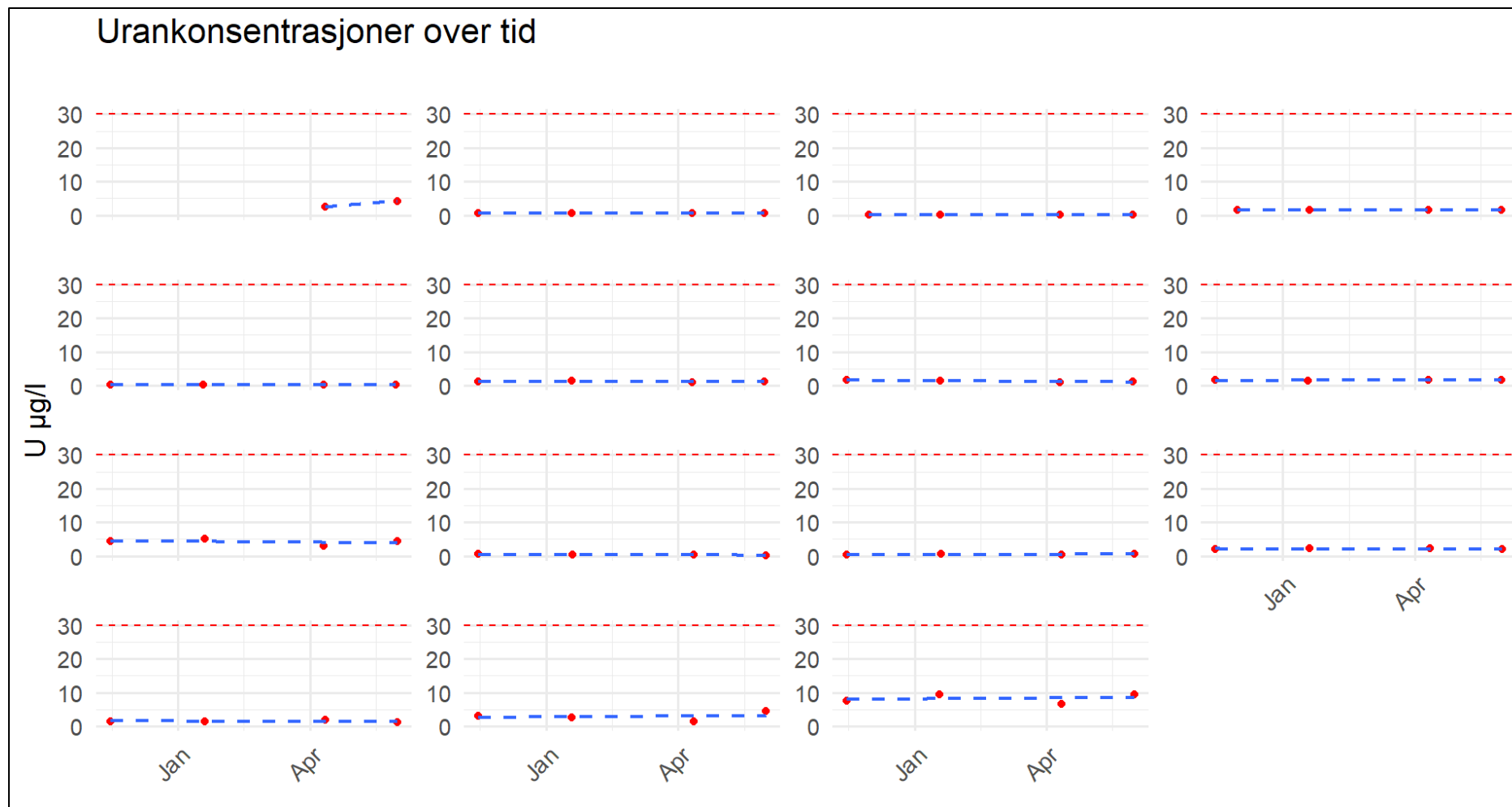
Analyseresultatene har vist noe forhøyede konsentrasjoner av jern og mangan. Det er relativt vanlig for grunnvann fra fjellbrønner, og mer vanlig i områdene hvor grunnvannet har lave oksygenverdier. Grunnvann i kontakt med marine avsetninger kan også ha høye verdier av klorid, sulfat, mangan og natrium.

