

Gausdal kommune

► Forset vannverk

Langtids prøvepumping på Hyttøya

Oppdragsnr.: 5196825 Dokumentnr.: 5196825_06 Versjon: D01 Dato: 2021-07-14



Oppdragsgiver: Gausdal kommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Arne Letrud
Rådgiver: Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder: Vibeke Brandvold
Fagansvarlig: Vibeke Brandvold
Andre nøkkelpersoner: Henrikke Børsum, Joseph Allen

D01	2021-07-14	For godkjenning hos oppdragsgiver	HenBoe	ViBra	ViBra
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammen drag

Norconsult er engasjert av Gausdal kommune for å vurdere grunnvannsuttak for drikkevann på Forset. I dag tas det ut grunnvann fra en løsmasseakvifer avsatt langs nordsiden av Jøra sydvest for Forset sentrum, på et område kalt Hyttøya. Grunnvannsuttaket har konsesjon på 23 l/s, mens tilhørende vannbehandlingsanlegg har kapasitet på maksimalt 18 l/s. Gausdal kommune ønsker å utvide kapasiteten på vannforsyningen til kommunen til 40-50 l/s.

Det har vært utført langtids prøvepumping på Hyttøya fra 29. oktober 2020 til og med mai 2021. Brønn GB2 har blitt pumpet kontinuerlig i testperioden, mens GB3 og GB4 har hatt normal drift med perioder i løpet av et døgn uten pumping. Det har blitt tatt vannprøver av råvann fra de tre brønnene jevnlig. I tillegg har det vært hengt ut sensorer som måler grunnvannstrykk i utvalgte peilerør og brønner på brønnfeltet, samt utført manuelle målinger av grunnvannsnivå. Det ble utført korttids prøvepumping i brønn B_Pr-A 27. oktober 2020.

Prøvepumpingen har foregått på konstante pumperater fra tre brønner, med totalt uttak på ca. 33 l/s. Resultatene viser akseptabel senkning på brønnfeltet med disse pumperatene. I tillegg er det vurdert at høyere pumperater kan tillates over kortere perioder.

Vannkvaliteten i de tre brønnene er tilfredsstillende for drikkevann. Analyse av nitrat og nitritt viser noe påvirkning fra jordbruk, men alle prøver viser konsentrasjoner godt under grenseverdi i drikkevannsforskriften. Det er påvist høye verdier av jern og mangan i de fleste prøver. Dette vil føre til gjentetting av brønnfiltre over tid, og kan også føre til problemer med pumpe og rør. Det må forventes behov for rehabilitering av brønner og pumper relativt jevnlig dersom uttaket fra produksjonsbrønnene skal økes/fortsette.

Grunnet problemer med jern- og manganutfellinger anbefales det ikke å søke om økt konsesjon til grunnvannsuttak på Hyttøya, men heller utvikle Kråbølsvollan som fremtidig grunnvannskilde for drikkevann. Foreløpig prøveboring her viser gode resultater med blant annet lavere verdier av jern og mangan, samt permeable masser (Norconsult rapport 5196825_04). Det presiseres likevel at økt grunnvannsuttak på Hyttøya er mulig med pumperater på drøyt 35 l/s, samt høyere uttak i kortere perioder (45-50 l/s), men dette vil kreve relativt hyppig rensing av brønnene.

► Innhold

1	Innledning	5
2	Rehabilitering av produksjonsbrønner	7
3	Korttids pumpetest i B_Pr-A	10
4	Langtids pumpetest i GB2, GB3 og GB4	11
4.1	Metode	11
4.2	Grunnvannsnivå og senkning i brønner	11
4.3	Vurdering av brønnfeltets kapasitet	16
4.4	Vannkvalitet i pumpebrønnene	17
5	Vurdering – forslag til videre utvikling av Hyttøya	22
6	Referanser	23
7	Vedlegg	24

1 Innledning

Vannkilden til Forset vannverk i Gausdal kommune er i dag en løsmasseakvifer avsatt langs nordsiden av Jøra sydvest for Forset sentrum, på et område kalt Hyttøya. Det er gitt konsesjon for et grunnvannsuttak på 23 l/s. Vannbehandlingsanlegget har i dag en kapasitet på maksimalt 18 l/s. Gausdal kommune ønsker å utvide kapasiteten på vannforsyningen til 40-50 l/s.

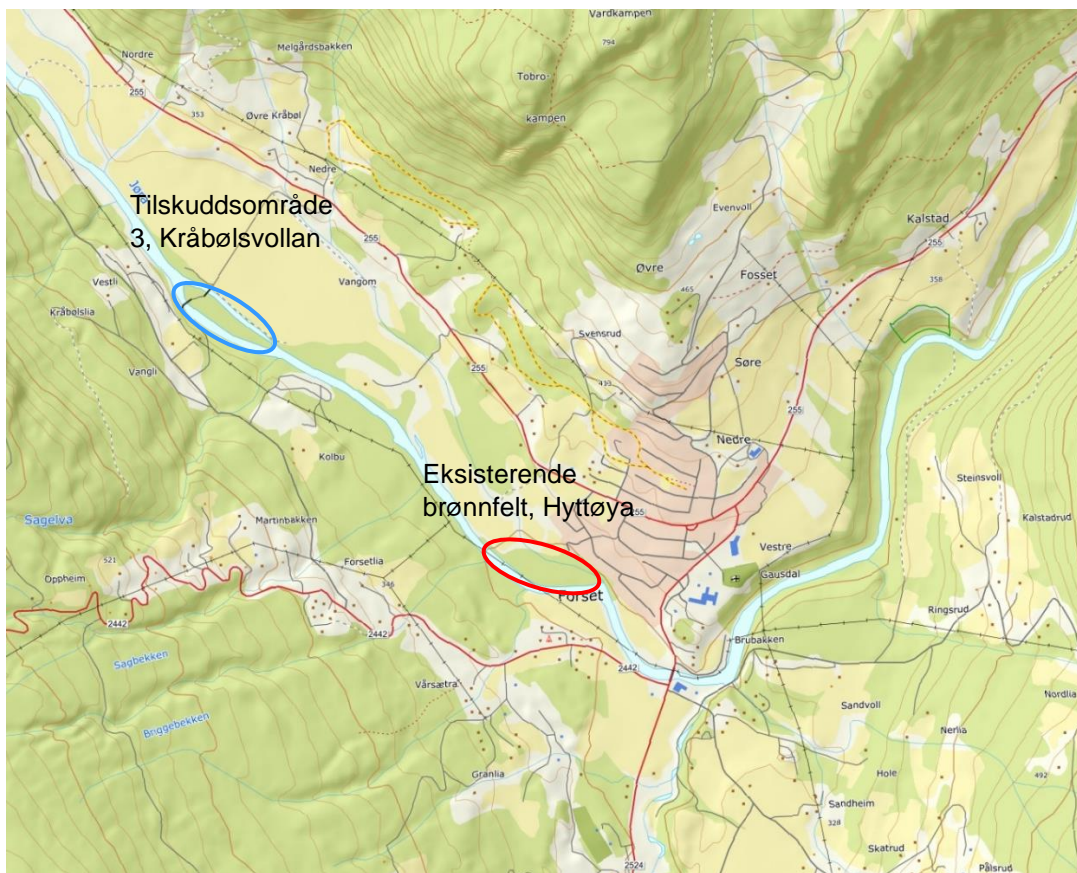
Norconsult er engasjert av Gausdal kommune for å vurdere om det er muligheter for å øke grunnvannsuttaket fra Hyttøya og/eller finne en ny grunnvannskilde/tilskuddsområde som kan levere vann til Forset vannverk. Innledende vurderinger av muligheter for å øke grunnvannsuttaket ved Hyttøya er beskrevet i Norconsult-rapport 5196825-01. Det ble prøveboret på to tilskuddsområder i juni 2020, samt boret tre prøvebrønner på Hyttøya i oktober 2021. Resultater er beskrevet i hhv. Norconsult-rapport 5196825_04 (datert 9. mars 2021) og 5196825_05 (datert 7. mai 2021). Resultater fra prøveboringene konkluderer med at det anbefales å etablere produksjonsbrønner på Kråbølsvolla, en øy i Jøra ca. 1,5 km oppstrøms Hyttøya. Det ble funnet masser egnet for grunnvannsuttak i ett punkt på Hyttøya (P19), men det anbefales ikke å bore flere produksjonsbrønner her grunnet svært høye verdier av jern- og mangan.

Det er utført langtids pumpe-test på Hyttøya fra 29. oktober 2020 til 31. mai 2021. Brønn GB2 har blitt pumpet kontinuerlig, mens GB3 og GB4 har hatt normal drift med enkelte perioder uten pumping i løpet av et døgn. Det har blitt tatt vannprøver av råvann fra de tre brønnene jevnlig. I tillegg har det vært hengt ut sensorer som måler grunnvannstrykk og temperatur i utvalgte peilerør og brønner på brønnfeltet, samt utført manuell peiling av grunnvannsnivå. Hydraulisk ledningsevne har blitt overvåket i én overvåkingsbrønn.

Det ble utført korttids prøvepumping i brønn B_Pr-A 27. oktober 2020.

Denne rapporten oppsummerer resultater fra langtids pumpe-test i GB2, GB3 og GB4, samt korttids pumpe-test i B_Pr-A. Rapporten presenterer også resultater fra rehabilitering av brønn GB2, GB3, GB4 og B_Pr-A, som ble utført i august 2020.

Plassering av vannverket er vist på oversiktskart i Figur 1 og detaljkart i Figur 2.



Figur 1. Oversiktskart med plassering av eksisterende brønnfelt på Hyttøya (rød ring) og Kråbølsvollan (blå ring).



Figur 2. Detaljkart over brønnfeltet på Hyttøya. Aktive produksjonsbrønner (GB2, GB4, GB3) i blått. Nye prøvebrønner P18, P19 og P20 boret i oktober 2020 er vist med sort. Produksjonsbrønner som ikke er i drift i lys blå, og øvrige peilerør i rødt.

2 Rehabilitering av produksjonsbrønner

I august 2020 ble det utført rensing/rehabilitering av produksjonsbrønnene GB2, GB3 og GB4, samt B_Pr-A (som ikke har vært i drift). Malmberg AS utførte rehabiliteringen, med en metode som kalles JET Master [1]. Metoden fungerer ved at det spyles vann under høyt trykk gjennom dyser, samtidig som dysene roterer. Dette fører til vibrering av sand og grus i brønnen, som renser brønnrør og filter for utfellinger.

Brønnene ble inspisert med videokamera før og etter rensingen (Figur 3-Figur 10). I alle fire brønner var filteret stedvis helt gjentettet av det som antas å være jern-/manganutfellinger. Videoinspeksjonen viser tydelig effekt av rehabiliteringen.

Brønnenes kapasitet ble kartlagt før og etter rehabilitering [2]. Beregnet kapasitetsøkning for hver brønn, anslått av Malmberg, er gjengitt i Tabell 1. Alle brønner viser økt kapasitet etter rehabiliteringen. GB4 hadde størst effekt.

Tabell 1. Beregnet økning i kapasitet pr. brønn etter rehabilitering i august 2020 [2].

Brønn	Beregnet økning i kapasitet som følge av rehabilitering
GB2	11,15 %
GB3	68,14 %
GB4	98,46 %
B_Pr-A	56,32 %

Malmberg anbefalte at pumpene i GB2, GB3 og GB4 bør heves til over filternivå for å redusere inntak av sand når brønnene er i drift [2]. Firmaet anbefalte også å sette brønn B_Pr-A i drift med kontinuerlig pumping.

Før rehabilitering



Figur 3. GB2 ved 15,6 m dybde, før rehabilitering.

Etter rehabilitering



Figur 4. GB2 ved 15,5 m dybde, etter rehabilitering.



Figur 5. GB3 ved 17 m dybde, før rehabilitering.



Figur 6. GB3 ved 17,2 m dybde, etter rehabilitering.



