

NVE – Konsesjonsavdelingen
Postboks 5091 Majorstua
0301 Oslo

10.02.2026

Søknad om konsesjon for uttak av grunnvann ved Granli vannverk i Kongsvinger kommune

GIVAS IKS har vannverket Granli vannverk som ligger ved vesle Vingersjøen i Kongsvinger kommune, i Innlandet. Vannverket er allerede etablert og er i dag i drift, og det er ønske om å øke kapasiteten til vannverket. Da det per dags dato mangler dokumentasjon på tillatelse for uttak ved dette vannverket, søker GIVAS IKS herved om følgende tillatelse:

Etter vannressursloven, jf. § 45, om tillatelse til:

- å ta ut 900 m³/time, 21 600 m³/døgn, grunnvann til drikkevann.

Nødvendige opplysninger om tiltaket fremgår av vedlagte utredning.



Bright ideas.
Sustainable change.



Sammendrag

GIVAS IKS søker om konsesjon for Granli vannverk ved Vesle Vingersjøen i Kongsvinger kommune. Vannverket har vært i drift siden 1970, men på bakgrunn av etablering av nye brønner og manglende konsesjon for anlegget søker GIVAS IKS om konsesjon.

I perioden 2021-2023 var det et gjennomsnittlig uttak på ca. 250 m³/time, men søkes om konsesjon for å ta ut maks 900 m³/time for å dekke framtidige behov. Det er per i dag 6 brønner i løsmasser.

Det vil bli en gradvis økning i uttaksmengder ved vannverket, da det er et ønske å koble til flere abonnenter på sikt. Det er følgelig mulig å overvåke hvordan akviferen og Vesle Vingersjøen responderer på økt vannuttak over tid, både i grunnvannsnivå i område og vannkvaliteten ved økt uttak.

Uttaket av grunnvann i området er basert på indusert grunnvann fra Vesle Vingersjøen. Pumpetesten viser at det er god kontakt med brønnene på området og Vesle Vingersjøen, ved stopp i pumping går brønnene raskt tilbake til normalt vannivå i brønnene. Det er også liten påvirkning på observasjonsbrønnene, som ble overvåket under pumpetesten av Brønn 7 og Brønn 8, ved pumping. Undersøkelsene viser at akviferen er i direkte kontakt med Vesle Vingersjøen, og at vannuttaket følgelig ikke vil føre til en permanent endring i grunnvannstanden i akviferen.

Da dette er et eldre anlegg med en utvidelse, som allerede er utført, er det lite påvirkning på området rundt. Det har også vært i drift over en lengre periode og det er per nå ikke dokumentert noen påvirkning på Vesle Vingersjøen eller området brønnene er etablert i. Det skal gjennomføres overvåkning av vannivået i begge produksjonsbrønnene og de to observasjonsbrønnene fra pumpetesten, og det vil settes krav til vannuttaket ikke medfører en permanent senkning av grunnvannsnivået i akviferen over tid.

Det foreligger klausuleringssoner med bestemmelser for anlegget, men det er planlagt å oppdatere soner med bestemmelser for anlegget. Dette på bakgrunn av endringer på vannverket og i lovverk siden klausuleringen ble etablert.

Innhold

Søknad om konsesjon for uttak av grunnvann ved Granli vannverk i Kongsvinger kommune	1
Sammendrag	2
1 Innledning	5
1.1 Om søkeren	5
1.2 Begrunnelse for tiltaket.....	5
1.3 Geografisk plassering av tiltaket	5
1.4 Generell beskrivelse av vannverket og tilhørende område	6
1.4.1 Granli vannverk – eksisterende anlegg	6
1.4.2 Vassdrag.....	8
2 Beskrivelse av tiltaket.....	9
2.1 Hoveddata for Granli Vannverk	9
2.2 Beskrivelse av grunnvannsforekomsten	12
2.2.1 Kvantærgeologi	12
2.2.2 Pumpetest.....	13
2.2.3 Vannkvalitet.....	17
2.2.4 Variasjoner i grunnvannsnivået og vannbalanse.....	22
2.2.5 Grunnvannstrømning.....	23
2.3 Vannuttak og brønnutforming	24
2.4 Arealbruk og eiendomsforhold.....	28
2.5 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer	33
2.5.1 Kommuneplaner	33
2.5.2 Verneplan for vassdrag.....	33
2.5.3 Nasjonale laksevassdrag.....	33
2.5.4 Eventuelt andre planer eller beskyttede områder.....	33
2.5.5 Vannforskriften	33
3 Overvåkning av grunnvannsmagasinet.....	34
3.1 Overvåkning av grunnvannstand.....	34
3.2 Overvåkning av vannkvalitet.....	35
4 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn	36
4.1 Virkninger for grunnvannsmagasinet	36
4.2 Virkninger for nærliggende vassdrag	36
4.3 Risikovurdering for skade og klimaendringer	37
4.4 Terrestrisk miljø og rødlistearter.....	37
4.5 Kulturminner og kulturmiljø	37
4.6 Jord- og skogressurser	38
4.7 Planteskole.....	39
4.8 Brukerinteresser og Samfunnsmessige virkninger	40
4.9 Samlet belastning	40
5 Avbøtende tiltak	41

6	Referanser	42
7	Vedlegg til søknaden	43



Bright ideas.
Sustainable change.



1 Innledning

1.1 Om søkeren

GIVAS IKS er et interkommunalt selskap bestående av fem kommuner: Eidskog, Grue, Kongsvinger, Sør-Odal og Nord-Odal. Selskapet har egen driftsorganisasjon med et uavhengig styre valgt av et representantskap. GIVAS IKS eier alle de offentlige vann- og avløpsanleggene i de fem kommunene og arbeider med drift, utvikling og vedlikehold. I tillegg utfører GIVAS også oppgaver knyttet til vegvedlikehold. Informasjon om søkeren er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Tabellen viser informasjon om søkeren av tiltaket.

Tiltakshaver	
Adresse	Otervegen 9
Postnummer	2211 Kongsvinger
Telefon	62 87 42 00
Organisasjonsnummer	989 016 245
Kontaktperson tiltakshaver	
Navn	Tom Kenneth Bratberg
Telefon	48 99 88 12
E-post	tom.kenneth.bratberg@givas.no
Rådgiver	
Rambøll	
Navn	Annika Nilsson, Senior hydrogeolog
Telefon	+47 41 34 37 15
E-post	annika.nilsson@ramboll.no

1.2 Begrunnelse for tiltaket

Granli vannverket har ingen tidligere konsesjoner. I forbindelse med utvidelse av vannverket med to nye grunnvannsbrønner for å dekke framtidige behov, er det behov for å søke om konsesjon.

Vannverket søkte i 2019 om konsesjon iht. Vannressursloven (ref. 201912855-4). Saken ble i 2024 meldt lukket fra NVE grunnet manglede dokumentasjon fra prøvepumping. Det ble i etterkant av dette utført en pumpetest i 2023-2024.

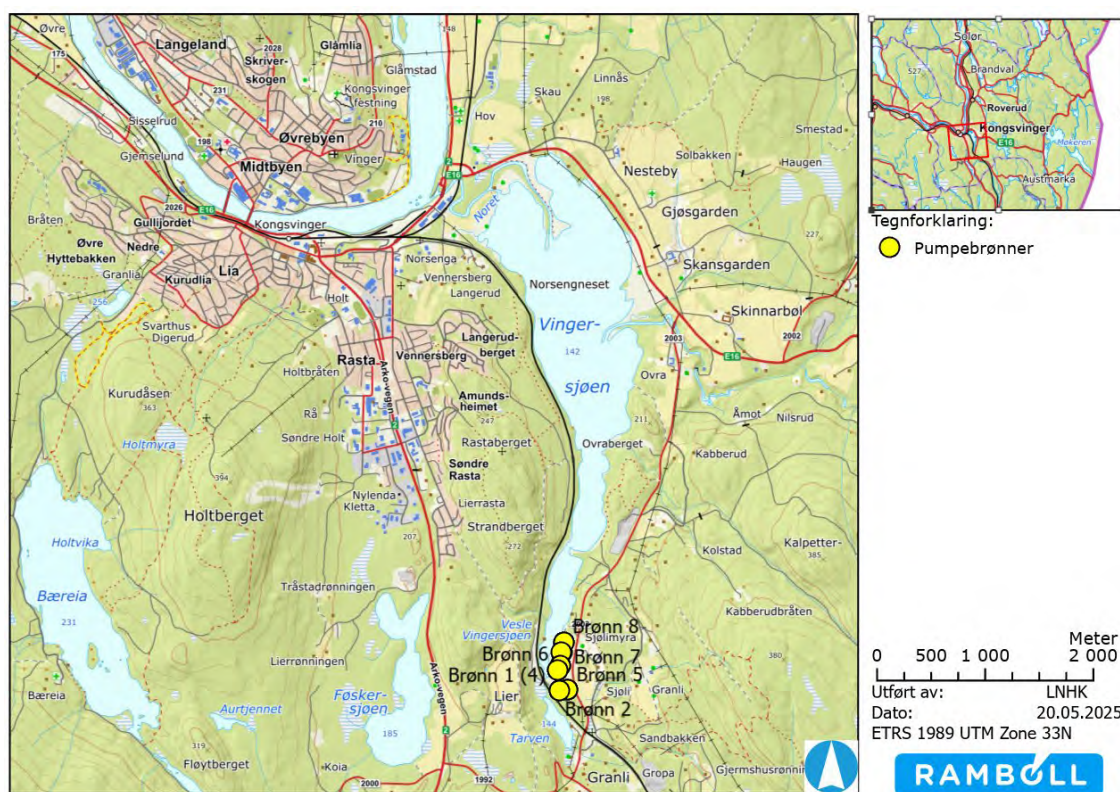
1.3 Geografisk plassering av tiltaket

Granli vannverk er plassert på Granli, mellom Tarven og Vesle Vingersjøen i Kongsvinger kommune, Innlandet fylke. Besøksadresse er Granlivegen 376, 2210 Granli. Se Figur 1 for oversikt over plasseringen til anlegget i forhold til Kongsvinger, og Figur 2 for detaljkart over området med brønnene. Det er lagt ved kart som viser området i 1:50 000 se Vedlegg 1: Oversiktskart 1:50 000.



Bright ideas.
Sustainable change.





Figur 1: Oversiktskart over brønnområdet og hvor det ligger i forhold til Kongsvinger.