Sulfat- og uraninnhold i drikkevannsbrønnene ligger de godt under grenseverdier (sulfat 250 mg/l og uran 30 µg/l). Figur 7 og 8 viser utviklingen for uran og sulfat i brønnene over prøvetakingsperioden på et halvt år. Det har blitt gjennomført 4 prøvetakingsrunder for alle brønner, med unntak av en lokalitet.

De fleste brønnene undersøkt i Vestby har ikke renseanlegg eller filterløsning. Det har blitt tatt vannprøve etter rensefilter for to brønner. For resten av brønnene har det blitt tatt prøve av ubehandlet grunnvann i ledningsnett eller i brønn.



Figur 7. Viser konsentrasjon for sulfat i drikkevannsbrønnene på Vestby fra november 2023 til mai 2024 med et prøveantall på to (kun en av brønnene) og fire. Blå stiptet linje viser regresjon. Rød stiptet linje viser grenseverdien i drikkevannsforskriften på 250 mg/l.



Figur 8. Viser konsentrasjon for uran i drikkevannsbrønnene på Vestby fra november 2023 til mai 2024 med et prøveantall på to (kun en av brønnene) og fire. Blå stiplet linje viser regresjon. Rød stiplet linje viser grenseverdien til WHO på 30 µg/l.

Tabell 2. Viser beskrivelse av de ulike drikkevannsbrønnene i forbindelse med massehåndteringsområdene Vestby næringspark og Skogdeponiet.

Prøvetakingspunkt	Filtersystem	Brønndybde i meter	Etablering år	Kommentar
Vestby				
etter filter	Jern-Mangan-hydrogensulfid FE 28-56 Logix	Ca. 50 (usikker)		Nytt filtersystem som fjerner Fe og Mn. Prøve tatt fra vask (etter filter). To husstander bruker denne brønnen. Noe høyere sulfatkonsentrasjoner (høyeste på 102 mg/l) sammenlignet med de andre brønnene. Urankonsentrasjoner er lave (<1 µg/l). Pga. filter: lave jern og mangankonsentrasjoner. Ser ut til å ha liten effekt på sulfat.
før filter	FE-42, for Jern og Hummus	35	Før 1987	For en husstand. God kapasitet. Fjellbrønn. Prøver tas fra utekran (før filter). Noe radon (høyeste verdi: 270). Lave uran- (<1 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<45 mg/l).
før filter	Filter for fjerning av Hummus og Jern	64	80-tallet	Sugepumpe. Fjellbrønn. Har tidligere luftet vann pga. innhold av radon. Lave uran- (<5 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<43 mg/l).
ikke filter		-		Sugepumpe. Lave uran- (<5 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<50 mg/l).
ikke filter		47	1956	Brønnen har ikke renseanlegg eller filter. Det har et høyt mineralinnhold og mye Mn og Ca. Prøve tatt fra kjøkkenkran. Lave uran- (<10 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<25 mg/l).
ikke filter		60-70	Trolig 90-tallet	Prøve tatt fra kjøkkenkran. En husstand. Har ikke vært problemer med drikkevannet med tanke på kapasitet og kvalitet. Fjellbrønn. Lave uran- (<2 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<50 mg/l).
ikke filter		75	Ca. 2002	Prøven ble tatt fra kran utendørs. Avstand til grunnvannsspeil: 30 m. Senkepumpe. Lave uran- (<2 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (< 50 mg/l)
ikke filter		85	2013	Kapasitet på minst 1 kubikk i døgnet. For en husstand. Ikke noe problem med vannkvalitet og vannmengde. Fjellbrønn. Lave uran- (<2 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<70 mg/l).
ikke filter		37	70-tallet	Prøve tatt fra kran innendørs. Ny Pumpe i august 2023. Spyling i borehull juni/juli. Nye rør fra borehull til hus. Kapasitet minst 3600 l/t. Blitt nevnt fra forrige huseier at kvaliteten på vannet var dårlig. Lave uran (<1 µg/l) og