Figur 7. GB4 ved 15,7 m dybde, før rehabilitering.



Figur 8. GB4 ved 15,6 m dybde, etter rehabilitering



Figur 9. B_Pr-A ved 17,6 m dybde, før rehabilitering.



Figur 10. B_Pr-A ved 17,75 m dybde, etter rehabilitering.

3 Korttids pumpetest i B_Pr-A

B_Pr-A er en eksisterende produksjonsbrønn på Hyttøya som ikke er i drift. Det ble gjort korttids pumpetester i brønnen 27. oktober 2020 for å vurdere kapasiteten og vannkvaliteten til B_Pr-A.

Brønnen ble pumpet på ca. 0,5 l/s i 40 min, og på ca. 4,65 l/s i 3 timer. Detaljer er vist i Tabell 2. Brønnen ligger imidlertid nær GB2, og det sees en innbyrdes påvirkning på vannstand mellom disse brønnene under pumping. Brønnens maksimale kapasitet avhenger derfor av pumperate i de øvrige produksjonsbrønnene, spesielt GB2. Maksimal kapasitet er anslått til ca. 13 l/s, dersom det legges til grunn 7 m senkning i brønnen.

Tabell 2. Resultater fra korttids pumpetest i B-Pr.A 27. oktober 2020.

Brønn	Pumperate (l/s)	Senkning (m)	Spesifikk kapasitet (l/s pr. m senkning)	Ledningsevne (µS/cm)	Temperatur (°C)
B_Pr-A	0,5	0,38	1,3	101	7,9
B_Pr-A	4,65	2,46	1,9	105-107	6-6,1

Det ble i tillegg tatt en vannprøve på slutten av pumpetesten. Resultater er vist i Tabell 3. Måling av hydraulisk ledningsevne (konduktivitet) i felt sammenfaller med resultatet fra laboratoriet. Vannkvaliteten vurderes som god. Alle parametere er under grenseverdier i drikkevannsforskriften, og verdier for jern, mangan og nitrat er lavere enn i øvrige produksjonsbrønner.

Tabell 3. Vannkvalitet i B_Pr-A 27. oktober 2020.

Parameter	Enhet	Grenseverdi i drikkevannsforskriften	B_Pr-A
Dato prøveuttak			2020-10-27
pH ved 19-25°C		6,5-9,5	7,1
Temperatur ved pH-måling	°C		22,9
Alkalitet	mmol/l		0,903
Turbiditet	FNU		<0,10
Konduktivitet (ledningsevne) 25 °C	µS/cm	2500	107
Fargetall (etter filtrering)	mg Pt/l		<2
KOF Mn	mg O/l		<0,5
Ammonium, NH4-N	mg N/l	0,4	<0,01
Jern, Fe	µg/l	200	62
Jern, Fe, filtrert	µg/l		11
Mangan, Mn	µg/l	50	15
Mangan, Mn, filtrert	µg/l		15
Kalsium, Ca	mg/l		16
Fluorid	mg F/l	1,5	<0,05
Klorid	mg Cl/l	250	2,2
Sulfat	mg SO4/l	250	4,5
Nitrat + nitritt	µg N/l	10000	277
Natrium, Na	mg/l	200	2,2
Kalium, K	mg/l		0,6
Magnesium, Mg	mg/l		2,9

4 Langtids pumpetest i GB2, GB3 og GB4

4.1 Metode

Langtids pumpetest i de aktive produksjonsbrønnene på Hyttøya pågikk fra 29. oktober 2020 til 31. mai 2021.

Det er trykksensorer i produksjonsbrønnene, og vannstand i disse leses av fra driftssentralen i vannverket. Før oppstart ble det hengt ut trykksensorer (Diverse fra Van Essen) i to av de nye prøvebrønnene (P18 og P20) og i tre eksisterende produksjonsbrønner som ikke er i drift (GBVI, B_Pr-A og B_P3). Sensorene har registrert vannstand og vanntemperatur én gang i timen gjennom hele pumpeperioden. I B_Pr-A har det også blitt registrert hydraulisk ledningsevne i testperioden. I tillegg er vannstand i peilerør målt manuelt hver måned gjennom prøvepumpingsperioden.

Det er tatt ut vannprøver hver måned for analyse av vannkvalitet i produksjonsbrønnene GB2, GB3 og GB4.

Pumperatene har vært konstante gjennom hele perioden. GB2 har blitt pumpet kontinuerlig, mens GB3 og GB4 har vært tilknyttet vannverket og fulgt normal drift med enkelte perioder uten pumping ilt. et døgn. Tabell 4 viser pumperatene som har vært benyttet i hver brønn.

Tabell 4. Benyttede pumperater i produksjonsbrønner under langtids pumpetest 29. oktober 2020-31. mai 2021.

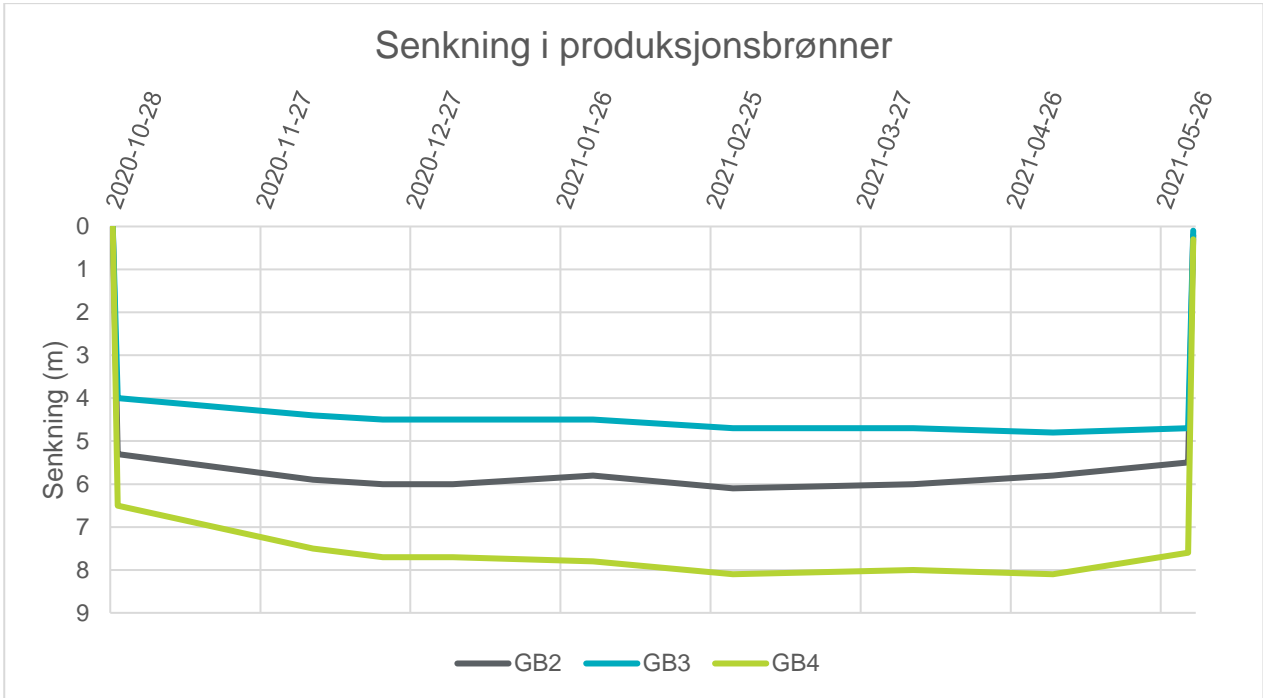
	Pumperate
GB2	14,4 l/s
GB3	12,8 l/s
GB4	5,8 l/s
Totalt	33 l/s

4.2 Grunnvannsnivå og senkning i brønner

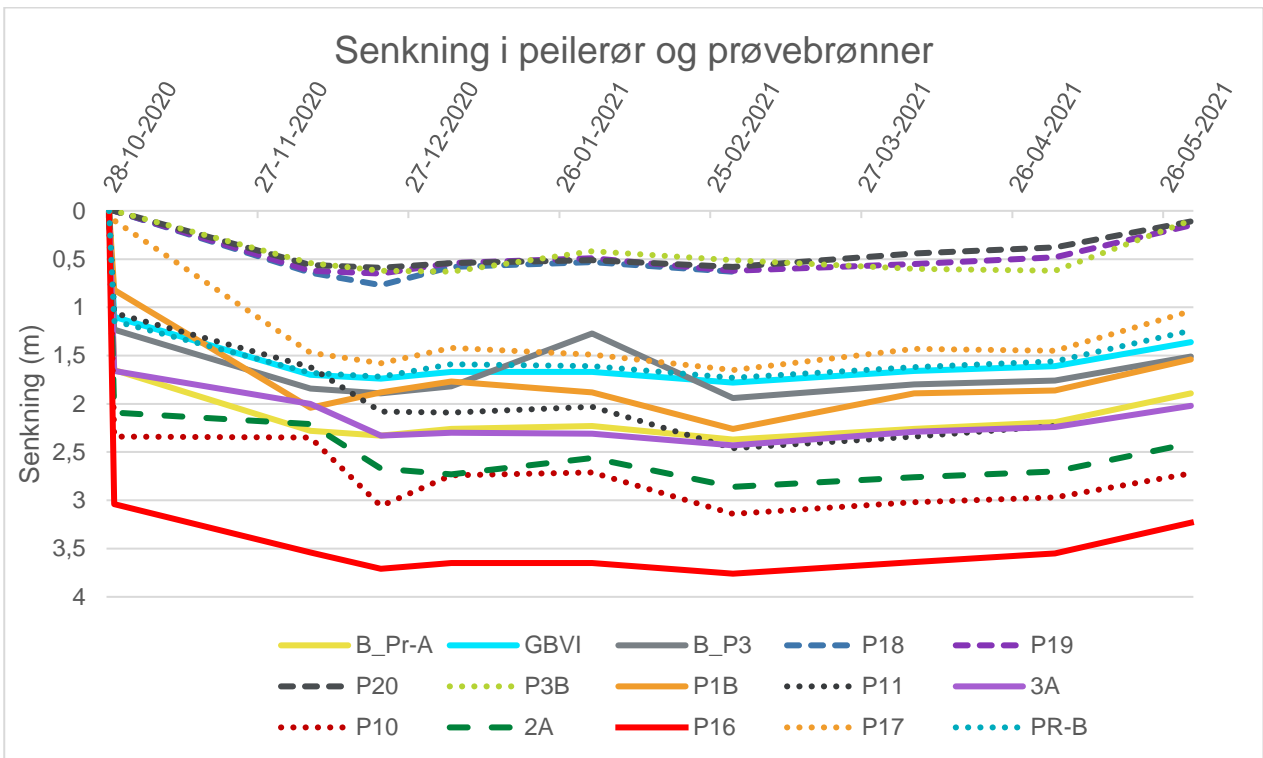
Tidsserier over senkning i produksjonsbrønnene er vist i Figur 11, mens senkning i peilerør og prøvebrønner er vist i Figur 12 (angitt som senkning ift. ubelastet tilstand 28.10.2020). I Figur 13 vises et kotekart over senkning i brønnene ved avslutning av langtidsprøvepumpingen. Måledataene er også sammenstilt i vedlegg 1.

Det er registrert størst senkning i GB4, med ca. 8 m. Brønnen befinner seg mellom GB2 og GB3 på brønnefeltet. I GB2 og GB3 er det registrert hhv. ca. 6 m og 4,5 m senkning i testperioden. Senkning i peilerørene er målt til mellom 0-3 m, med avtakende senkning i økende avstand fra produksjonsbrønnene. P18 og P20 som ligger lengst unna produksjonsbrønnene er i mindre grad påvirket av pumping enn øvrige brønner. Målinger av vannstand i disse viser at grunnvannsnivået har variert naturlig med omkring 0,5-0,6 m gjennom testperioden.