1.4 Generell beskrivelse av vannverket og tilhørende område

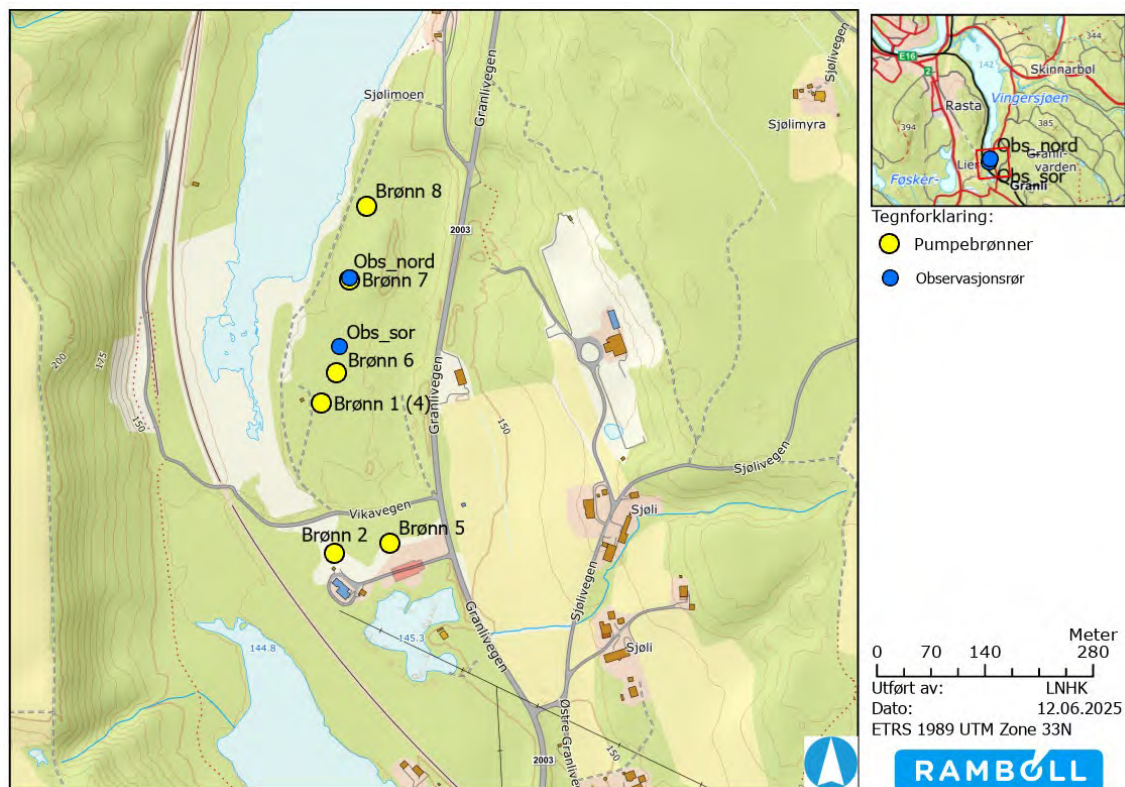
1.4.1 Granli vannverk – eksisterende anlegg

Granli vannverk ligger sør for Granlivegen, mellom Vesle Vingersjøen og Tarven og mellom to høyder og definerer dalbunnen i Kongsvinger kommune i Innlandet fylke. Terrenget rundt brønnområdet har svak helning fra Granlivegen (154 moh. til 149 moh.) mot Velse Vingersjøen (142 moh.), med et flatt parti som skiller veien fra brønnområdet.

GIVAS (Glåmdal interkommunale vann og avløpsselskap) er vannverkseier og drifter vannverket. Vannverket har vært i drift siden 1970, og råvannskilden til Granli vannverk består av 6 løsmassebrønner, se Figur 2. Av de 6 brønnene er kun fire i produksjon (Brønn 1 (tidligere brønn 4), 2, 5 og 6). I 2019 ble det satt ned to nye brønner, Brønn 7 og 8, for å øke uttak av grunnvann til ønsket mengde og disse brønnene ble prøvepumpet i 2023-2024.

Vannverket har gjennomgått flere utbygginger for å øke uttak og etablering av nye brønner, på grunn av høyt innhold av jern i de sydlige brønnene. Det er dermed flere nedlagte brønner i området. I 2023 var det nye renseanlegget til Granli vannverk i full drift. Rensetrinnene de har på anlegget i dag er UV-anlegg, lufting og vannglass. Det er også satt inn et nødklor-anlegg. Vannverket har i dag ca. 8 300 abonnenter tilknyttet vannverket. Ifølge tall fra GIVAS tilsvarer dette ca. 18 000 personer (GIVAS IKS, 2019). I perioden 2020-2023 produserte vannverket i gjennomsnitt ca. 2,19 millioner m³/år drikkevann, tilsvarende ca. 250 m³/time. Øvrig informasjon om dagens vannverk er vist i

Tabell 2.



Figur 2: Kartet viser en oversikt over brønnene som er tilknyttet Granli vannverk. Det er brønn 1, 2, 5 og 6 som er i drift og brønn 7 og 8 som er prøvepumpet i 2023-2024. Brønn 7 og Brønn 8 er ikke i drift enda.

Tabell 2: Informasjon om Granli vannverk.

Informasjon	Granli vannverk
Opprettet	1970
Abonnenter	Ca. 8 300
Gjennomsnitt vannuttak de 4 siste årene (2020-2023)	Ca. 2.19 millioner m ³ /år
Vannbehandlingsanlegg ferdigstilt	August 2023
Vannbehandling kapasitet	Maks kapasitet på 900 m ³ /time
Rensetiltak vannbehandling	Lufting, UV-anlegg, tilsetting av vannglass og nødklor.
Høydebasseng	Det er flere høydebassenger knyttet til vannverket, den totale størrelsen er på ca. 11.000 kubikk
Nødvannforsyning (kapasitet)	200 m ³ /t
Sikring av anlegget	Klausuleringssoner og klausuleringsbestemmelser (fra 1992), gjerde rundt vannbehandlingsanlegget (inkludert Brønn 2 og Brønn 5), gjerde rundt Brønn 1 og Brønn 6. Alarm på høydebasseng og kameraovervåking innvendig og utvendig.

2 Beskrivelse av tiltaket

2.1 Hoveddata for Granli Vannverk

Granli vannverk har vært i drift siden 1970, og produserte i 2020-2023 ca. 2 188 782 m³/år drikkevann, tilsvarende ca. 250 m³/time. Tabell 3 viser informasjon om ønsket vannuttak fra Granli vannverk og en finner mer informasjon om de ulike brønnene i Tabell 4 -

Tabell 9. I Vedlegg 2: Hydrogeologisk vurdering er hele den hydrogeologiske vurderingen og pumpetesten som er utført beskrevet.

Grunnvannsuttaget er fra 6 brønner i løsmasse, og det er ingen form for kunstig infiltrasjon. Vannet vil stamme fra naturlig grunnvannstrømninger i grunnen, infiltrasjon fra nedbør og indusert grunnvann fra Vesle Vingersjøen.

Tabell 3: Viser oppsummert ønsker uttak fra vannverket med maks uttak og gjennomsnittlig uttak og antall produksjonsbrønner på anlegget.

Granli vannverk, hoveddata	
Tilslut og vannuttak	
Maksimalt vannuttak	900 m ³ /time
Maksimalt vannuttak	21 600 m ³ /døgn
Gjennomsnittlig vannuttak (2020-2023)	250 m ³ /time
Antall produksjonsbrønner i drift	4 stk.
Totalt antall produksjonsbrønner	6 stk.

Tabell 4: Tabellen viser en oversikt over informasjon om Brønn 1.

Informasjon	Brønn 1
Dato etablert	1991
Brønnborer	Norsk dyppbrønnboring
Dyp (fra terreng)	25-35 meter
Kote terreng (z)	148.1 (Høydedata)
Fra terreng til topp brønn	2 m
Brønnrør diameter	406,4 mm
Pumpeplassering (dyp) (fra topp kum til pumpeinnsug)	Ca. 20 m
Filterrør diameter	407 mm
Filteråpning	1,8 mm slisser
Filterplassering (dyp under terreng)	13-19 m og 25-34 m
Grusfilter	3-5 mm
Koordinater i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336343.72
Koordinater i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6672099.52
Gjennomsnittlig vannuttak (2021-2024)	285 454.1 m ³ /år

Brønncapasitet	Ukjent
----------------	--------

Tabell 5: Tabellen viser en oversikt over informasjon om Brønn 2.

Informasjon	Brønn 2
Dato etablert	1995
Brønnborer	Hallingdal Bergboring
Dyp (fra topp terreng til bunn brønn)	24 m
Kote terreng (Z)	146 moh. (Høydedata)
Fra terreng til topp brønn	2
Borediameter	500 mm
Diameter på brønnrør	406 mm
Filter	14-19 og 19-24
Slisseåpning	1 mm og 1,5 mm
Filtertype	Formasjonsfilter
Pumpeplassering (dyp)	Ca. 12 m
Pumpekapasitet	250m ³ /t
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinatar]	336361.09
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinatar]	6671904.42
Brønncapasitet	Ukjent
Gjennomsnittlig vannuttak (2021-2024)	1 101 919.4 m ³ /år

Tabell 6: Tabellen viser en oversikt over informasjon om Brønn 5.

Informasjon	Brønn 5
Dato etablert	2011
Brønnborer	Nordenfjelske brønn- og spesialboringer as
Dyp (fra topp terreng til bunn brønn)	41,75 m
Kote terreng (Z)	147 moh. (Høydedata)
Fra terreng til topp brønn	Ukjent
Dyp til fjell	Ukjent
Borediameter	506 mm
Filterlengde	3 m og 4 m
Filterdyp	29,75-32,75 m og 37,75-41,75 m
Filteråpning	2 mm
Filterdiameter	406 mm
Filtertype	Conslott
Pumpeplassering (dyp)	Ca. 20 m
Pumpekapasitet	250 m ³ /t
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336432.68
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6671917.69

Gjennomsnittlig vannuttak (2021-2024)	707 986.8 m ³ /år
Brønncapazität	Ukjent

Tabell 7: Tabellen viser en oversikt over informasjon om Brønn 6.