				sulfatkonsentrasjoner (<50 mg/l). Utslag på e. coli og andre bakteriologiske parametere sammen med TOC. Dette tyder på forurensning.
ikke filter		92	70-80 tallet	Byttet pumpe i 2018. Mye Mn i vannet. Det ble tatt vannprøver i 2018. Prøver tatt fra kran på bad. Fjellbrønn. Lave uran- (<3 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<15 mg/l)
før og etter	Enkelt Fe, Mn og bomullsfilter (IKKE utfelling)	50	70-80 tallet	Prøve tatt før og etter filter. Prøver tatt fra utekran før filtrering. Brønn ligger bare 20 meter unna bekk, trolig påvirket av bekk. En husstand. Brønnen be spylt våren 2023. Fjellbrønn. Lave uran- (<2 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<10 mg/l).
før og etter filter	Jernfilter, usikkert hvilken type	45	Før 1987	Prøve tatt fra utekran, etter filter. For en husstand. Opprinnelig mye humus og jern i vannet (før Fe rensing). Blåste det rent for 7-8 år siden. God kapasitet. Fjellbrønn. Lave uran (<1 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<30 mg/l)
ikke filter				Langliveien 49 har brønn, men den er ikke i bruk pr.dags dato.
ikke filter		70	1984/ 1985	To hus er koblet til denne. Vannkvaliteten har vært god (lukt/smak/utseende). Trykksprengte i 2012. Albatross pumpe. Fjellbrønn. Ikke filtersystem. Prøve tatt fra kjøkkenkran. Fjellbrønn. Lave uran- (<4 µg/l) og sulfatkonsentrasjoner (<10 mg/l)
ikke filter		80	2017	En husstand. Problemer med kalk. Ikke noe filter. Prøve tatt fra kjøkkenkran. Fjellbrønn. Påpekte mer overflatevann ned mot eiendom etter etablering av næringspark. Lave uran- (<2 µg/l) og noe høyere sulfatkonsentrasjoner (<85 mg/l) sammenlignet med de andre brønnene.
Ikke filter		Usikker		Byttet ut hele rørsystemet i huset. Prøver tatt fra kran ute. Fjellbrønn. En husstand. Ikke problemer med kapasitet. Lave uran- (<1 µg/l) og noe høyere sulfatkonsentrasjoner sammenlignet med andre brønner (max. 101 mg/l). Utslag på e. coli ved siste prøvetaking. Prøven ble tatt i periode med mye regn, noe som kan tyde på forurensning fra overvann.



Figur 9. Oversiktskart over brønner i Vestby.

Konklusjon

Uran- og sulfatkonsentrasjonene har holdt seg stabile gjennom hele prøvetakingsperioden både i Vestby og på Åsland. Påviste uran- og sulfatkonsentrasjoner er godt under angitte grenseverdier. Dermed er det lav sannsynlighet for at uran- og sulfatkonsentrasjonene utgjør en fare for brukere av drikkevannet. Dette gjenspeiles også i en risikovurdering utført av Multiconsult.

I Vestby er forhøyede konsentrasjoner av mangan og jern i brønnvannet et gjentakende problem. Konsentrasjonene kan føre til bruksproblemer, eksempelvis uønsket lukt og smak, og misfarging av klær. Mangan er et essensielt sporstoff, som vil si at det er noe en trenger i små mengder.

FHI skriver følgende: *Drikkevannsforskriftens tiltaksverdi for mangan er 0,05 mg/l Mn. Ifølge WHO er det kun små ulemper med manganhydroksidutfellinger når innholdet er lavere enn 0,05 mg Mn/l. WHO angir en midlertidig helsebasert grenseverdi i drikkevann på 0,08 mg/l i en vurdering fra 2021. Verdien er satt med tanke på at vannet skal være trygt for spedbarn som får morsmelkerstatning lagd fra kranvann.*

De skriver også: *Et stort inntak av mangan kan ha skadelig virkning på sentralnervesystemet.* (Folkehelseinstituttet, 2018)

I mai viste 13 av 16 brønner i Vestby en mangankonsentrasjon over drikkevannsforskriftens grenseverdi på 0,05 mg/l. Høyeste målte verdi var på 1,8 mg/l, noe som er 30 ganger høyere enn drikkevannsforskriftens grenseverdi.

Kilder

Folkehelseinstituttet. (2018, 19.03.2021). *kjemiske og fysiske stoffer i drikkevann*. Retrieved 09.07.2024 from <https://www.fhi.no/sm/drikkevann/handbok-stoffer-i-drikkevann/kjemiske-og-fysiske-stoffer-i-drikkevann/kjemiske-og-fysiske-stoffer-i-drikkevann/?term=>