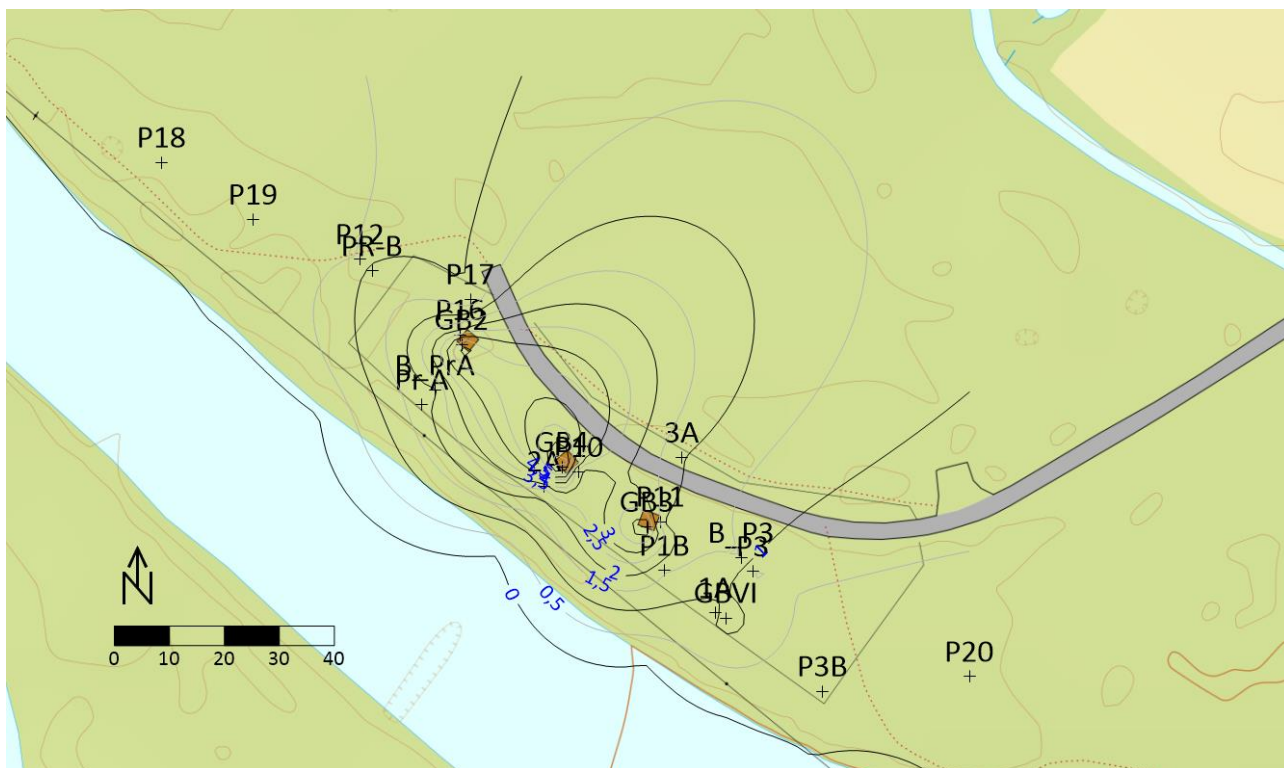
Etter pumpene ble stanset 31.05.2021 var nivået i brønnene hhv. 0,2, 0,1 og 0,3 m lavere enn da pumpetesten startet 28.10.2020, som antas å gjenspeile naturlig variasjon i grunnvannsnivå på feltet. Det tok kort tid (<30 min) før vannstanden var steget opp til tilnærmet naturlig grunnvannsnivå.



Figur 11. Registrert senkning i produksjonsbrønner i drift, GB2, GB3 og GB4.



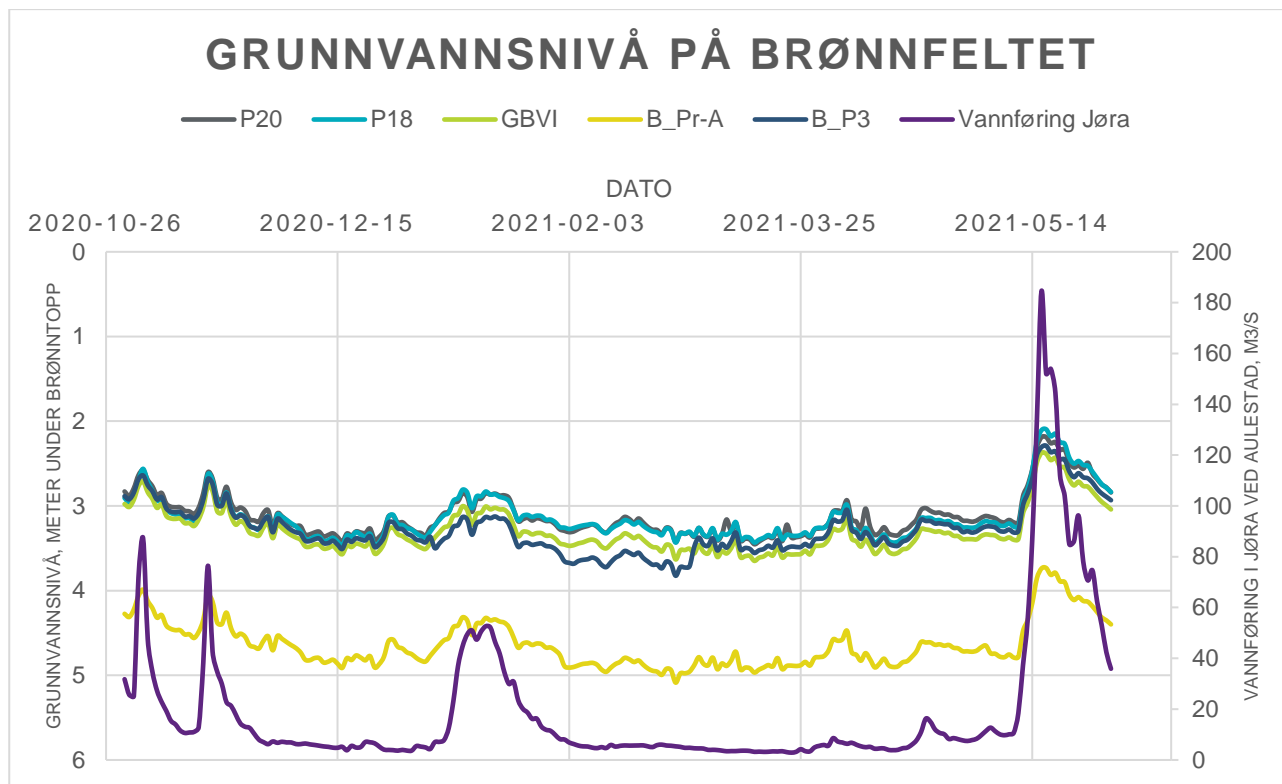
Figur 12. Tidsserie som viser senkning fra manuelle målinger i peilerør, prøvebrønner og produksjonsbrønner som ikke er i drift.



Figur 13. Kotekart som viser senkning i produksjonsbrønner og peilerør under langtidspumping. Blå tall angir m senkning.

Måledata fra de automatiske trykksensorene er vist i **Error! Reference source not found.**, sammen med målt vannføring i Gausa ved stasjon Aulestad [3]. Samløpet mellom Jøra og Gausa ligger oppstrøms NVEs målestasjon på Aulestad, og herfra renner elven videre som Gausa forbi målestasjonen.

Resultatene viser tydelig at grunnvannsnivået samvarierer med vannføringen i Jøra, og det er lite forsinkelse mellom økt/reduert vannføring i Jøra og økt/reduert grunnvannsnivå i overvåkingsbrønnene.

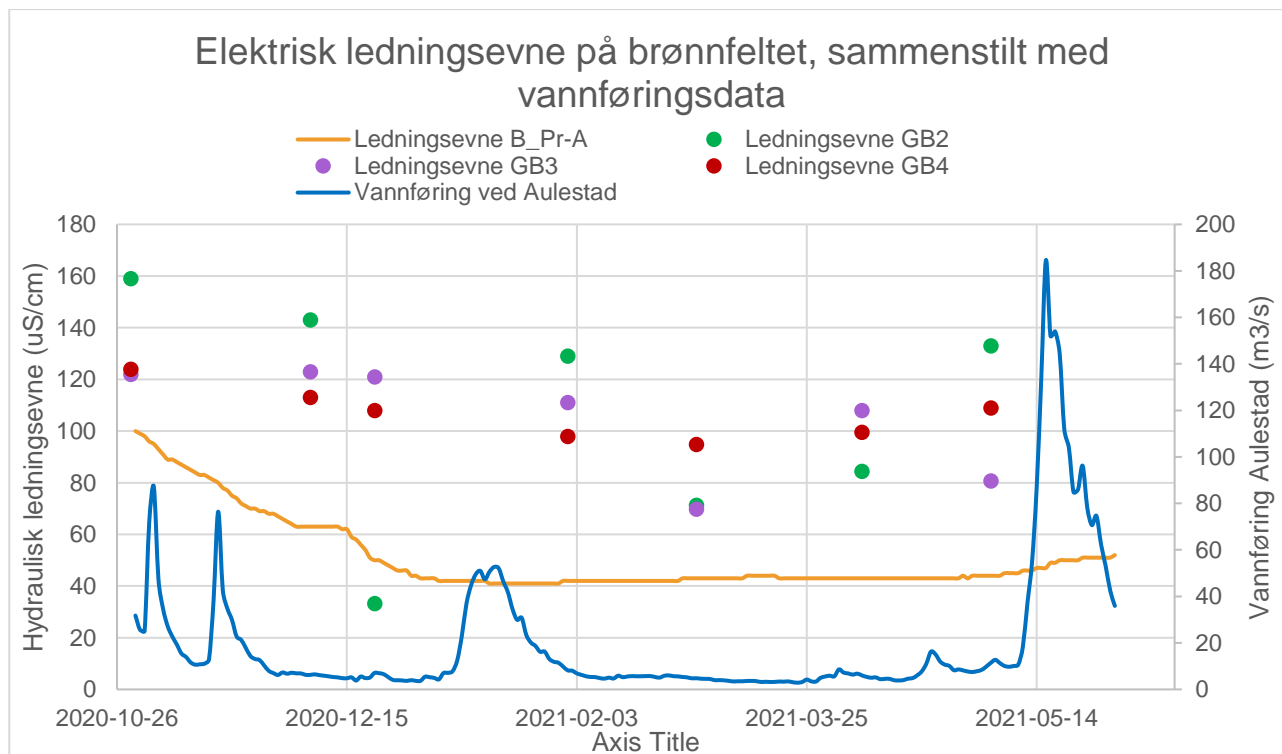


Figur 14. Grunnvannsnivå logget med automatiske trykksensorer på brønnfeltet i løpet av testperioden. Grunnvannsnivå er vist i meter under brønntopp. Blå linje viser vannføringsdata fra Gausa, ved målestasjon Aulestad [3].

I B_Pr-A har hydraulisk ledningsevne vært overvåket i tillegg til trykk og temperatur. Figur 15 viser data fra overvåkingsperioden, sammenstilt med vannføring ved Aulestad. Ellevann har som regel lavere hydraulisk konduktivitet enn grunnvann som har oppholdt seg i en akvifer over lengre tid. Dette skyldes at ioner fra grunnen løser seg opp i grunnvannet, som fører til høyere ledningsevne. Generelt kan det sies at lengre oppholdstid på grunnvannet gir høyere ledningsevne.

Tidligere undersøkelser har vist at hydraulisk ledningsevne i Jøra varierer rundt 20-40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Norconsultrapport 5196825-01 og 5196825-04). Ledningsevne i B_Pr-A varierer mellom 40-100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Figur 15 og Tabell 3), mens ledningsevnen i produksjonsbrønnene generelt er høyere (70-170 $\mu\text{S}/\text{cm}$) (Tabell 6-Tabell 8 og Figur 15).