Informasjon	Brønn 6
Dato etablert	14.03.2013
Brønnborer	Hallingdal Bergboring AS
Dyp (fra topp terreng til bunn brønn)	41 m
Kote terreng (Z)	147.7 moh. (Høydedata)
Brønnavslutning over terreng	0,7 m
Borediameter arbeidsrør	406 mm
Arbeidsrør	5 m med arbeidsrør står igjen
Brønnrør	323 mm
Filter plassering under terreng	24-41 m
Filterlengde	17 m
Filter diameter	306 mm
Slisseåpning	2 mm
Pumpeplassering (dyp)	Ca. 18 m fra bunn kum
Pumpekapasitet	250 m ³ /t
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336363.57
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6672139.65
Gjennomsnittlig vannuttak (2021-2024)	643 503.3 m ³ /år

Tabell 8: Tabellen viser en oversikt over informasjon om Brønn 7.

Informasjon	Brønn 7
Dato etablert	2019
Dyp (fra terreng)	41 meter
Kote terreng (Z)	146.7 moh.
Brønnavslutning over terreng	0.71 m
Borediameter/arbeidsrør	406 mm
Brønnrør	323 mm
Filterrør	304 mm
Filterlengde	13 meter og 9 meter
Filterplassering	20-33 og 33-42
Slisseåpning	0.5 mm og 1.0 mm
Pumpeplassering (dyp)	Ca. 18 m
Nivåmåler dyp	134,41 moh.
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336380.44
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6672259.25

Brønncapasitet	250 m ³ /t
----------------	-----------------------

Tabell 9: Tabellen viser en oversikt over informasjon om Brønn 8.

Informasjon	Brønn 8
Dato etablert	26.08.2019
Dyp (fra terreng)	41 meter
Kote terreng (Z)	147.2 moh.
Brønnavslutning over terreng	0.71 m
Borediameter/arbeidsrør	406 mm
Brønnrør	323 mm
Filterrør	304 mm
Filterlengde	3 meter, 9 meter og 9 meter
Filterplassering	21-24 meter, 24-33 meter og 33-42 meter
Slisseåpning	0.5 mm, 0.75 mm og 1.0 mm
Pumpeplassering (dyp)	Ca. 20 m
Nivåmåler dyp	134,91 moh.
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336402.66
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6672354.92
Høyde på terreng (z)	147,2 moh.
Brønncapasitet	250 m ³ /t

2.2 Beskrivelse av grunnvannsforekomsten

2.2.1 Kvartærgeologi

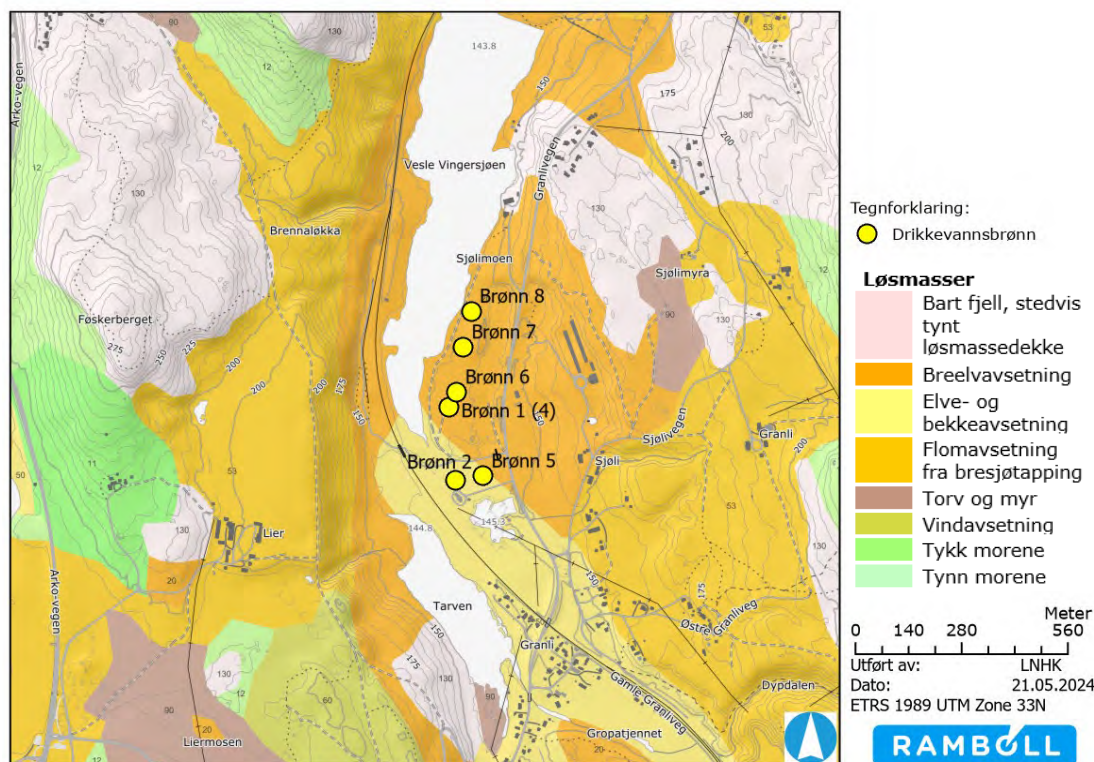
Løsmassekartet til NGU viser at området rundt brønnene består av breelvavsetninger, se Figur 4 (NGU, 2024). I området rundt breelvavsetningene er det elve- og bekkeavsetning og flomavsetning fra bresjøtapping. Det er også områder med torv og myr og bart fjell i nærheten. Breelvavsetningen i de indre dalførene i Norge kan inneholde forskjellige kornstørrelser fra leire til blokk, og lommer med grus og sand kan forekomme som fører til økt permeabilitet (Dagestad, Hansen, & Braathen, 2003).

Fra tidligere undersøkelser har løsmassene i området blitt beskrevet som å bestå av primært av sand og grus. Utførte boreprøver i nærheten av vannbehandlingsanlegget har identifisert lag av sand, grus og stein som hviler på et lag av silt. Tykkelsen på sand- og gruslaget varierer mellom 25 og 40 meter i dybden, og tykkelsen reduseres gradvis mot dalsiden (Berdal Strømme, 1992). Det ble senere, av Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) utført geofysiske undersøkelser, inkludert 2D-resistivitet og georadar, med den hensikt å avdekke strukturen av løsmasseavsetningene i et utvidet område rundt Granli vannverk, som bekrefter tidligere løsmassesammensetning (NGU, 2009). Beregninger av hydraulisk konduktivitet (k) fra kornfordelingskurver utført av NGU, viser til en k-verdi på 4×10^{-3} m/s. Verdien er et gjennomsnitt av flere sjikt.



Bright ideas.
Sustainable change.





Figur 4: Løsmassekartet er hentet fra NGU (NGU, 2024) over området brønnene ligger. Område brønnene er etablert i er dominert av breelavsetninger.

2.2.2 Pumpetest

Dette kapittelet legger frem resultater på kapasitet på Brønn 7 og Brønn 8 etter langtidsprøvepumping i perioden 01.07.2023-15.05.2024, samt en utvidet pumpetest fra 28.6-16.09.2024. Resultatene fra pumpetesten viser at senkningsutbredelsen er veldig lokal. Uttaksmengden påvirker vannstanden, men blir raskt «stabilisert» av god tilstrømming av vann og generell god transmissivitet. Det ble observert noe endring i observasjonsbrønnene.

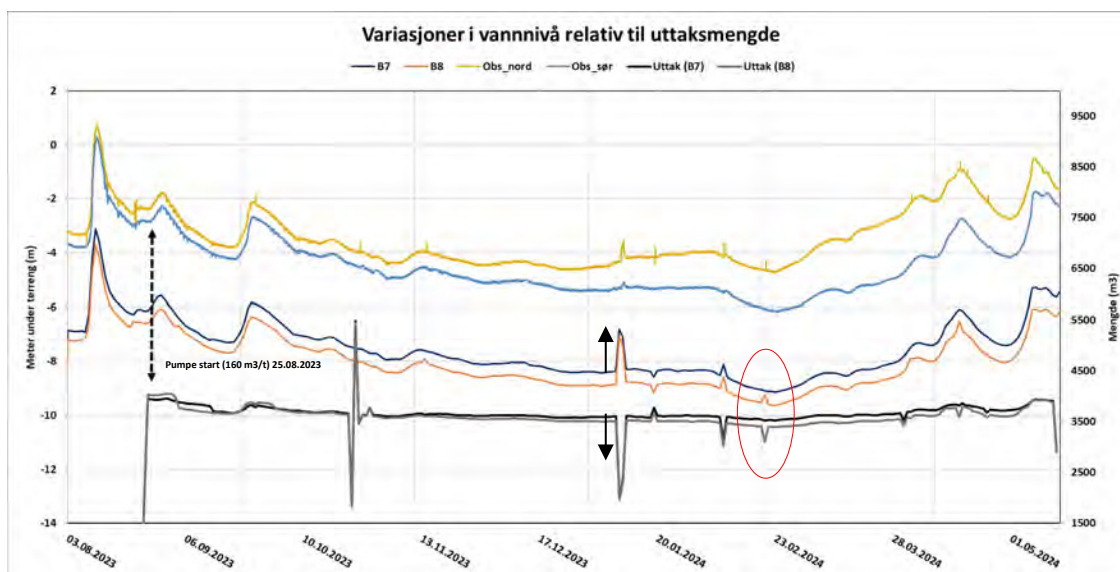
Ved lav pumpe-rate ($160 \text{ m}^3/\text{t}$) er det liten indikasjon på at pumpebrønnene påvirker hverandre. Obs_nord viser til en viss grad en lite momentan reaksjon i vannstand der uttaksmengde øker eller synker. Men denne endringen er svært liten. Rød sirkel i Figur 5, viser et øyeblikk der uttaket i Brønn 8 synker samtidig som at vannstand i Brønn 8 stiger. Det skjer ingenting i Brønn 7 i samme periode. Det at det er liten endring i brønnene rundt når det blir pumpet i produksjonsbrønnene tyder på at det er god tilstrømning til området og at det er i god kontakt med Vesle Vingersjøen.

Nedbør og variasjoner i Glomma har en stor innvirkning på vannstanden i brønnene. Flomtopper, som registrert i Glomma og illustrert av NVE Sildre (NVE, 2024), sett sammen med nivåendringene fra brønnene bekrefter også at vannstanden i Vesle Vingersjøen påvirke vannivået i brønnene. Flomdata/vannstand er hentet fra målestasjon Norsfoss som ligger ca. 20 km nord for Granli. For sammenligning er trenden lik som flomtopper/vannstand som målestasjonen fra NVE, se flomtopper og nedbør i Figur 6.