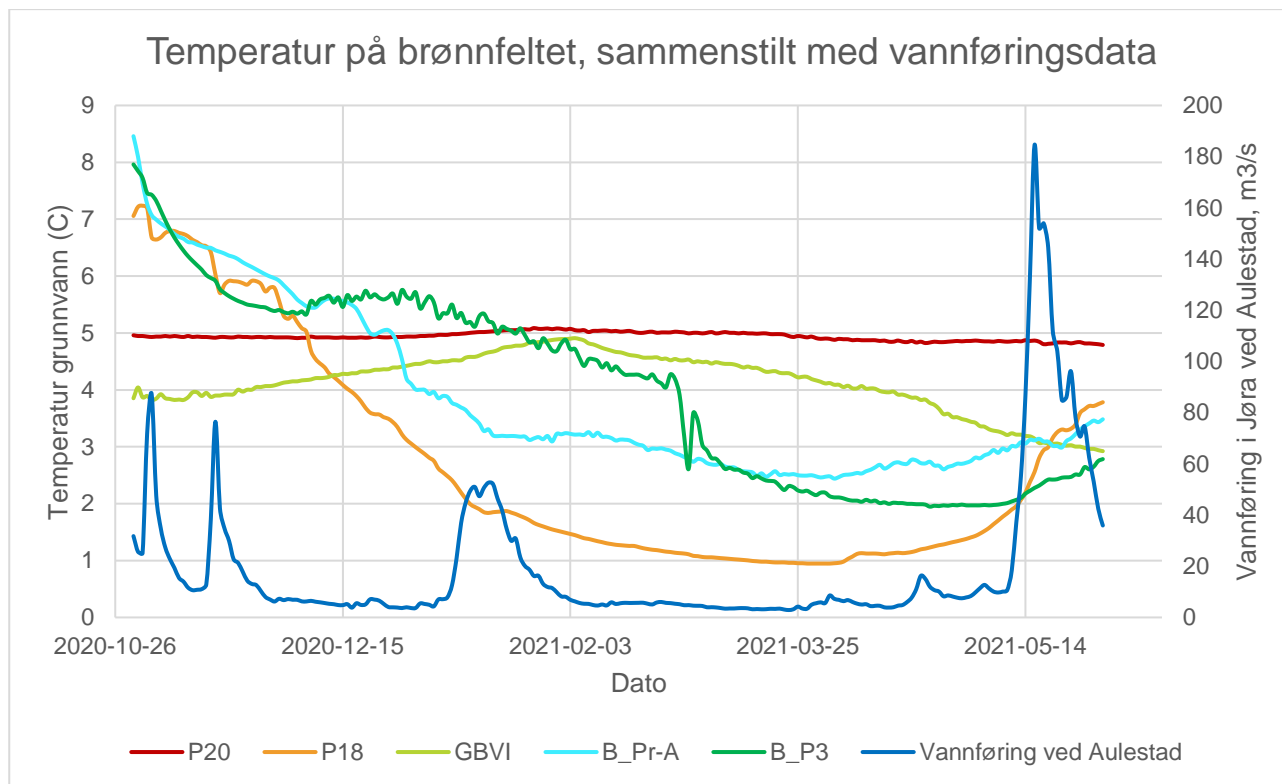
Den hydrauliske ledningsevnen i grunnvannet har variert i løpet av prøvepumplingsperioden (Figur 15). Trenden viser at ledningsevnen i grunnvannet var relativt høyt i slutten av oktober 2020, samtidig som vannføringen i Jøra var høy. Utover vinteren sank ledningsevnen i grunnvannet, mens den gradvis økte utover mai 2021. Det sees ikke en direkte påvirkning på ledningsevne som følge av kortvarige flomtopper i elven.



Figur 15. Ledningsevne i B_Pr-A i testperioden, med ledningsevne fra vannprøver tatt av GB2, GB3 og GB4. Resultatene er sammenstilt med vannføring ved Aulestad [3].

Figur 16 viser temperatur målt i grunnvannet i overvåkingsbrønnene i testperioden. Temperaturen er nedadgående i B_P3, B_Pr-A og P18 fra oktober 2020 til begynnelsen av april 2021. P20 viser svært lite variasjoner i temperatur, noe som kan vitne om at prøvebrønnen hovedsakelig mates av grunnvann fra nord, og er mindre påvirket av temperaturen i Jøra enn øvrige overvåkingsbrønner. Målingene samsvarer også med teorien om at P20 er lite påvirket av pumping i produksjonsbrønnene. GBVI viser økt temperatur fra oktober 2020 til mars 2021, og gradvis kjøligere temperaturer fra mars-mai 2021.

Variasjonene i temperatur og ledningsevne tyder på at Jøra mater grunnvannsmagasinet når det pumpes, samt at det er relativt mindre tilsig av grunnvann fra nord og vest, og høyere andel mating fra Jøra, om vinteren enn sommer og høst.



Figur 16. Temperatur i grunnvannet i testperioden, sammenstilt med vannføringsdata ved Aulestad [3].

4.3 Vurdering av brønnfeltets kapasitet

Det er beregnet spesifikk kapasitet for GB2, GB3 og GB4 basert på pumperater og senkning i testperioden, samt i B-Pr.A basert på korttids pumpe-test 27.oktober 2020 (kap. 2). Basert på spesifikk kapasitet er det anslått hvilken pumpe-rate som kan benyttes dersom senkning i brønnene skal begrenses til hhv. 5 m og 7 m. Inntil 5 m senkning anses som et bærekraftig nivå, mens 7 m senkning kan aksepteres over kortere perioder med spesielt høyt vannforbruk. Oppsummering er vist i Tabell 5.

Erfaringsmessig er ikke spesifikk kapasitet konstant, men reduseres med økte uttaksrater. Det er derfor tatt høyde for at spesifikk kapasitet reduseres med 10 % ved beregning av uttaksrater som gir en senkning på 7 m.

B_Pr-A har ikke vært pumpet i testperioden. Brønnen ligger svært nærme GB2, og pumping i GB2 (og dels i GB3 og GB4) vil derfor gi senkning i B_Pr-A og omvendt. Under testpumpingen ble det målt en senkning på ca. 2 m i B_Pr-A som følge av pumping i de tre produksjonsbrønnene. Ved beregning av uttaksrater for B_Pr-A er det derfor trukket fra 2 m tilgjengelig senkning.

Beregnet spesifikk kapasitet og uttaksrater ved 5 m og 7 m senkning er vist i Tabell 5.

Tabell 5. Forventet uttak ved senkning på 5 m og 7 m i hver brønn.

Brønn	Pumperater (l/s)	Sp. Kap (l/min pr. m)	Q (l/s) ved senkning	
			5 m	7 m
GB2	14,4	2,7	13,6	17,1
GB3	12,8	2,8	13,9	17,5
GB4	5,8	0,8	4,0	5,0
B-Pr.A	0	1,9	5,7	8,6
Sum (l/s)	33		37,2	48,2
Sum (m³/s)	2851		3212	4165

Et samlet uttak på rundt 37 l/s anses å være bærekraftig for grunnvannsmagasinet på Hyttøya. Senkning i grunnvannsnivå ved denne uttaksraten forventes å være rundt 5 m i produksjonsbrønnene, og 1-3 m ellers i magasinet, dersom pumperatene gitt i Tabell 5 følges. Grunnvannsuttak på 45-50 l/s kan tillates over en begrenset tidsperiode (begrenset til noen uker), noe som forventes å gi en senkning på ca. 7 m i produksjonsbrønnene ved pumperater gitt i Tabell 5.

4.4 Vannkvalitet i pumpebrønnene

Det er tatt vannprøver av brønnene jevnlig i løpet av pumpeperioden. Resultater er vist i Tabell 6-Tabell 8 og i vedlegg.

Innholdet av nitrat i prøvene viser at grunnvannet på brønnfeltet er noe påvirket av jordbruk (upåvirket grunnvann har normalt nitratkonsentrasjoner <500 µg/l). Det er generelt påvist noe høyere verdier i GB2 enn i GB3 og GB4, noe som kan skyldes at brønnen ligger noe nærmere jordbruksarealer i nordvest. Prøver fra februar og mars har noe lavere nitrogeninnhold enn øvrige prøver, som kan henge sammen med at en høyere del av vannet stammer fra Jøra om vinteren. Alle resultater viser nitrat og nitritt under grenseverdi i drikkevannsforskriften. Tidsserie for nitrat er vist i Figur 17.

Det er påvist høye verdier av jern og mangan i alle tre brønner (Figur 17). Resultatene viser at konsentrasjonen til de to parameterne varierer noe gjennom året, men spesielt konsentrasjonen av jern er over grenseverdi i 18 av 21 prøver som er tatt i testperioden. Jern og mangan felles ut i kontakt med oksygen, og vil over tid kunne føre til gjentetting av brønnfilter, pumper og rør.

Øvrige parametere viser resultater under grenseverdier i drikkevannsforskriften, og er dermed tilfredsstillende for grunnvannsuttak.

Forset vannverk

Langtids prøvepumping på Hyttøya

Oppdragsnr.: 5196825 Dokumentnr.: 5196825_06 Versjon: D01



Tabell 6. Analyseresultater fra GB2 i testperioden, sammenstilt med prøver tatt i 2017 og 2019.

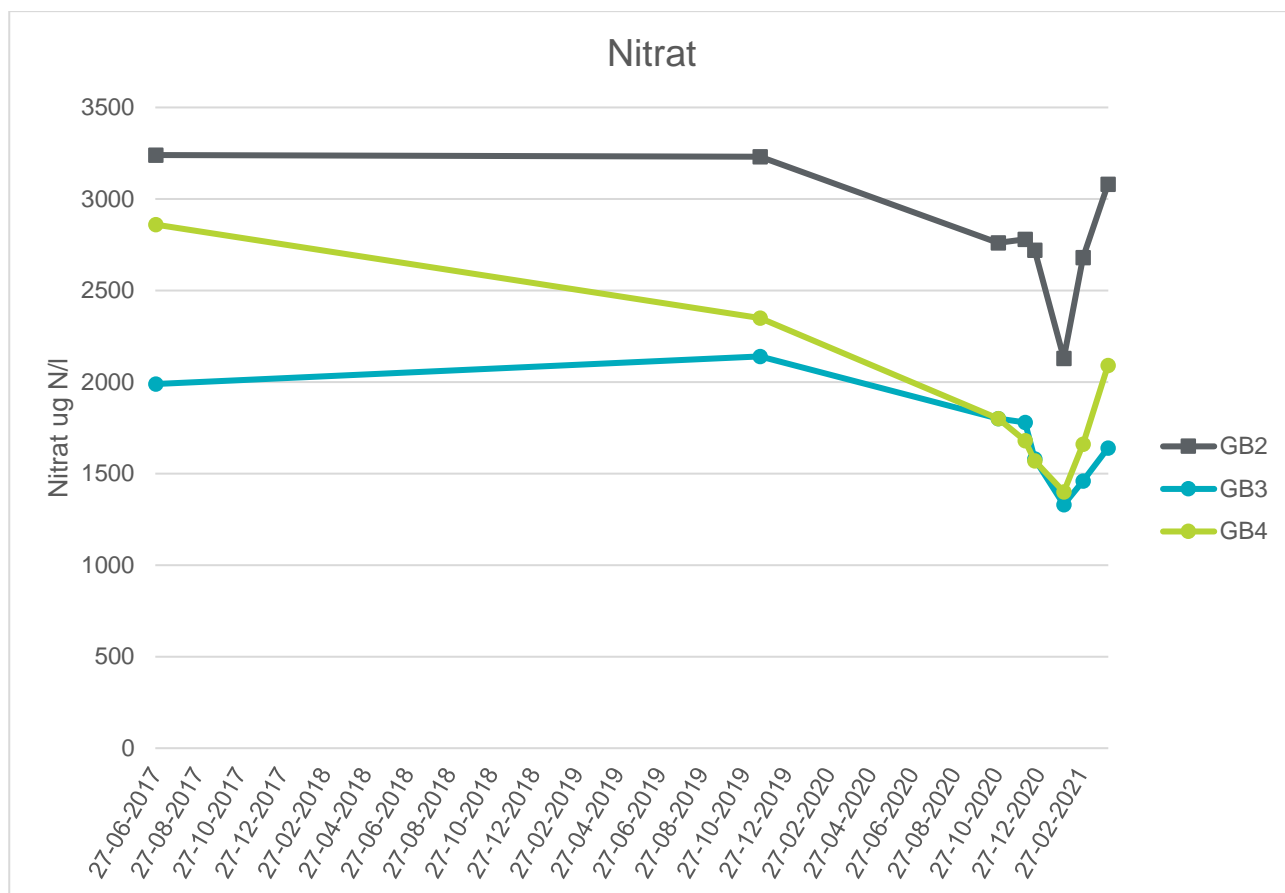
Parameter	Enhet	Grenseverdi i drikkevannsforskriften	GB2	GB2	GB2	GB2	GB2	GB2	GB2	GB2	GB2
Dato prøveuttak			2017-06-27	2019-11-19	2020-10-29	2020-12-07	2020-12-21	2021-02-01	2021-03-01	2021-04-06	2021-05-04
pH ved 19-25°C		6,5-9,5			6,8	7,1	7	6,8	6,9	7,1	7
Temperatur ved pH-måling	°C				22,6	21,1	22,8	22	24	22,9	22
Alkalitet	mmol/l				0,934						
Turbiditet	FNU				<0,10	1,2	3,3	8	1	0,56	0,13
Konduktivitet 25 °C	µS/cm	2500		166	159	143	33,3	129	71,3	84,4	133
Fargetall (etter filtrering)	mg Pt/l				<2	<2	<2	<2	4	<2	<2
KOF Mn	mg O/l				<0,5	<0,5	<0,50	<0,5	0,59	<0,5	<0,5
Ammonium, NH4-N	mg N/l	0,4			<0,01						
Jern, Fe	µg/l	200	32	280	210	550	560	980	280	230	170
Jern, Fe, filtrert	µg/l				92						
Mangan, Mn	µg/l	50	26	46	40	37	37	36	34	32	33
Mangan, Mn, filtrert	µg/l				40						
Kalsium, Ca	mg/l				22						
Fluorid	mg F/l	1,5			<0,05						
Klorid	mg Cl/l	250			3,9						
Sulfat	mg SO4/l	250			10						
Nitrat + nitritt	µg N/l	10000		3240	3230	2760	2780	2720	2130	2680	3080
Natrium, Na	mg/l	200			3,3						
Kalium, K	mg/l				1						
Magnesium, Mg	mg/l				3,7						

Tabell 7. Analyseresultater fra GB3 i testperioden, sammenstilt med prøver tatt i 2019.

Parameter	Enhet	Grenseverdi i drikkevannsforskriften	GB3	GB3	GB3	GB3	GB3	GB3	GB3	GB3
Dato prøveuttak			2019-11-19	2020-10-29	2020-12-07	2020-12-21	2021-02-01	2021-03-01	2021-04-06	2021-05-04
pH ved 19-25°C		6,5-9,5		7	7,3	7,1	7	7,1	7,2	7,1
Temperatur ved pH-måling	°C			22,4	21,1	22,9	21,8	24,2	22,6	22
Alkalitet	mmol/l			0,752						
Turbiditet	FNU			5,8	0,43	0,17	0,27	0,13	0,14	<0,1
Konduktivitet 25 °C	µS/cm	2500	126	122	123	121	111	69,8	108	80,7
Fargetall (etter filtrering)	mg Pt/l			3	2	3	3	4	4	2
KOF Mn	mg O/l			<0,5	0,51	<0,5	0,52	0,63	0,51	<0,5
Ammonium, NH4-N	mg N/l	0,4		<0,01						
Jern, Fe	µg/l	200	340	620	190	220	230	220	230	190
Jern, Fe, filtrert	µg/l			64						
Mangan, Mn	µg/l	50	58	50	54	48	49	45	44	46
Mangan, Mn, filtrert	µg/l			50						
Kalsium, Ca	mg/l			17						
Fluorid	mg F/l	1,5		<0,05						
Klorid	mg Cl/l	250		2,6						
Sulfat	mg SO4/l	250		8,4						
Nitrat + nitritt	µg N/l	10000	1990	2140	1800	1780	1580	1330	1460	1640
Natrium, Na	mg/l	200		2,1						
Kalium, K	mg/l			1						
Magnesium, Mg	mg/l			3						

Tabell 8. Analyseresultater fra GB4 i testperioden, sammenstilt med prøver tatt i 2019.

Parameter	Enhet	Grenseverdi i drikkevannsforskriften	GB4	GB4	GB4	GB4	GB4	GB4	GB4	GB4
Dato prøveuttak			2019-11-19	2020-10-29	2020-12-07	2020-12-21	2021-02-01	2021-03-01	2021-04-06	2021-05-04
pH ved 19-25°C		6,5-9,5		7	7,2	7,1	6,9	7	7,2	7,1
Temperatur ved pH-måling	°C			22,3	21,1	23,1	21,7	24	22,4	22,1
Alkalitet	mmol/l			0,771						
Turbiditet	FNU			6,6	5,8	1,1	1,1	0,66	0,72	0,81
Konduktivitet 25 °C	µS/cm	2500	138	124	113	108	97,9	94,8	99,5	109
Fargetall (etter filtrering)	mg Pt/l			4	3	5	9	13	11	10
KOF Mn	mg O/l			0,54	0,52	0,59	0,52	0,8	0,69	<0,5
Ammonium, NH4-N	mg N/l	0,4		<0,01						
Jern, Fe	µg/l	200	360	830	1100	500	490	490	540	490
Jern, Fe, filtrert	µg/l			72						
Mangan, Mn	µg/l	50	45	67	58	60	56	54	57	56
Mangan, Mn, filtrert	µg/l			67						
Kalsium, Ca	mg/l			18						
Fluorid	mg F/l	1,5		<0,05						
Klorid	mg Cl/l	250		2,6						
Sulfat	mg SO4/l	250		7,6						
Nitrat + nitritt	µg N/l	10000	2860	2350	1800	1680	1570	1400	1660	2090
Natrium, Na	mg/l	200		2,4						
Kalium, K	mg/l			1						
Magnesium, Mg	mg/l			3,1						



Figur 17. Konsentrasjon av nitrat påvist i GB2, GB3 og GB4 i testperioden.

5 Vurdering – forslag til videre utvikling av Hyttøya

Forset vannverk har i dag konsesjon til et grunnvannsuttak på 23 l/s på Hyttøya. Vannbehandlingsanlegget har kapasitet til 18 l/s.

Langtids pumpetest på Hyttøya viser at grunnvannsmagasinet og de eksisterende brønnene har kapasitet til å forsyne et samlet grunnvannsuttak på drøyt 35 l/s. I perioder (begrenset til noen uker) vil det også være mulig å øke uttaket til 45-50 l/s uten at det medfører uakseptabel senkning i grunnvannsnivå eller endringer i vannkvalitet på brønnfeltet.

Det er påvist høye konsentrasjoner av jern og mangan i brønnene. Dette gir ikke utfordringer med drikkevannskvaliteten i seg selv, da vannbehandlingen til Forset vannverk omfatter ozon, men det har vist seg å gi problemer i brønnene. GB2, GB3, GB4 og B_Pr-A ble i august 2020 inspisert med kamera, samt rensert/rehabiliteret. Videoklipp før rensing/rehabilitering viser at filtrene i alle brønnene (inkl. B_Pr-A som ikke har vært i drift) delvis var tettet av utfellinger av jern og mangan. Rehabiliteringen var effektiv og ga bedre brønncapasitet, spesielt i GB3 og GB4.

Det må forventes jevnlig behov for rehabilitering av brønner og pumper dersom brønnene skal fortsette å være i drift. Pumping på høye rater øker sannsynligheten for at brønnfilteret raskere vil få utfellinger av jern og mangan. Det anbefales derfor at uttaket fordeles mellom tre brønner, og at brønnene pumpes på jevne, lavere rater gjennom et døgn. Dette vil trolig gi mindre utfelling av jern og mangan enn dersom pumpene driftes med hyppig start/stopp og på høyere pumperater.

Det anbefales i denne forbindelse at B_Pr.A utstyres med pumpe og kobles til vannbehandlingsanlegget. B_Pr-A har bedre kapasitet og vannkvalitet enn GB4, og bør derfor benyttes fremfor GB4, evt. fordele uttaket vekselvis mellom disse.

I juni 2020 ble det prøveboret på Kråbølvollan, en øy i Jøra ca. 1,5 km oppstrøms Hyttøya (Norconsult rapport 5196825_4). Massene og vannkvaliteten i prøvebrønnene på Kråbølvollan fremstår som svært gode for grunnvannsuttak.

Det anbefales at Gausdal kommune utvikler Kråbølvollan som fremtidig drikkevannskilde, i stedet for å søke om konsesjon for større grunnvannsuttak på Hyttøya. Brønnfeltet på Hyttøya bør opprettholdes som supplerende vannkilde og uttaket begrenses til 23 l/s, tilsvarende gjeldende konsesjon.

For videre drift av Hyttøya anbefales det at det gjøres følgende justeringer:

- Installasjon av pumpe og nivåsensor i B_Pr-A.
- Heve pumpene til over filternivå (ca. 12 m under terreng) i alle brønner.
- Fordele uttaket mellom produksjonsbrønnene som angitt i Tabell 9. Disse uttaksratene forventes å gi ca. 3-4 m senkning i produksjonsbrønnene.
- Registrering av vannstand i produksjonsbrønnene bør inngå som en del av driftsovervåkingen. Dersom det sees en trend med økt senkning (ved lik pumperate) kan det tyde på utfellinger på pumpe eller brønnfilter.

Tabell 9. Anbefalt fordeling av uttak på inntil 23 l/s ved Hyttøya.

Brønn	Anbefalt pumperate (l/s)
GB2	9 l/s
GB3	9 l/s
B_Pr-A	5 l/s
GB4	(5 l/s i veksling med B_Pr-A)

6 Referanser

- [1] Malmberg Brønnboring, «JET Master,» 24. juni 2021. [Internett]. Available:
<https://no.malmberg.se/Br%C3%B8nnboring>.
- [2] Malmberg, «Resultat från rehabiliteringen med JET Master,» Malmberg, Åhus, 2020.
- [3] NVE, «HYDRA - NVEs hydrologiske systemer,» NVE. [Internett]. [Funnet 22. juni 2021].

7 Vedlegg

Vedlegg 1. Måledata fra peilerør og brønner under langtids pumpetest på Hyttøya.

Vedlegg 2. Analyserapporter.

Vedlegg 1

Måledata fra peilerør og brønner under langtids pumpetest på Hyttøya.