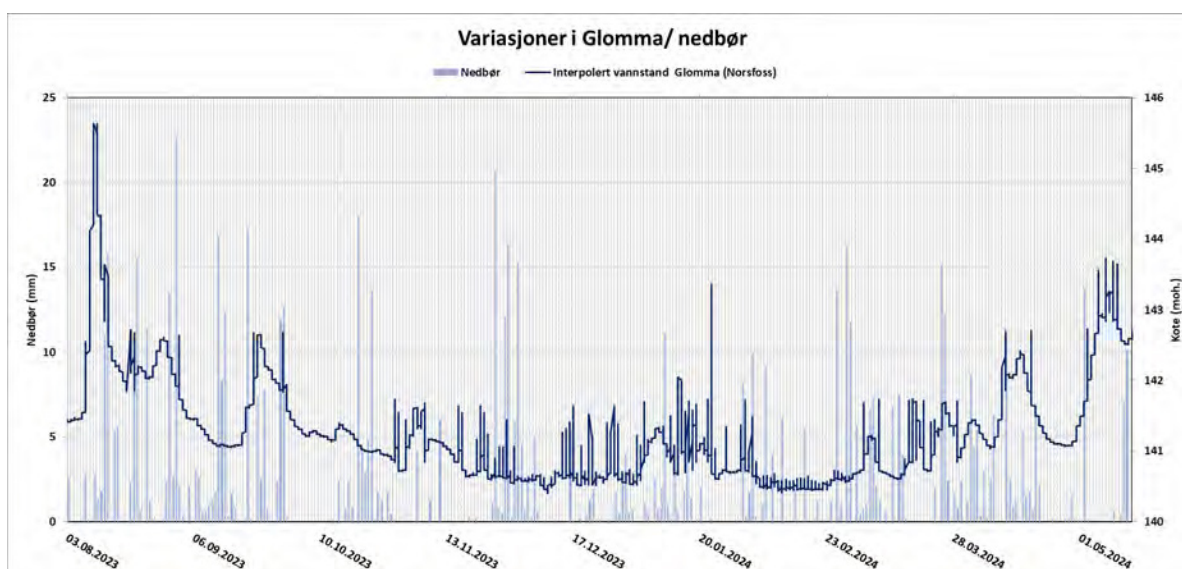
Denne observasjonen indikerer at Vesle Vingersjøen er styrende for uttaksmengden fra Brønn 7 (45 meter fra innsjøen) og Brønn 8 (27 m fra innsjøen) da denne er med på å

forsyne og opprettholde vannstanden i brønnene. Det antas at de andre brønnene i forbindelse med vannverket også er påvirket av vannivå i innsjøen, men dette er ikke bekreftet på bakgrunn av manglende nivåmålere i brønnene.

Det er en sammenheng mellom uttaksmengde og vannstand. Selv om vannstanden er stabil, er det tydelig at når uttaksmengden synker, stiger vannstanden relativt raskt. Figur 5 viser hvordan endring i uttaksmengde og vannstand er påvirket ved momentane endringer. Svarte piler i figuren viser eksempel der uttaksmengden synker kraftig og vannstanden reagerer med å stige momentant ca. 2 meter. Når uttaksmengden gjenopprettes, gjenopprettes også vannstanden. Dette viser at pumpen har en stor påvirkning på den lokale vannstanden rundt brønnene.



Figur 5: Sammenligning av variasjoner i vannnivå relativ til uttaksmengde ved Pumpebrønnene og observasjonsrør. Svarte piler indikerer små momentane reaksjoner i vannstanden.



Figur 6: Variasjoner i vannstand i Glomma fra målestasjonen Norsfoss som ligger ca. 20 km nord for Granli vannverk og nedbør i perioden 03.08.2023-15.05.2024.

Under pumpetesten viser det seg at den laveste vannstanden er observert i Brønn 7 på 9,9 meter under terreng (kote 137,53). Gjennomsnittlig har pumpebrønnene en vannstand som ligger mellom 5-5,5 meter under terreng (Kote 141,9-142,9) og observasjonsrørene 3,3-4,2 meter under terreng (Kote 142,9-142,7). Vannstanden i Vesle Vingersjøen er ca. 143,8 (Statens Kartverk, 2024). Dette betyr at vannstanden i brønnene generelt ligger lavere enn vannstanden i Vesle Vingersjøen under pumpingen. Endringer i vannstand i Vesle Vingersjøen ble ikke målt, og det er usikkert til hvilken grad Vesle Vingersjøen varierer i løpet av året, det mangler derfor grunnlag for sammenligning av vannstand i innsjøen mot vannstand i brønnene.

Resultater etter utvidet pumpetest viste en tydelig reaksjon på akviferen når pumperaten ble økt til 200 m³/t og 250 m³/t. Pumpene ble først kjørt på 200 m³/t separat etterfulgt av en periode hvor de ble kjørt samtidig. Ved den separate pumpeperioden var det tydelig at Brønn 8 reagerte på Brønn 7 når denne ble pumpet, derimot var det ingen reaksjon i Brønn 7 når Brønn 8 ble pumpet. Tabell 10 viser utført pumpeprogram i perioden 28.06.2024-16.09.2024.

Tabell 10: Utført utvidet pumpeprogram i perioden 28.06.2024-16.09.2024.

Hva	Brønn	Start dato	Pumperate (m ³ /t)	Vannprøve dato
Start test	Brønn 7	28.06.2024	200	Vanlig 09.07.2024
Start test	Brønn 8	15.07.2024	200	Vanlig 23.07.2024
Start test	Begge	01.08.2024	200	Utvidet 06.08.2024
Øke pumperate	Begge	20.08.2024	250	Vanlig 27.08.2024
Stopp pumpe	Begge	02.09.2024	250	
Avslutt overvåkning	Begge	16.09.2024		

Litt som ved langtidspumpetesten kan vi se at det er en korrelasjon mellom uttaksmengde og vannstand i brønnene, spesielt fra pumpebrønnene. Ved pumpestopp ser man en rask gjenoppretting av vannstand. Figur 7 viser målinger fra utvidet pumpetest fra Brønn 7 og Brønn 8. Grafen illustrerer effekter av pumpingen brønnene har på hverandre.

viser avsenkning av vannstand per brønn ved start og stopp av pumpe mot pumperate.

Tabell 11: Avsenkning per brønn ved start og stopp av pumpe på de forskjellige pumperatene.

Brønn 7			Brønn 8	
Pumpeoppsett	Avsenkning (m)	Pumpekapasitet (m ³ /t)	Avsenkning (m)	Pumpekapasitet (m ³ /t)
Pumpet Individuelt	4.62	200	5.2	200
samtidig	6.12	200	6.90	200
samtidig	6.66*	250	7.12*	250
*Maksimal avsenkning ble sannsynligvis ikke oppnådd på grunn av høy vannstand mot slutten av pumpeperioden.				

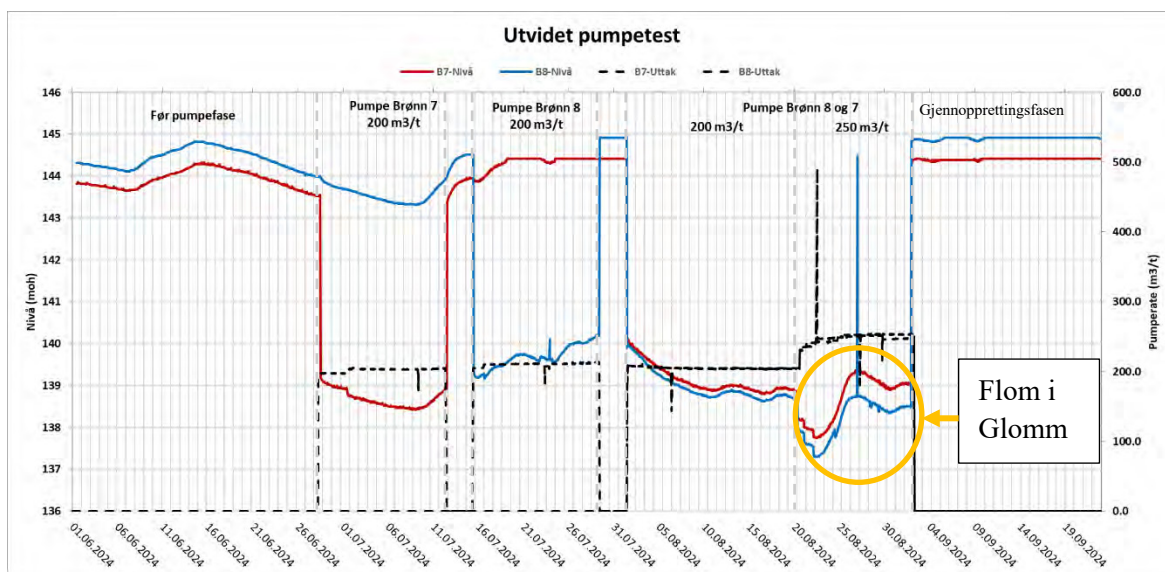
Mot slutten av august (22.08.2024) oppsto en flomtopp i Glomma som påvirket resultatene mot pumpetestens slutt. Vannstand i Glomma økte med antageligvis ca. 1 m. Økningen i vannstand gjorde også at vannstanden i både Brønn 7 og Brønn 8 økte selv under perioden med høy pumpe rate (250m³/t). Maksimal avsenkning på 250 m³/t er derfor vanskelig å vurdere, og man har ingen data til å kunne gjøre fullstendige vurderinger. Den største målte senkningen i forkant av flommen var på 7,12 meter. Figur 7 viser ikke at senkningen stabiliserte seg i forkant av grunnvannsstandsøkningen under flomhendelsen og Figur 8 viser vannivået i observasjons og produksjonsbrønnene i under den utvidede pumpetesten. Man kan derfor anta at den maksimale senkningen er høyere enn det som ble målt. Hvor mye større er uvisst. Det er heller ikke gjort tester på 250 m³/t under tørre forhold. En endelig konklusjon for hvilken reaksjon akviferen vil få ved pumping på 250 m³/t kan derfor ikke tas med de eksisterende dataene.

Ved pumping på 160 m³/t viste det seg at akviferens vannstand ble opprettholdt av tilstrømningen til brønnen. Det ble derfor ikke målt noen senkning og akviferen later til å ha kapasitet til et slikt uttak. Pumping på høyere hastighet viste seg å gi en større senkning av grunnvannsstanden rundt brønnene. Under pumping på 200 m³/t ble det en senkning 6,90 meter, mens den maksimale senkningen på 250 m³/t før flommen var på 7,12 meter. På disse nivåene ligger enda grunnvannsstanden godt over pumpenes høyde på 18 og 20 meter. Ved disse nivåene vil et slikt uttak være forsvarlig. Siden en langvarig pumpetest med disse uttaksmengdene ikke ble utført, kan vi ikke med sikkerhet si at pumping på disse nivåene vil være bærekraftig over en lenger periode.

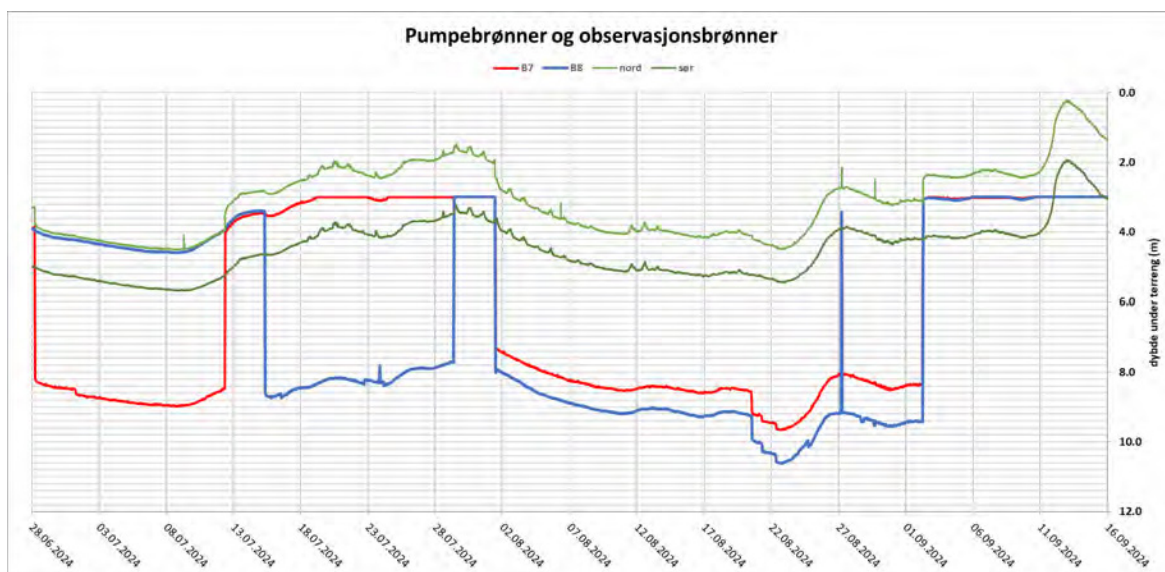
Ved lav pumpekapasitet (160 m³/t) er det lite som tyder på at brønnene påvirker hverandre. Observasjonsbrønnene viser også minimal påvirkning. Ved høyere pumpekapasitet (200 m³/t og 250 m³/t), observerer vi en større kommunikasjon mellom brønnene. Spesielt er kommunikasjonen mellom observasjonsbrønnene knyttet til Brønn 7. Når Brønn 7 pumpes, påvirkes Brønn 8, mens det ikke er tilfellet omvendt. Reaksjonene skjer umiddelbart når uttaksmengden enten øker eller synker.

Gjennomsnittlig hydraulisk konduktivitet i massene fra observasjonsrørene er grovt beregnet til 4×10^{-3} m/s. Akviferens mettede tykkelse antas å være > 36 m, basert på total dybde på borer og gjennomsnittlig vannstand. Denne verdien kan være mer eller mindre avhengig av hvor dypt det er til berg/lavpermeabelt lag. Ved antagelser kan vi estimere transmissiviteten til akviferen til ca. 1.44×10^{-1} m²/s som tolkes som moderat til høy transmissivitet. Transmissivitet (T) er et mål på hvor mye vann som kan

transporteres horisontalt til pumpebrønnen gjennom en mettet akvifer av en bestemt tykkelse.



Figur 7: Utvidet pumpetest. Rød linje viser vannivå i B7. Blå linje er vannivå i B8. svart stiplet linje viser pumpe (m³/t).



Figur 8: Målinger fra pumpebrønner og observasjonsbrønner fra perioden med utvidet pumpetest.

2.2.3 Vannkvalitet

For Brønn 1, 2, 5 og 6 er det lagt frem prøver for perioden januar 2020 - oktober 2023. Brønnene er i normal drift i perioden, men det er ikke målinger for hvor mye vann det er tatt ut av hver enkelt brønn. Parameterne som det er tatt prøver av i perioden er vist under. Det er ikke alle prøveparameterne som er tatt ved hver brønn i denne søknaden, men det viktigste er valgt ut.

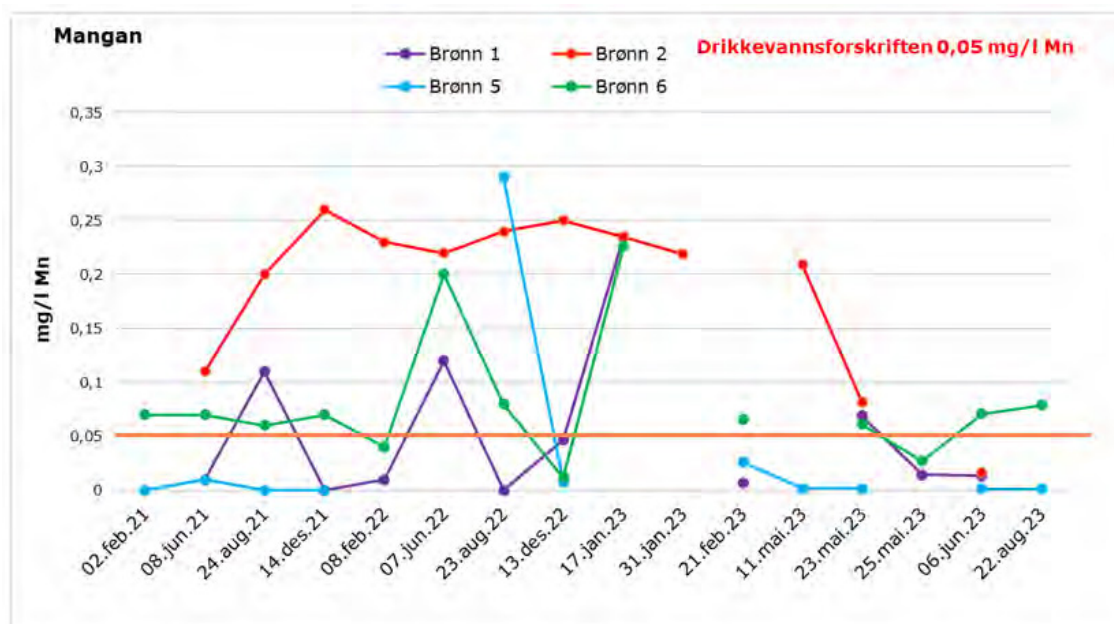
Prøvetakingsparameterne inkluderer:

- E. coli
- Intestinale enterokokker
- Kimtall 22°C
- Koliforme bakterier
- pH ved 19-25°C
- Temperatur ved pH-måling
- UV-transmisjon
- Lukt
- Smak
- Fargetall
- Turbiditet
- Konduktivitet 25 °C
- Turbiditet
- Mangan
- Alkalitet

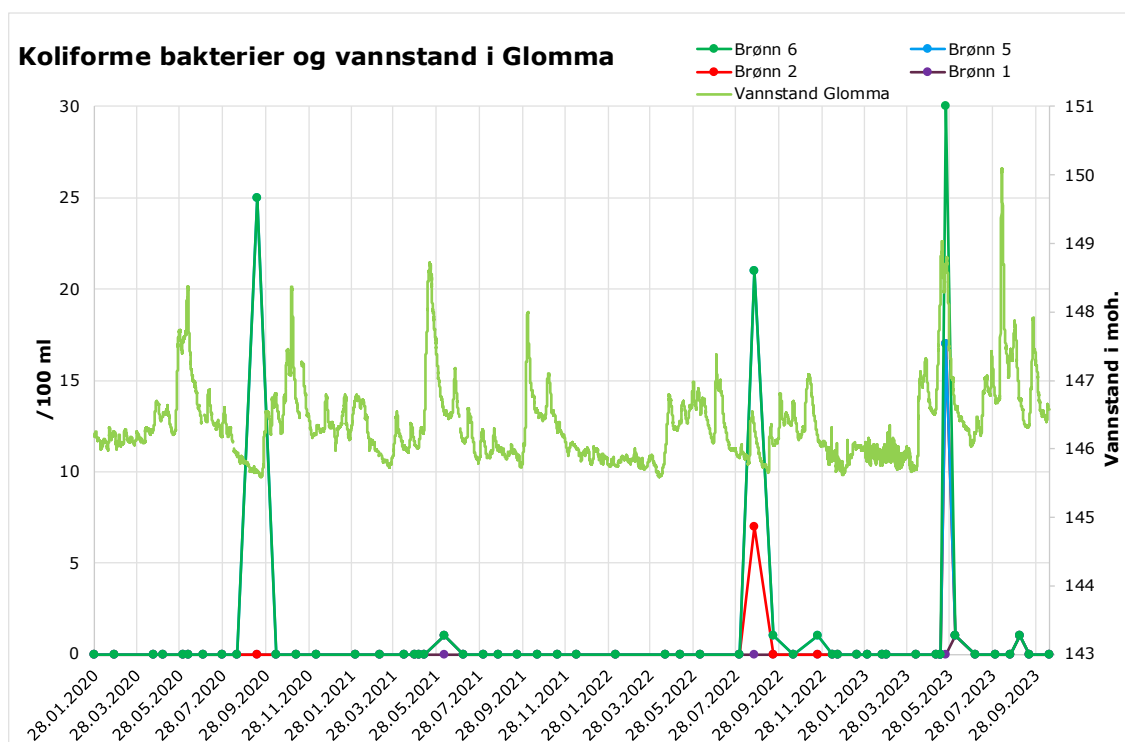
Det er tatt 39 runder med prøver fra Brønn 1 og Brønn 2, i Brønn 5 er det tatt 48 prøverunder og i Brønn 6 er det tatt 46 mellom 2020 og 2023. Brønn 1 og Brønn 2 er blitt stengt under perioder med flom. Parameterne som er over grenseverdien i drikkevannsforskriften ved enkelte prøver i brønnene er: Brønn 1 intestinale enterokokker, koliforme bakterier og mangan, i Brønn 2 E. coli, intestinale enterokokker, koliforme bakterier, pH og mangan, for Brønn 5 er det påvist koliforme bakterier, mangan og en prøve for pH, og i Brønn 6 er et påvist intestinale enterokokker, koliforme bakterier og mangan.