Måling av vannstand i brønner og peilerør - Forset vinter/vår 2020/2021

		2020-10-28	2020-10-29	2020-12-07	2020-12-21	2021-01-04	2021-02-01	2021-03-01	2021-04-06	2021-05-04	2021-05-31	2021-06-01
P12	mubt	3,08	3,1	3,17	3,23	3,31	3,4	3,46	3,58	3,65	3,6	
PR-B	mubt	1,56	2,7	3,24	3,28	3,15	3,17	3,29	3,18	3,12	2,8	
P3B	mubt	2,86	2,86	3,4	3,48	3,49	3,28	3,37	3,46	3,48	2,96	
P3	mubt	2,55	2,59	3,45	3,58	3,45	3,52	3,61	3,46	3,47	2,98	
1A	mubt	2,44	2,88	3,49	3,68	3,68	3,67	3,77	3,64	3,59	3,3	
P1B	mubt	2,94	3,76	4,98	4,82	4,71	4,82	5,2	4,83	4,8	4,48	
P11	mubt	2,06	3,12	3,68	4,14	4,15	4,09	4,52	4,4	4,29	4,05	
3A	mubt	1,66	3,32	3,66	3,99	3,96	3,97	4,09	3,95	3,9	3,68	
P10	mubt	1,89	4,23	4,24	4,95	4,63	4,6	5,03	4,91	4,86	4,61	
2A	mubt	2,07	4,16	4,28	4,74	4,8	4,63	4,93	4,83	4,77	4,48	
P16	mubt	2,41	5,45	5,95	6,12	6,06	6,06	6,17	6,05	5,96	5,64	
P17	mubt	2,02	2,12	3,49	3,6	3,44	3,51	3,67	3,45	3,47	3,06	
B_P3	mubt	1,49	2,72	3,33	3,38	3,31	2,76	3,43	3,29	3,25	3,00	
GBVI	mubt	1,7	2,8	3,4	3,44	3,37	3,37	3,48	3,36	3,31	3,06	
Pr A	mubt	1,9	3,2	4,17	4,23	4,17	4,13	4,25	4,16	4,1	3,75	
B_PrA	mubt	2,45	4,1	4,73	4,78	4,71	4,68	4,82	4,71	4,64	4,34	
P18	mubt	2,66		3,3	3,43	3,24	3,19	3,29	3,24	3,16	2,83	
P19	mubt	2,49		3,11	3,14	3,03	2,98	3,11	3,04	2,97	2,64	
P20	mubt	2,68		3,24	3,27	3,22	3,19	3,26	3,12	3,06	2,79	
GB2	mVS	13,2	7,9	7,3	7,2	7,2	7,4	7,1	7,2	7,4	7,7	13
GB3	mVS	10,5	6,5	6,1	6	6	6	5,8	5,8	5,7	5,8	10,4
GB4	mVS	14,5	8	7	6,8	6,8	6,7	6,4	6,5	6,4	6,9	14,2

mubt: meter under brønntopp

mVs: meter vannsøyle

2020-10-28: Produksjonsbrønner stanset

2020-10-29: Produksjonsbrønner startet

2021-06-01: Produksjonsbrønner stanset

Senkning (m) på brønnfeltet - Forset vinter/vår 2020/2021

	2020-10-28	2020-10-29	2020-12-07	2020-12-21	2021-01-04	2021-02-01	2021-03-01	2021-04-06	2021-05-04	2021-05-31	2021-06-01
P12	0	0,02	0,09	0,15	0,23	0,32	0,38	0,5	0,57	0,52	
PR-B	0	1,14	1,68	1,72	1,59	1,61	1,73	1,62	1,56	1,24	
P3B	0	0	0,54	0,62	0,63	0,42	0,51	0,6	0,62	0,1	
P3	0	0,04	0,9	1,03	0,9	0,97	1,06	0,91	0,92	0,43	
1A	0	0,44	1,05	1,24	1,24	1,23	1,33	1,2	1,15	0,86	
P1B	0	0,82	2,04	1,88	1,77	1,88	2,26	1,89	1,86	1,54	
P11	0	1,06	1,62	2,08	2,09	2,03	2,46	2,34	2,23	1,99	
3A	0	1,66	2	2,33	2,3	2,31	2,43	2,29	2,24	2,02	
P10	0	2,34	2,35	3,06	2,74	2,71	3,14	3,02	2,97	2,72	
2A	0	2,09	2,21	2,67	2,73	2,56	2,86	2,76	2,7	2,41	
P16	0	3,04	3,54	3,71	3,65	3,65	3,76	3,64	3,55	3,23	
P17	0	0,1	1,47	1,58	1,42	1,49	1,65	1,43	1,45	1,04	
B_P3	0	1,23	1,84	1,89	1,82	1,27	1,94	1,8	1,76	1,51	
GBVI	0	1,1	1,7	1,74	1,67	1,67	1,78	1,66	1,61	1,36	
Pr A	0	1,3	2,27	2,33	2,27	2,23	2,35	2,26	2,2	1,85	
B_PrA	0	1,65	2,28	2,33	2,26	2,23	2,37	2,26	2,19	1,89	
P18	0	0	0,64	0,77	0,58	0,53	0,63	0,58	0,5	0,17	
P19	0	0	0,62	0,65	0,54	0,49	0,62	0,55	0,48	0,15	
P20	0	0	0,56	0,59	0,54	0,51	0,58	0,44	0,38	0,11	
GB2	0	5,3	5,9	6	6	5,8	6,1	6	5,8	5,5	0,2
GB3	0	4	4,4	4,5	4,5	4,5	4,7	4,7	4,8	4,7	0,1
GB4	0	6,5	7,5	7,7	7,7	7,8	8,1	8	8,1	7,6	0,3

Vedlegg 2

Analyserapporter

Gausdal kommune
 Driftstasjon, Sletmoen 1
 2651 ØSTRE GAUSDAL

Att: Arne Letrud

Dato: 09.11.2020
 Prøve ID: 2020-21005
 ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 29.10.20

Analyseperiode: 29.10.20 - 09.11.20

2020-21005-1 DR) Drikkevann (Hamar)

Tatt ut: 27.10.20 Kl. 14:30 - 27.10.20

Referanse: B.P.A

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.1		6,5 - 9,5	NS-EN ISO 10523	±0,2
Temperatur ved pH-måling	HA) 22.9	°C			
Alkalitet	HA) 0.903	mmol/l		ISO 9963-2	±0.0452
Turbiditet	HA) <0.10	FNU		NS-EN ISO 7027-1	
Konduktivitet 25 °C	HA) 10.7	mS/m	250	NS-ISO 7888	±1.07
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l		NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.5	mg/l		fd SS028118-1	±0.25
Ammonium, NH ₄ -N	83) <0.01	mg/l	0,4	ISO 15923-1:2013 B	±0.005
Jern, Fe	83) 62	µg/l	200	SS-EN ISO 17294-2:201	±9.3
Jern, Fe, filtrert	83) 11	µg/l		SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 15	µg/l	50	SS-EN ISO 17294-2:201	±2.3
Mangan, Mn, filtrert	83) 15	µg/l		SS-EN ISO 17294	
Kalsium, Ca	83) 16	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±2.4
Fluorid	83) <0.05	mg/l	1,5	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.10
Klorid	83) 2.2	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.90
Sulfat	83) 4.5	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.90
Nitrat + nitritt	HA) 277	µg N/l	10000	NS 4745	±42
Natrium, Na	83) 2.2	mg/l	200	SS-EN ISO 11885:2009	±0.33
Kalium, K	83) 0.6	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.1
Magnesium, Mg	83) 2.9	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.44

< betyr: Mindre enn

HA) Analysen er utført av Synlab Hamar

83) Utført av Synlab AB - Linköping ISO17025:2005 SWEDAC 1006

DR) Grenseverdier etter Drikkevannsforskriften

Med hilsen



Laila Bekk
 Laboratorieleder

Kopi til
Norconsult, Vibeke Brandvold (E-post)

Angitt målesikkerhet er beregnet med en dekningsfaktor $k=2$.

For opplysninger om målesikkerheten for akkrediterte mikrobiologiske analyser av næringsmidler og fôr ta kontakt med laboratoriet.

Målesikkerhet for kjemiske analyser fra undeleverandør oppgis ved forespørsel.

Resultatene gjelder kun de undersøkte prøvene slik mottatt. Rapporten må ikke offentliggjøres annet enn i sin helhet uten skriftlig tillatelse.

Informasjon om hvilken avdeling som har utført de enkelte analysene oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Gausdal kommune
 Driftstasjon, Sletmoen 1
 2651 ØSTRE GAUSDAL

Att: Arne Letrud

Dato: 12.11.2020
 Prøve ID: 2020-21007
 ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 29.10.20

Analyseperiode: 29.10.20 - 11.11.20

2020-21007-1 DR) Drikkevann (Hamar)

Tatt ut: 29.10.20 Kl. 10:45 - 29.10.20

Merket: Forset vannverk

Referanse: P18 5,5-7,5

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 6.8		6,5 - 9,5	NS-EN ISO 10523	±0,2
Temperatur ved pH-måling	HA) 22.8	°C			
Alkalitet	HA) 1.08	mmol/l		ISO 9963-2	±0.0540
Turbiditet	HA) 1.6	FNU		NS-EN ISO 7027-1	±0.190
Konduktivitet 25 °C	HA) 19.2	mS/m	250	NS-ISO 7888	±1.92
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l		NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.50	mg O/l		SS 028118-1	
Ammonium, NH ₄ -N	83) <0.010	mg N/l	0,4	ISO 15923-1:2013 B	
Jern, Fe	83) 47	µg/l	200	SS-EN ISO 17294-2	
Jern, Fe, filtrert	83) <5.0	µg/l		SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 20	µg/l	50	SS-EN ISO 17294	
Mangan, Mn, filtrert	83) 18	µg/l		SS-EN ISO 17294	
Kalsium, Ca	83) 28	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	
Fluorid	83) <0.050	mg F/l	1,5	SS-EN ISO 10304-1:2009	±0.01
Klorid	83) 4.7	mg Cl/l	250	SS-EN ISO 10304-1:2009	
Sulfat	83) 13	mg SO ₄ /l	250	SS-EN ISO 10304-1:2009	
Nitrat + nitritt	HA) 4350	µg N/l	10000	NS 4745	±653
Natrium, Na	83) 4.0	mg/l	200	SS-EN ISO 11885:2009	
Kalium, K	83) 2.00	mg/l		ISO 11885	
Magnesium, Mg	83) 4.2	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	

2020-21007-2 DR) Drikkevann (Hamar)

Tatt ut: 29.10.20 Kl. 11:00 - 29.10.20

Merket: Forset vannverk

Referanse: P18 10,5-12,5

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 6.8		6,5 - 9,5	NS-EN ISO 10523	±0,2
Temperatur ved pH-måling	HA) 22.8	°C			
Alkalitet	HA) 1.11	mmol/l		ISO 9963-2	±0.0555
Turbiditet	HA) 9.6	FNU		NS-EN ISO 7027-1	±1.200
Konduktivitet 25 °C	HA) 19.4	mS/m	250	NS-ISO 7888	±1.94
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l		NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.5	mg/l		fd SS028118-1	±0.25
Ammonium, NH ₄ -N	83) <0.01	mg/l	0,4	ISO 15923-1:2013 B	±0.005
Jern, Fe	83) 350	µg/l	200	SS-EN ISO 17294-2:201	±53
Jern, Fe, filtrert	83) <5.0	µg/l		SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 41	µg/l	50	SS-EN ISO 17294-2:201	±6.1
Mangan, Mn, filtrert	83) 19	µg/l		SS-EN ISO 17294	

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
Kalsium, Ca	83) 30	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±4.5
Fluorid	83) <0.05	mg/l	1,5	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.10
Klorid	83) 4.7	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.90
Sulfat	83) 12	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±1.8
Nitrat + nitritt	HA) 4200	µg N/l	10000	NS 4745	±629
Natrium, Na	83) 4.0	mg/l	200	SS-EN ISO 11885:2009	±0.60
Kalium, K	83) 2	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.3
Magnesium, Mg	83) 4.3	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.64

2020-21007-3 DR) Drikkevann (Hamar)