For mangan er det vist i figur 9 hvordan utviklingen for mangan er i de ulike brønnene i perioden februar 2021 - august 2023. Det er i Brønn 2 det er flest høye verdiene for mangan i perioden, men alle brønnene har en verdi som overskrider grenseverdien i drikkevannsforskriften ved en prøvetaking. I slutten av perioden er det lavere verdier for mangan i alle brønnene.

Bakterier i brønnen kan være fra avrenning rundt brønnene (mangelfull sikring av brønntopp), påvirkning fra overflatenært grunnvann, påvirkning fra flomvann eller kontaminering ved prøvetaking. Det er vurdert om høy vannstand i området kan være med å påvirke vannkvaliteten i brønnene, da området oversvømmes dersom vannstanden i Glomma øker. Det er vanlig at vannstanden øker ved vårflo og på høsten ved mye nedbør. Det er tatt utgangspunkt i flomvannføringen i Glomma ved Norsfoss, da vannstanden i Glomma påvirker vannstanden i Vesle Vingersjøen og det er oppgitt fra vannverkseier at vannivået i brønnene er påvirket av vannivået i Vesle Vingersjøen (Glomma). Norsfoss er nærmeste målepunkt i Glomma. Grafen i Figur 10 viser en oversikt over koliforme bakterier i forhold til vannstanden i Glomma. Det er flere av vannprøvene som samsvarer med høyere vannstand i Glomma, men det er vanskelig å konkludere med at dette er årsaken til påviste høye verdier av bakterier da det er noen unntak og det ikke er vist ved alle flomtoppene i Glomma. Dette kan være på bakgrunn av når prøvene er tatt, da det ikke alltid er mulig å ta vannprøver ved flom ifølge vannverkseier.



Figur 9: Grafen viser en oversikt over analyseprøver for mangan for de ulike prøvene. Grafen viser at det er en variasjon i mengden mangan, men at det viser at flere av brønnene har verdier over grenseverdien i drikkevannsforskriften.



Figur 10: Grafen viser en oversikt over påvist koliforme bakterier ved prøvetaking i forhold til vannstand i Glomma ved Norsfoss.

De resterende parameterne for brønnene viser ikke store endringer eller så er det ikke nok prøver for å gi mer informasjon. Det er i hovedsak manganproblematikk og at det er noe påvirkning fra bakterier i perioder. Prøvene gir også en indikasjon på at det er mulig at flomvann eller høy vannstand kan påvirke vannkvaliteten i brønnene. Det er pumpet med samme vannmengde fra brønnene i hele prøvepumpingsperioden (160 m³/t). Det er vist et lite utdrag av analyseparameter i Tabell 12 og Tabell 13.

Tabell 12: Oversikt over utvalgte parameter for Brønn 7 i testpumpeperioden. Det er to analyseparameter som er utenfor grenseverdien i drikkevannsforskriften ved en prøvetaking. N.d. står for ikke detektert. Grenseverdiene er hentet fra drikkevannsforskriften.

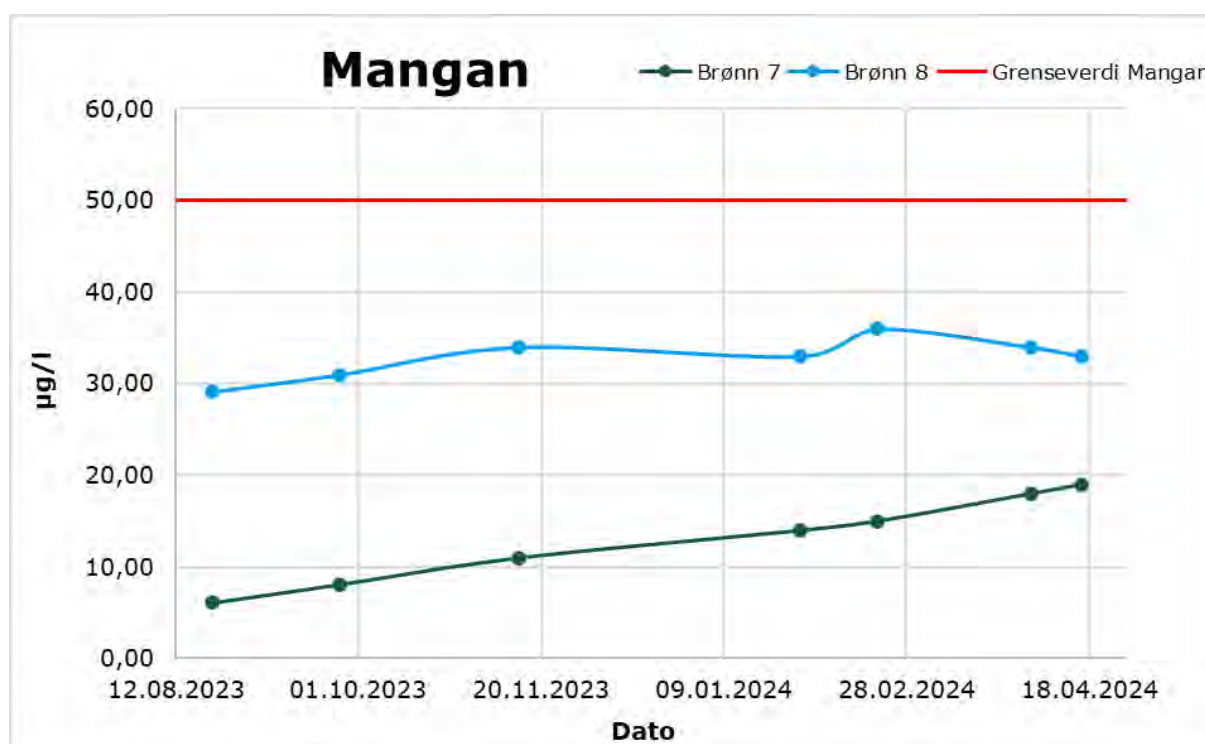
Parameter	Enheter	Runde 1	Runde 2	Runde 3	Runde 4	Runde 5	Runde 6	Runde 7	Grenseverdi
		22.08. 2023	26.09. 2023	14.11. 2023	30.01. 2024	20.02. 2024	02.04. 2024	16.04. 2024	
E.coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Farge	mg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Kimtall 22°C	/ml	12	23	18	n.d	4	10	105	100,00
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	1,00	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Konduktivitet	mS/m	8,30	7,66	7,70	7,61	8,14	7,71	7,79	250,00
Mangan	µg/l	6,09	8,10	11,00	14,00	15,00	18,00	19,00	50,00
pH, surhetsgrad	pH	7,60	7,30	7,00	7,10	7,60	6,70	7,00	6,5-9,5
Turbiditet	FNU	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	90,60	90,90			92,00	92,10	93,30	i.o

Tabell 13: Oversikt over utvalgte parameter for Brønn 8 i testpumpeperioden. Grenseverdiene er hentet fra drikkevannsforskriften.

Parameter	Enheter	Runde 1	Runde 2	Runde 3	Runde 4	Runde 5	Runde 6	Runde 7	Grenseverdi
		22.08. 2023	26.09. 2023	14.11. 2023	30.01. 2024	20.02. 2024	02.04. 2024	16.04. 2024	
E.coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Farge	mg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Kimtall 22°C	/ml	1	15	7	1,00	Ikke påvist	3,00	1,00	100,00
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Konduktivitet	mS/m	8,63	8,50	9,09	9,57	9,53	9,53	9,28	250,00
Mangan	µg/l	29,10	31,00	34,00	33,00	36,00	34,00	33,00	50,00
pH, surhetsgrad	pH	7,60	7,40	7,10	7,20	7,30	6,90	7,10	6,5-9,5
Turbiditet	FNU	0,12	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,46	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	88,50	88,20			92,30	90,60	88,90	i.o

Det er påvist to parametere som ligger utenfor grenseverdien i drikkevannsforskriften ved en prøve i Brønn 7, hvor det er påvist kimtall og koliforme bakterier. Kimtall i seg selv viser kun om det forekommer bakterier ikke hvilke bakterier det eventuelt er. Det kan være en indikator på at vannkilden, i dette tilfelle brønnen, ikke er godt nok sikret eller forurensing av prøven. Det er i resterende prøver påvist kimtall, unntatt 30.01.2024, men det er godt under grenseverdien og det er ikke veldig stor variasjon. For koliforme bakterier er en prøve som er over grenseverdien i drikkevannsforskriften og det er den første prøven. Det er en bakterie som finnes i tarm hos mennesker og dyr eller i jord og vann. Det er kun en prøve der det er påvist bakterien. Det var høy vannstand i Glomma i tidspunktet rundt prøvetakingen da det var i etterkant av ekstremværet Hans. Høy vannstand og flomsituasjon kan ha påvirket vannkvaliteten, men det kan også være forurensing ved prøvetakingstidspunktet.

I de allerede etablerte brønnene har det vært noe problematikk med mye mangan. Dette er ikke et problem i de prøvene som er innhentet fra Brønn 7 og Brønn 8, se Figur 11 i prøveperioden. I Brønn 7 er det en litt økende trend i mengden mangan perioden, mens i Brønn 8 er det en flatere trend.



Figur 11: Grafen viser en oversikt over verdiene for mangan i testperioden for Brønn 7 og Brønn 8. Det er en noe stigende trend for mangan i Brønn 7, mens for brønn 8 er det en mye jevnere verdi i testperioden.

Under den utvidete pumpetesten ble det tatt vannprøver fra Brønn 7 og Brønn 8 ved hver pumpejustering. Det ble tatt tre runder med prøvetakning. Tre prøvetakinger med vanlig prøveparametere og en med utvidet prøvetaking, se Tabell 14.

Resultater fra vannanalyser viser ingen parameter overskridelser av grenseverdier fra drikkevannsforskriften. Tabell 14 viser et lite utdrag av analyseparametere i likhet med forrige pumpetest.

Tabell 14: Oversikt over utvalgte parameter for Brønn 7 og 8 fra den utvidete pumpeperioden. Grenseverdiene er hentet fra drikkevannsforskriften.

Parameter	Enhet	Brønn 7	Brønn 8	Brønn 7	Brønn 8	Grenseverdi
		09.07.2024	23.07.2024	26.08.2024	26.08.2024	
E.coli	/100 ml	0	0	0	0	0
Farge	mg/l	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	20
Intestinale enterokokker	/100 ml	0	0	0	0	0
Kimtall 22°C	/ml	26	72	-	-	100
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	0	0	0	0	0
Konduktivitet	mS/m	7.27	7.91	-	-	250
Mangan	mg/l	0.02	0.03	0.02	0.03	0.05
pH, surhetsgrad	pH	6.9	7.2	7.1	7.2	6.5-9.5
Turbiditet	NTU	<0,10	<0,10	0.12	0.60	1
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	91.5	86.5	-	-	i.o

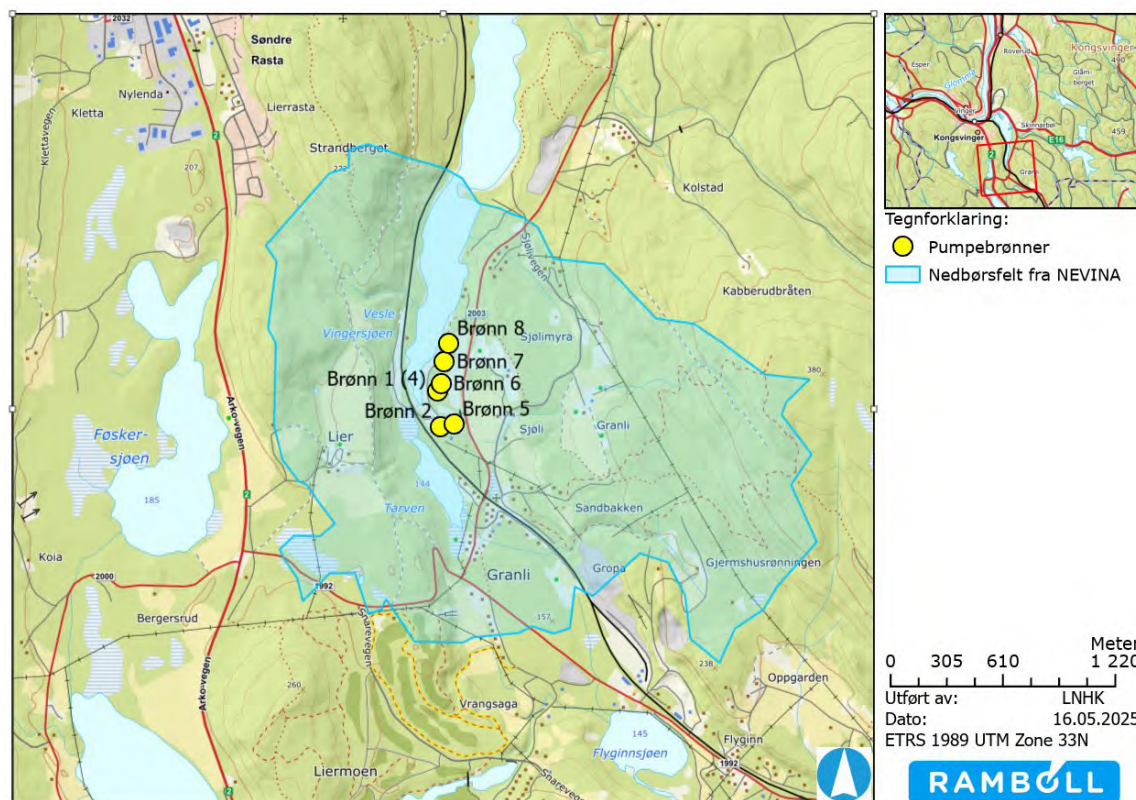
2.2.4 Variasjoner i grunnvannsnivået og vannbalanse

Grunnvannsforekomsten ligger like ved Vesle Vingersjøen. Vesle Vingersjøen har vassdragsnr. 022.F3C. Middelvannføringen for vassdraget er beregnet i NVEs karttjeneste NEVINA. Forekomsten har en årlig middelavrenning for perioden 1991 – 2020 på 12,8 l/s*km². Vesle Vingersjøen har et nedbørfelt på ca. 70 km², og gjennomsnittlig årlig tilsig vil følgelig være på 3 327 m³/time. Omsøkt vannuttak på 900 m³/time utgjør ca. 27% av det årlige tilsiget.

Nærmeste nedbørstasjon er SN5509 som ligger i Kongsvinger. Gjennomsnittlig nedbør ved målestasjonen i perioden 2008 – 2019 var 735 mm. Ønsket vannuttak vil utgjøre ca. 15% av den totale nedbøren innenfor nedbørfeltet.

I tillegg er det en faktor med at ved høy vannføring i Glomma vil vannstrømningen snu, og vann fra Glomma renner inn i innsjøen Vesle Vingersjøen. Dette kan skje flere ganger per år, og det er en vanskelig faktor å estimere, men det påvirker vannstanden i området og vannstand i brønnene, noe som er bevist ved målingene gjort under pumpetesten. Glomma påvirker vannstanden i Vestre Vingersjøen direkte, og vil sikre at vannstanden i vannet ikke endres som følge av uttaket.

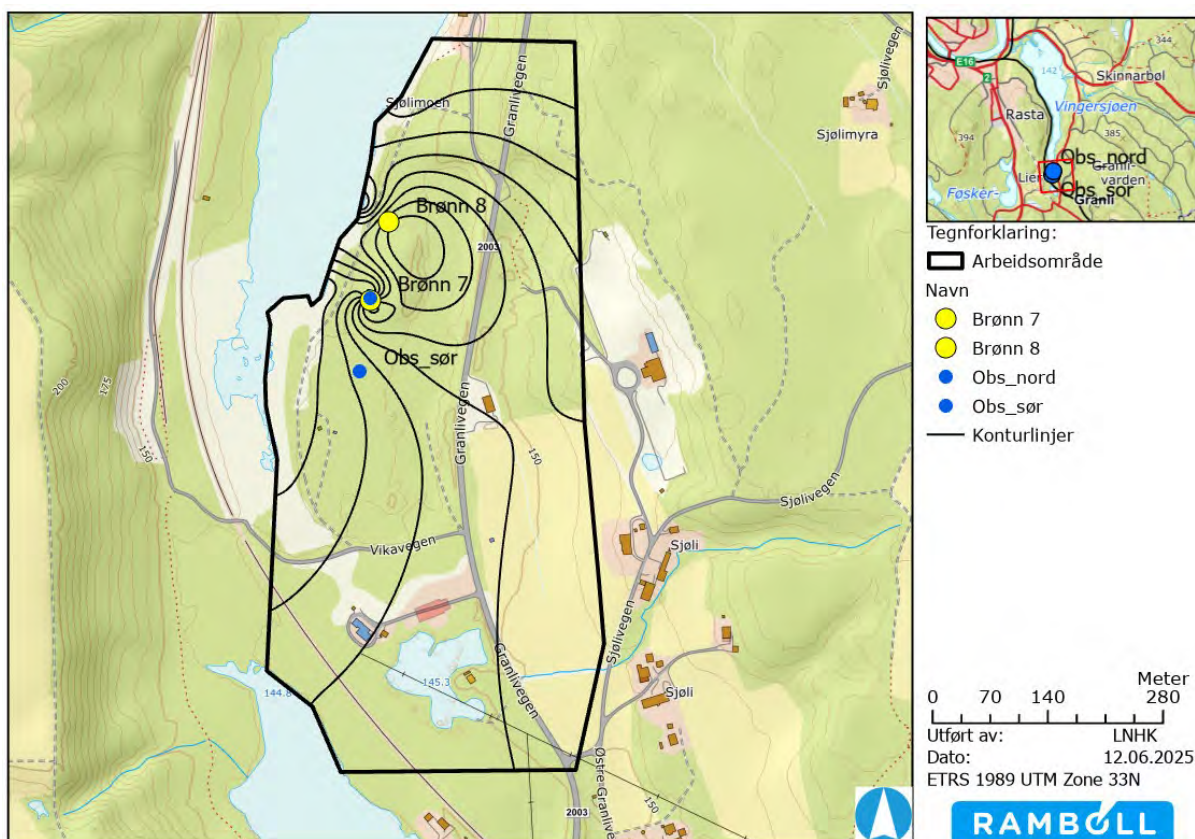
Det vil dermed være litt utfordrende å tegne opp et tilsigsområde for brønnene da dette til tider vil være veldig stort med tilsig fra Glomma. Så lenge det ikke er flom vil Vesle Vingersjøen, med nedbørsfeltet til innsjøen dekke nedbørsfeltet, men det vil i hovedsak bli dekket av området som drenerer til den første delen av innsjøen, se Figur 12.



Figur 12: Kartet viser en grov skisse av nedbørsfeltet til området brønnene er etablert i.

2.2.5 Grunnvannstrømning

Det er laget et strømningskart for grunnvann i området ut fra målinger av grunnvann i Brønn 7, brønn 8 og Obs_nord og obs_sør og at vannstanden i Vesle Vingersjøen er satt til 143,8 moh. Dette kartet bør oppdateres ved målinger fra alle brønnene ved oppstart av overvåking av alle brønnene i driftsperioden og målinger fra Vesle Vingersjøen. Det er laget et strømningskart ved maks senkning i brønnene (27.06.2024 14:00). Strømningskartet i Figur 13 viser hvordan vannet vil strømme og at det trekkes mer vann fra området mot Vesle Vingersjøen.



Figur 13: Strømningkart som viser hvor vannet strømmer basert på målinger i Brønn 7, Brønn 8 og Obs_nord og obs_sør og at vannstanden i Vesle Vingersjøen er 143,8 moh.

2.3 Vannuttak og brønnutforming

GIVAS IKS skal pumpe jevnere fra hver brønn nå enn de har gjort før de to nye brønnene kom på plass. Det skal dermed tas ut mindre vann fra hver brønn og ha et jevnere uttak gjennom døgnet fra brønnene. Det er også gjort vurderinger av hvilke brønner som skal pumpes mest ut fra vannkvalitet.