Tatt ut: 28.10.20 Kl. 14:30 - 28.10.20

Merket: Forset vannverk

Referanse: P19 8-11

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.1		6,5 - 9,5	NS-EN ISO 10523	±0,2
Temperatur ved pH-måling	HA) 22.7	°C			
Alkalitet	HA) 1.47	mmol/l		ISO 9963-2	±0.0735
Turbiditet	HA) 23	FNU		NS-EN ISO 7027-1	±2.800
Konduktivitet 25 °C	HA) 26.1	mS/m	250	NS-ISO 7888	±2.61
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l		NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.50	mg O/l		SS 028118-1	
Ammonium, NH4-N	83) 0.034	mg N/l	0,4	ISO 15923-1:2013 B	
Jern, Fe	83) 2100	µg/l	200	SS-EN ISO 17294-2	
Jern, Fe, filtrert	83) <5.0	µg/l		SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 280	µg/l	50	SS-EN ISO 17294	
Mangan, Mn, filtrert	83) 230	µg/l		SS-EN ISO 17294	
Kalsium, Ca	83) 29	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	
Fluorid	83) 0.051	mg F/l	1,5	SS-EN ISO10304-1:2009	±0.01
Klorid	83) 24	mg Cl/l	250	SS-EN ISO10304-1:2009	
Sulfat	83) 8.4	mg SO4/l	250	SS-EN ISO10304-1:2009	
Nitrat + nitritt	HA) 2690	µg N/l	10000	NS 4745	±403
Natrium, Na	83) 17	mg/l	200	SS-EN ISO 11885:2009	
Kalium, K	83) 1.00	mg/l		ISO 11885	
Magnesium, Mg	83) 5.6	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	

2020-21007-4 DR) Drikkevann (Hamar)

Tatt ut: 28.10.20 Kl. 15:30 - 28.10.20

Merket: Forset vannverk

Referanse: P19 14-16

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.0		6,5 - 9,5	NS-EN ISO 10523	±0,2
Temperatur ved pH-måling	HA) 22.7	°C			
Alkalitet	HA) 1.44	mmol/l		ISO 9963-2	±0.0720
Turbiditet	HA) 40	FNU		NS-EN ISO 7027-1	±4.800
Konduktivitet 25 °C	HA) 25.2	mS/m	250	NS-ISO 7888	±2.52
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l		NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.5	mg/l		fd SS028118-1	±0.25
Ammonium, NH4-N	83) 0.028	mg/l	0,4	ISO 15923-1:2013 B	±0.005
Jern, Fe	83) 1600	µg/l	200	SS-EN ISO 17294-2:201	±240
Jern, Fe, filtrert	83) <5.0	µg/l		SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 250	µg/l	50	SS-EN ISO 17294-2:201	±38
Mangan, Mn, filtrert	83) 220	µg/l		SS-EN ISO 17294	
Kalsium, Ca	83) 29	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±4.4
Fluorid	83) <0.05	mg/l	1,5	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.10
Klorid	83) 21	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±3.2
Sulfat	83) 8.9	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±1.3
Nitrat + nitritt	HA) 2890	µg N/l	10000	NS 4745	±433
Natrium, Na	83) 15	mg/l	200	SS-EN ISO 11885:2009	±2.3
Kalium, K	83) 2	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.3
Magnesium, Mg	83) 5.5	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.83

2020-21007-5 DR) Drikkevann (Hamar)

Tatt ut: 29.10.20 Kl. 12:30 - 29.10.20

Merket: Forset vannverk

Referanse: GB2

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 6.8		6,5 - 9,5	NS-EN ISO 10523	±0,2

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
Temperatur ved pH-måling	HA) 22.6	°C			
Alkalitet	HA) 0.934	mmol/l		ISO 9963-2	±0.0467
Turbiditet	HA) <0.10	FNU		NS-EN ISO 7027-1	
Konduktivitet 25 °C	HA) 15.9	mS/m	250	NS-ISO 7888	±1.59
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l		NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.5	mg/l		fd SS028118-1	±0.25
Ammonium, NH4-N	83) <0.01	mg/l	0,4	ISO 15923-1:2013 B	±0.005
Jern, Fe	83) 210	µg/l	200	SS-EN ISO 17294-2:201	±32
Jern, Fe, filtrert	83) 92	µg/l		SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 40	µg/l	50	SS-EN ISO 17294-2:201	±6.0
Mangan, Mn, filtrert	83) 40	µg/l		SS-EN ISO 17294	
Kalsium, Ca	83) 22	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±3.3
Fluorid	83) <0.05	mg/l	1,5	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.10
Klorid	83) 3.9	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.90
Sulfat	83) 10	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±1.5
Nitrat + nitritt	HA) 3230	µg N/l	10000	NS 4745	±485
Natrium, Na	83) 3.3	mg/l	200	SS-EN ISO 11885:2009	±0.49
Kalium, K	83) 1	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.2
Magnesium, Mg	83) 3.7	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.56

2020-21007-6 DR) Drikkevann (Hamar)

Tatt ut: 29.10.20 Kl. 12:30 - 29.10.20

Merket: Forset vannverk

Referanse: GB3

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.0		6,5 - 9,5	NS-EN ISO 10523	±0,2
Temperatur ved pH-måling	HA) 22.4	°C			
Alkalitet	HA) 0.752	mmol/l		ISO 9963-2	±0.0376
Turbiditet	HA) 5.8	FNU		NS-EN ISO 7027-1	±0.700
Konduktivitet 25 °C	HA) 12.2	mS/m	250	NS-ISO 7888	±1.22
Fargetall (etter filtrering)	HA) 3	mg Pt/l		NS-EN ISO 7887 - C	±0.3
KOF Mn	83) <0.5	mg/l		fd SS028118-1	±0.25
Ammonium, NH4-N	83) <0.01	mg/l	0,4	ISO 15923-1:2013 B	±0.005
Jern, Fe	83) 620	µg/l	200	SS-EN ISO 17294-2:201	±93
Jern, Fe, filtrert	83) 64	µg/l		SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 50	µg/l	50	SS-EN ISO 17294-2:201	±7.5
Mangan, Mn, filtrert	83) 50	µg/l		SS-EN ISO 17294	
Kalsium, Ca	83) 17	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±2.6
Fluorid	83) <0.05	mg/l	1,5	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.10
Klorid	83) 2.6	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.90
Sulfat	83) 8.4	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±1.3
Nitrat + nitritt	HA) 2140	µg N/l	10000	NS 4745	±321
Natrium, Na	83) 2.1	mg/l	200	SS-EN ISO 11885:2009	±0.32
Kalium, K	83) 1	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.2
Magnesium, Mg	83) 3.0	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.45

2020-21007-7 DR) Drikkevann (Hamar)

Tatt ut: 29.10.20 Kl. 12:30 - 29.10.20

Merket: Forset vannverk

Referanse: GB4

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.0		6,5 - 9,5	NS-EN ISO 10523	±0,2
Temperatur ved pH-måling	HA) 22.3	°C			
Alkalitet	HA) 0.771	mmol/l		ISO 9963-2	±0.0386
Turbiditet	HA) 6.6	FNU		NS-EN ISO 7027-1	±0.790
Konduktivitet 25 °C	HA) 12.4	mS/m	250	NS-ISO 7888	±1.24
Fargetall (etter filtrering)	HA) 4	mg Pt/l		NS-EN ISO 7887 - C	±0.4
KOF Mn	83) 0.54	mg/l		fd SS028118-1	±0.25
Ammonium, NH4-N	83) <0.01	mg/l	0,4	ISO 15923-1:2013 B	±0.005
Jern, Fe	83) 830	µg/l	200	SS-EN ISO 17294-2:201	±120
Jern, Fe, filtrert	83) 72	µg/l		SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 67	µg/l	50	SS-EN ISO 17294-2:201	±10
Mangan, Mn, filtrert	83) 67	µg/l		SS-EN ISO 17294	
Kalsium, Ca	83) 18	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±2.7
Fluorid	83) <0.05	mg/l	1,5	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.10
Klorid	83) 2.6	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±0.90
Sulfat	83) 7.6	mg/l	250	SS-EN ISO 10304-1:200	±1.1

Parameter	Resultat	Enhet	Grenseverdi	Metode	Måleusikkerhet
Nitrat + nitritt	HA) 2350	µg N/l	10000	NS 4745	±352
Natrium, Na	83) 2.4	mg/l	200	SS-EN ISO 11885:2009	±0.36
Kalium, K	83) 1	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.2
Magnesium, Mg	83) 3.1	mg/l		SS-EN ISO 11885:2009	±0.47

< betyr: Mindre enn

HA) Analysen er utført av Synlab Hamar

83) Utført av Synlab AB - Linköping ISO17025:2005 SWEDAC 1006

DR) Grenseverdier etter Drikkevannsforskriften

Med hilsen

Ingeborg Tønseth
Kunderådgiver

Kopi til
Norconsult, Vibeke Brandvold (E-post)

Gausdal kommune
 Teknisk enhet - Vannverk
 Driftstasjon, Sletmoen 1
 2651 ØSTRE GAUSDAL

Att: Ole Klophus

Dato: 15.12.2020
 Prøve ID: 2020-24501
 ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 08.12.20

Analyseperiode: 08.12.20 - 15.12.20

2020-24501-1 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 07.12.20 Kl. 11:00 - 07.12.20

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB2**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.1		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 21.1	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 14.3	mS/m	NS-ISO 7888	±1.43
Turbiditet	HA) 1.2	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.140
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.5	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 550	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±83
Mangan, Mn	83) 37	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±5.6
Nitrat + nitritt	HA) 2760	µg N/l	NS 4745	±414

2020-24501-2 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 07.12.20 Kl. 11:00 - 07.12.20

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB3**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.3		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 21.1	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 12.3	mS/m	NS-ISO 7888	±1.23
Turbiditet	HA) 0.43	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.052
Fargetall (etter filtrering)	HA) 2	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.2
KOF Mn	83) 0.51	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 190	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±29
Mangan, Mn	83) 54	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±8.1
Nitrat + nitritt	HA) 1800	µg N/l	NS 4745	±270

2020-24501-3 Råvann (drikkevann)
Gjelder: **Forset vannverk**

Tatt ut: 07.12.20 Kl. 11:00 - 07.12.20

Sted: **Råvann**

Referanse: Brønn GB4

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.2		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 21.1	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 11.3	mS/m	NS-ISO 7888	±1.13
Turbiditet	HA) 5.8	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.700
Fargetall (etter filtrering)	HA) 3	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.3
KOF Mn	83) 0.52	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 1100	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±170
Mangan, Mn	83) 58	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±8.7
Nitrat + nitritt	HA) 1860	µg N/l	NS 4745	±279

*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen

< betyr: Mindre enn

HA) Analysen er utført av Synlab Hamar

83) Utført av Synlab AB - Linköping ISO17025:2005 SWEDAC 1006

Med hilsen

Laila Bekk
Laboratorieleder

Kopi til
Marius Bartnes (E-post)
Roger Smelien (E-post)
John Holstad Slaen (E-post)
Bjørn Rundsveen (E-post)
Tore Børresen (E-post)
Kjetil Harstad (E-post)

Gausdal kommune
 Teknisk enhet - Vannverk
 Driftstasjon, Sletmoen 1
 2651 ØSTRE GAUSDAL

Att: Ole Klophus

Dato: 06.01.2021
 Prøve ID: 2020-25679
 ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 22.12.20

Analyseperiode: 22.12.20 - 06.01.21

2020-25679-1 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 21.12.20 Kl. 12:15 - 21.12.20

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB2**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 22.8	°C		
pH ved 19-25°C	HA) 7.0		NS-EN ISO 10523	±0,2
Konduktivitet 25 °C	HA) 3.33	mS/m	NS-EN ISO 7888	±0.33
Turbiditet	HA) 3.3	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.390
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.50	mg O/l	SS 028118-1	
Jern, Fe	83) 560	µg/l	SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 37	µg/l	SS-EN ISO 17294	
Nitrat + nitritt	HA) 2780	µg N/l	NS 4745	±417

2020-25679-2 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 21.12.20 Kl. 12:15 - 21.12.20

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB3**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 22.9	°C		
pH ved 19-25°C	HA) 7.1		NS-EN ISO 10523	±0,2
Konduktivitet 25 °C	HA) 12.1	mS/m	NS-ISO 7888	±1.21
Turbiditet	HA) 0.17	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.020
Fargetall (etter filtrering)	HA) 3	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.3
KOF Mn	83) <0.50	mg O/l	SS 028118-1	
Jern, Fe	83) 220	µg/l	SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 48	µg/l	SS-EN ISO 17294	
Nitrat + nitritt	HA) 1780	µg N/l	NS 4745	±267

2020-25679-3 Råvann (drikkevann)
Gjelder: **Forset vannverk**

Tatt ut: 21.12.20 Kl. 12:15 - 21.12.20

Sted: **Råvann**

Referanse: Brønn GB4

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 23.1	°C		
pH ved 19-25°C	HA) 7.1		NS-EN ISO 10523	±0,2
Konduktivitet 25 °C	HA) 10.8	mS/m	NS-ISO 7888	±1.08
Turbiditet	HA) 1.1	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.130
Fargetall (etter filtrering)	HA) 5	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.5
KOF Mn	83) 0.59	mg O/l	SS 028118-1	
Jern, Fe	83) 500	µg/l	SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 60	µg/l	SS-EN ISO 17294	
Nitrat + nitritt	HA) 1680	µg N/l	NS 4745	±252

*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen

< betyr: Mindre enn

HA) Analysen er utført av Synlab Hamar

83) Utført av Synlab AB - Linköping ISO17025:2005 SWEDAC 1006

Med hilsen

Laila Bekk
Laboratorieleder

Kopi til
Marius Bartnes (E-post)
Roger Smelien (E-post)
John Holstad Slaen (E-post)
Bjørn Rundsveen (E-post)
Tore Børresen (E-post)
Kjetil Harstad (E-post)

Gausdal kommune
 Teknisk enhet - Vannverk
 Driftstasjon, Sletmoen 1
 2651 ØSTRE GAUSDAL

Att: Ole Klophus

Dato: 11.02.2021
 Prøve ID: 2021-2096
 ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 02.02.21

Analyseperiode: 02.02.21 - 11.02.21

2021-2096-1

Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 01.02.21 Kl. 13:35 - 01.02.21

Referanse: Brønn GB2

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 6.8		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 22.0	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 12.9	mS/m	NS-ISO 7888	±1.29
Turbiditet	HA) 8.0	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.960
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.5	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 980	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±150
Mangan, Mn	83) 36	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±5.4
Nitrat + nitritt	HA) 2720	µg N/l	NS 4745	±272

2021-2096-2

Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 01.02.21 Kl. 13:35 - 01.02.21

Referanse: Brønn GB3

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.0		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 21.8	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 11.1	mS/m	NS-ISO 7888	±1.11
Turbiditet	HA) 0.27	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.032
Fargetall (etter filtrering)	HA) 3	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.3
KOF Mn	83) 0.52	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 230	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±35
Mangan, Mn	83) 49	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±7.4
Nitrat + nitritt	HA) 1580	µg N/l	NS 4745	±158

Referanse: Brønn GB4

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 6.9		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 21.7	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 9.79	mS/m	NS-ISO 7888	±0.98
Turbiditet	HA) 1.1	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.130
Fargetall (etter filtrering)	HA) 9	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.9
KOF Mn	83) 0.52	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 490	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±74
Mangan, Mn	83) 56	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±8.4
Nitrat + nitritt	HA) 1570	µg N/l	NS 4745	±157

*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen

< betyr: Mindre enn

HA) Analysen er utført av Synlab Hamar

83) Utført av Synlab AB - Linköping ISO17025:2005 SWEDAC 1006

Med hilsen

Martin Stamland
Fagansvarlig kjemi

Kopi til

Marius Bartnes (E-post)

Roger Smelien (E-post)

John Holstad Slaen (E-post)

Bjørn Rundsveen (E-post)

Tore Børresen (E-post)

Kjetil Harstad (E-post)

Gausdal kommune
 Teknisk enhet - Vannverk
 Driftstasjon, Sletmoen 1
 2651 ØSTRE GAUSDAL

Att: Ole Klophus

Dato: 12.03.2021
 Prøve ID: 2021-4320
 ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 02.03.21

Analyseperiode: 02.03.21 - 12.03.21

2021-4320-1 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 01.03.21 - 01.03.21

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB 2**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 6.9		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 24.0	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 7.13	mS/m	NS-ISO 7888	±0.71
Turbiditet	HA) 1.0	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.120
Fargetall (etter filtrering)	HA) 4	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.4
KOF Mn	83) 0.59	mg O/l	SS 028118-1	
Jern, Fe	83) 280	µg/l	SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 34	µg/l	SS-EN ISO 17294	
Nitrat + nitritt	HA) 2130	µg N/l	NS 4745	±213

2021-4320-2 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 01.03.21 - 01.03.21

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB 3**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.1		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 24.2	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 6.98	mS/m	NS-ISO 7888	±0.70
Turbiditet	HA) 0.13	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.016
Fargetall (etter filtrering)	HA) 4	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.4
KOF Mn	83) 0.63	mg O/l	SS 028118-1	
Jern, Fe	83) 220	µg/l	SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 45	µg/l	SS-EN ISO 17294	
Nitrat + nitritt	HA) 1330	µg N/l	NS 4745	±133

2021-4320-3 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 01.03.21 - 01.03.21

Gjelder: **Forset vannverk**Sted: **Råvann**Referanse: **Brønn GB 4**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.0		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 24.0	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 9.48	mS/m	NS-ISO 7888	±0.95
Turbiditet	HA) 0.66	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.079
Fargetall (etter filtrering)	HA) 13	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±1.3
KOF Mn	83) 0.80	mg O/l	SS 028118-1	
Jern, Fe	83) 490	µg/l	SS-EN ISO 17294-2	
Mangan, Mn	83) 54	µg/l	SS-EN ISO 17294	
Nitrat + nitritt	HA) 1400	µg N/l	NS 4745	±140

*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen

HA) Analysen er utført av Synlab Hamar

83) Utført av Synlab AB - Linköping ISO17025:2005 SWEDAC 1006

Med hilsen

Martin Stamland
Fagansvarlig kjemi

Kopi til

Marius Bartnes (E-post)

Roger Smelien (E-post)

John Holstad Slaen (E-post)

Bjørn Rundsveen (E-post)

Tore Børresen (E-post)

Kjetil Harstad (E-post)

Gausdal kommune
Teknisk enhet - Vannverk
Driftstasjon, Sletmoen 1
2651 ØSTRE GAUSDAL

Att: Ole Klophus

Dato: 19.04.2021
Prøve ID: 2021-6901
ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 07.04.21

Analyseperiode: 07.04.21 - 19.04.21

2021-6901-1 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 06.04.21 Kl. 14:00 - 06.04.21

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB2**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 22.9	°C		
pH ved 19-25°C	HA) 7.1		NS-EN ISO 10523	±0,2
Konduktivitet 25 °C	HA) 8.44	mS/m	NS-EN ISO 7888	±0.84
Turbiditet	HA) 0.56	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.067
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.5	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 230	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±35
Mangan, Mn	83) 32	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±4.8
Nitrat + nitritt	HA) 2680	µg N/l	NS 4745	±268

2021-6901-2 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 06.04.21 Kl. 14:00 - 06.04.21

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB3**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 22.6	°C		
pH ved 19-25°C	HA) 7.2		NS-EN ISO 10523	±0,2
Konduktivitet 25 °C	HA) 10.8	mS/m	NS-ISO 7888	±1.08
Turbiditet	HA) 0.14	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.017
Fargetall (etter filtrering)	HA) 4	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.4
KOF Mn	83) 0.51	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 230	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±35
Mangan, Mn	83) 44	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±6.6
Nitrat + nitritt	HA) 1460	µg N/l	NS 4745	±146

2021-6901-3 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 06.04.21 Kl. 14:00 - 06.04.21

Gjelder: **Forset vannverk**Sted: **Råvann****Referanse: Brønn GB4**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 22.4	°C		
pH ved 19-25°C	HA) 7.2		NS-EN ISO 10523	±0,2
Konduktivitet 25 °C	HA) 9.95	mS/m	NS-ISO 7888	±1.00
Turbiditet	HA) 0.72	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.086
Fargetall (etter filtrering)	HA) 11	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±1.1
KOF Mn	83) 0.69	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 540	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±81
Mangan, Mn	83) 57	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±8.5
Nitrat + nitritt	HA) 1660	µg N/l	NS 4745	±166

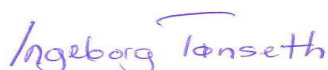
*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen

< betyr: Mindre enn

HA) Analysen er utført av Synlab Hamar

83) Utført av Synlab AB - Linköping ISO17025:2018 SWEDAC 1006

Med hilsen


Ingeborg Tønseth
Kunderådgiver

Kopi til

Marius Bartnes (E-post)

Roger Smelien (E-post)

John Holstad Slaen (E-post)

Bjørn Rundsveen (E-post)

Tore Børresen (E-post)

Kjetil Harstad (E-post)

Gausdal kommune
Teknisk enhet - Vannverk
Driftstasjon, Sletmoen 1
2651 ØSTRE GAUSDAL

Att: Ole Klophus

Dato: 18.05.2021
Prøve ID: 2021-9350
ver 1

ANALYSERESULTATER

Prøvemottak: 05.05.21

Analyseperiode: 05.05.21 - 18.05.21

2021-9350-1 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 04.05.21 Kl. 14:30 - 04.05.21

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB 2**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.0		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 22.0	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 13.3	mS/m	NS-ISO 7888	±1.33
Turbiditet	HA) 0.13	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.016
Fargetall (etter filtrering)	HA) <2	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	
KOF Mn	83) <0.5	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 170	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±26
Mangan, Mn	83) 33	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±5.0
Nitrat + nitritt	HA) 3080	µg N/l	NS 4745	±308

2021-9350-2 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 04.05.21 Kl. 14:30 - 04.05.21

Gjelder: **Forset vannverk**

Sted: **Råvann**

Referanse: **Brønn GB 3**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.1		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 22.0	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 8.07	mS/m	NS-ISO 7888	±0.81
Turbiditet	HA) <0.10	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.012
Fargetall (etter filtrering)	HA) 2	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±0.2
KOF Mn	83) <0.5	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 190	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±29
Mangan, Mn	83) 46	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±6.9
Nitrat + nitritt	HA) 1640	µg N/l	NS 4745	±164

2021-9350-3 Råvann (drikkevann)

Tatt ut: 04.05.21 Kl. 14:30 - 04.05.21

Gjelder: **Forset vannverk**Sted: **Råvann****Referanse: Brønn GB 4**

Parameter	Resultat	Enhet	Metode	Måleusikkerhet
pH ved 19-25°C	HA) 7.1		NS-EN ISO 10523	±0,2
*) Temperatur ved pH-måling	HA) 22.1	°C		
Konduktivitet 25 °C	HA) 10.9	mS/m	NS-ISO 7888	±1.09
Turbiditet	HA) 0.81	FNU	NS-EN ISO 7027-1	±0.097
Fargetall (etter filtrering)	HA) 10	mg Pt/l	NS-EN ISO 7887 - C	±1.0
KOF Mn	83) <0.5	mg/l	fd SS028118-1	±0.25
Jern, Fe	83) 490	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±74
Mangan, Mn	83) 56	µg/l	SS-EN ISO 17294-2:201	±8.4
Nitrat + nitritt	HA) 2090	µg N/l	NS 4745	±209

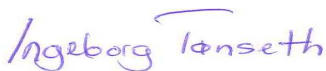
*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen

< betyr: Mindre enn

HA) Analysen er utført av SGS Hamar

83) Levert av SGS - Linköping ISO17025:2018 SWEDAC 1006

Med hilsen


Ingeborg Tønseth
Kunderådgiver

Kopi til

Marius Bartnes (E-post)

Roger Smelien (E-post)

John Holstad Slaen (E-post)

Bjørn Rundsveen (E-post)

Tore Børresen (E-post)

Kjetil Harstad (E-post)