Brønnene på området er i dag utsatt for flom, det er vist ved at det er vann i noen av brønnkummene ved flomhendelser, og at vannstanden i brønnene blir påvirket under flom. Det er gjort noen tiltak for å sikre driften, som at strømskapene til de to nye brønnene Brønn 7 og Brønn 8 er satt høyere ved å bygge opp terrenget under, se eksempel i Figur 14. Det er vist et bilde av plassering til brønnene i terreng og innsiden av kummen på alle utenom Brønn 7 og Brønn 8 som er over bakkenivå i Figur 15 - Figur 20. I Vedlegg 3: Detaljkart i 1:5 000 som viser brønnplassering viser det en oversikt over plasseringen til alle produksjonsbrønnene og observasjonsbrønnene, som det er gjort målinger i.



Figur 14: Viser tiltaket som er gjort ved Brønn 7 og Brønn 8 for å sikre at strømskapet til de nye brønnene står sikkert med tanke på flom.



Figur 15: Bildene som viser plassering av brønn og ned i brønnkum for Brønn 1. Bilde er tatt av GIVAS 22.05.2024 og det har i forkant av bildetaking vært flom i området i forbindelse med snøsmelting.



Figur 16: Bildene som viser plassering av brønn og ned i brønnkum for Brønn 2. Bilde er tatt av GIVAS 22.05.2024 og det har i forkant av bildetaking vært flom i området i forbindelse med snøsmelting.



Figur 17: Bildene som viser plassering av brønn og ned i brønnkum for Brønn 5. Bilde er tatt av GIVAS 22.05.2024 og det har i forkant av bildetaking vært flom i området i forbindelse med snøsmelting, men i denne brønnkummen er det tørt.



Figur 18: Bildene som viser plassering av brønn og ned i brønnkum for Brønn 6. Bilde er tatt av GIVAS 22.05.2024 og det har i forkant av bildetaking vært flom i området i forbindelse med snøsmelting.



Figur 19: Oversiktsbilde som viser Brønn 7 og elektroskapet som er knyttet til brønnen. Bilde viser at terrenget rundt elektroskap og brønn er høyere enn det opprinnelige nivået.



Figur 20: Bilde viser brønn 8 og strømskapet som hører til brønn 8. Bilde viser at terrenget rundt elektroskap og brønn er høyere enn det opprinnelige nivået.

2.4 Arealbruk og eiendomsforhold

Da dette er et vannverk som har vært i drift en god stund har GIVAS allerede hensynssoner for å verne om drikkevannskilden, se figur 21 og figur 22. Dagens hensynssoner og begrunnelsen for sonene og bestemmelsene er lagt frem i rapporten fra Berdal og Strømme (1992). Det er i ettertid laget en forskrift for vannverket som legger frem bestemmelsene i de ulike sonene (Forskrift om vannverk, Kongsvinger, 1994). Selv om det er klausuleringssoner med bestemmelser for vannverket, skal de oppdateres slik at de er tilpasset dagens anlegg med utvidelse og at det følger dagens lovverk. Prosessen med å oppdatere klausuleringssoner med bestemmelser er ikke ferdig per nå, men de skal foreligge et forslag til nye soner i august 2025, og det er dermed de gjeldene klausuleringssonene med bestemmelser som blir lagt frem her.

Bestemmelsen er listet opp for de ulike sonene under:

- Grunnlag

Tiltakene er delt opp i 3 hovedsoner, tegning nr. 001 D, datert 11. september 1991, hvor de enkelte tiltakene er beskrevet.

- Beskyttelsestiltak/soner

Beskyttelsestiltakene gjelder slik at det som er omtalt for en sone, gjelder også for soner med lavere nummer. Forhold og aktiviteter som omtales er forbudt.

SONE III

1. Kjemisk industri som benytter eller produserer stoffer som ved utlekking kan medføre fare for grunnvannets kvalitet. Herunder nye bensinstasjoner o.l.
2. Sjøpelfyllinger og deponier.

SONE II B

3. Lagertanker for petroleumsprodukter og andre tungt nedbrytbare væsker på over 3.000 liter. Tanker under 3.000 liter skal være plassert i overdekket tett kum som kan inspiseres.
4. Uttak av grus dypere enn 3 meter over grunnvannsspeilet.
5. Tett boligbygging, med mindre kloakken ledes vekk.

Sone II A

6. Nye boliger og vesentlig utvidelse av eksisterende bolig.
7. Ny virksomhet som direkte eller indirekte kan medføre risiko for grunnvannet.
8. Eksisterende kloakkutslipp må være i samsvar med gjeldende bestemmelser.
9. Bruk av kloakkslam og husdyrgjødsel.
10. Bruk av plantevernmidler i fareklasse X, A og B.
11. Gravplasser og nedgraving av døde dyr.
12. Utslipp/spredning av væske for halmlutningssanlegg og surforsiloer.

SONE I

13. Ny bebyggelse og offentlige veger.
14. All bruk av plantevernmidler.
15. Bruk av kunstgjødsel.
16. Beite.
17. Lagring av petroleumsprodukter og andre kjemikalier som ikke er nødvendig for vannverksdriften.
18. Uttak av løsmasser.

Grunnlaget for sonene og bestemmelsene er gitt i rapporten og er sitert direkte fra rapporten til Berdal Strømme (1992) under:

Soneinndelingen er utført slik at de strengeste krav er knyttet til de laveste sonenummer. Betingelser som er satt i høyere sonenummer vil automatisk gjelde i lavere sonenummer og med strengere krav, selv om dette ikke er spesifisert separat.

Sone 0:

Sone 0 er knyttet til selve anleggets umiddelbare nærhet. Kun aktiviteter som er relatert til drift og vedlikehold av brønner og teknisk utstyr kan utøves i denne sonen. Brønnene bør gjerdes inn. Passende område er ca. 500 m² rundt hver brønn. Alternativt gjerdes brønnene II og III inn sammen. Brønn IV får et eget gjerde. Dersom brønner oppgis, må disse sikres etter standard prosedyre (tilbakefylling og plugging).



Bright ideas.
Sustainable change.



Sone I:

Sone I dekker området hvor grunnvannets oppholdstid er mindre eller lik 60 dager. Alle aktiviteter og etableringer som direkte eller indirekte, plutselig eller over tid kan være en trussel mot grunnvannets fysiske, kjemiske og bakteriologiske kvalitet kan ikke utøves og må saneres. Overflatekildene som Tarven, Vingersjøen, enkelte mindre pytter og bekker vil virke inn på grunnvannskvaliteten grunnet den korte transportavstanden. Disse bør kontrolleres og overvåkes. Bruk av plantevernmidler skal generelt unngås og kan bare skje etter tillatelse fra helsemyndighetene etter samråd med landbruksmyndighetene. Sonen bør i størst mulig grad beskyttes mot forurensninger.

Sone II

Sonen bør i størst mulig grad beskyttes mot forurensninger. Sone II er delt inn i sone IIa og IIb. Grunnvannet i sone II transporteres i sin helhet fram til brønnene, og oppholdstiden er 2-60 dager. I dette tilfelle vil det fjerneste grunnvannet bruke betydelig tid (år) for å nå fram til brønnfeltet. Spesialavfall / 11/ må oppbevares under godkjente forhold og krever særskilt tillatelse. Oljeprodukter bør lagres i egnede beholdere med dobbel sikring og må være i henhold til forskrifter om lagring av oljeprodukter i nedgravde tanker. Største tillatt lagret volum er 3000 liter. Bruk av slam, etablering av infiltrasjonsanlegg etc. bør ikke finne sted.

Landbruksaktiviteter skal begrenses. Bruk av plantevernmidler kan bare skje etter tillatelse fra helsemyndighetene etter samråd med landbruksmyndighetene.

I sone IIa er tykkelsen av den umettete sonen < 3 m (høy grunnvannsstand). I sone IIb er tykkelsen av den umettete sonen ≥ 3 m. Restriksjonene i sone IIa er derfor mer utførlige enn for sone IIb.

Sone IIa

Etablert bebyggelse, landbruk og evt. industri/ andre servicenæringer som genererer forurensninger til grunnen må kontrolleres, og forordninger/ tiltak som reduserer faren for diffus- og punktforurensninger til akviferen skal iverksettes.

Det bør generelt ikke etableres nye boliger i denne sonen. I et område syd for Gropa tillates det spredt boligbygging (Boligbebyggelse med lavere tetthet en definisjon av tettbygd strøk gitt i paragraf 7 i referanse / 10/). Den store avstanden til grunnvannsverket og lav hustetthet tilfredsstiller krav til sikring mot forurensning av grunnvannsressursen.

For tettbygd strøk skal generelt avløpssystemet saneres og avløpsvannet transporteres ut av området, eventuelt for-renses og infiltreres til grunnen i godkjente infiltrasjonsanlegg. Renset avløp må infiltreres til grunnen i spesielt egnede områder i sone IIb eller høyere sonenummer, syd for Granli, og ikke slippes ut direkte til overflate-resipient.

For tettstedet Granli tillates infiltrasjon av avløp fra eksisterende bebyggelse til grunnen i egnede områder. Utslipet er lite (10-15 m³/døgn), og avstanden til

brønnfeltet er stor (500 m). Slik infiltrasjon skal være i henhold til offentlig forskrifter om utslipp fra separate avløpsanlegg.

Sone IIb

Området bør i størst mulig grad beskyttes mot mulig forurensning som gitt under IIa. Det vil være ønskelig å begrense muligheten for f.eks diffus lekkasje fra eksisterende kloakknnett, og eventuelle påvirkninger fra infiltrasjonsanlegg må kontrolleres. Spredt boligbygging kan finne sted. Utslipp fra slik bebyggelse kan infiltreres i grunnen, men må være i henhold til offentlige forskrifter om utslipp fra separate avløpsanlegg

Oppbevaring av kjemiske produkter på tanker i grunnen må foregå under betryggende forhold. Type kjemikalier for lagring bør godkjennes i hvert enkelt tilfelle. Landbruksaktiviteter skal følge nøye planlagte retningslinjer. Masseuttak kan foregå under streng kontroll. Avstand mellom høyeste grunnvannsstand og nivå for avsluttet massetak skal være ≥ 3 m.

Sone III

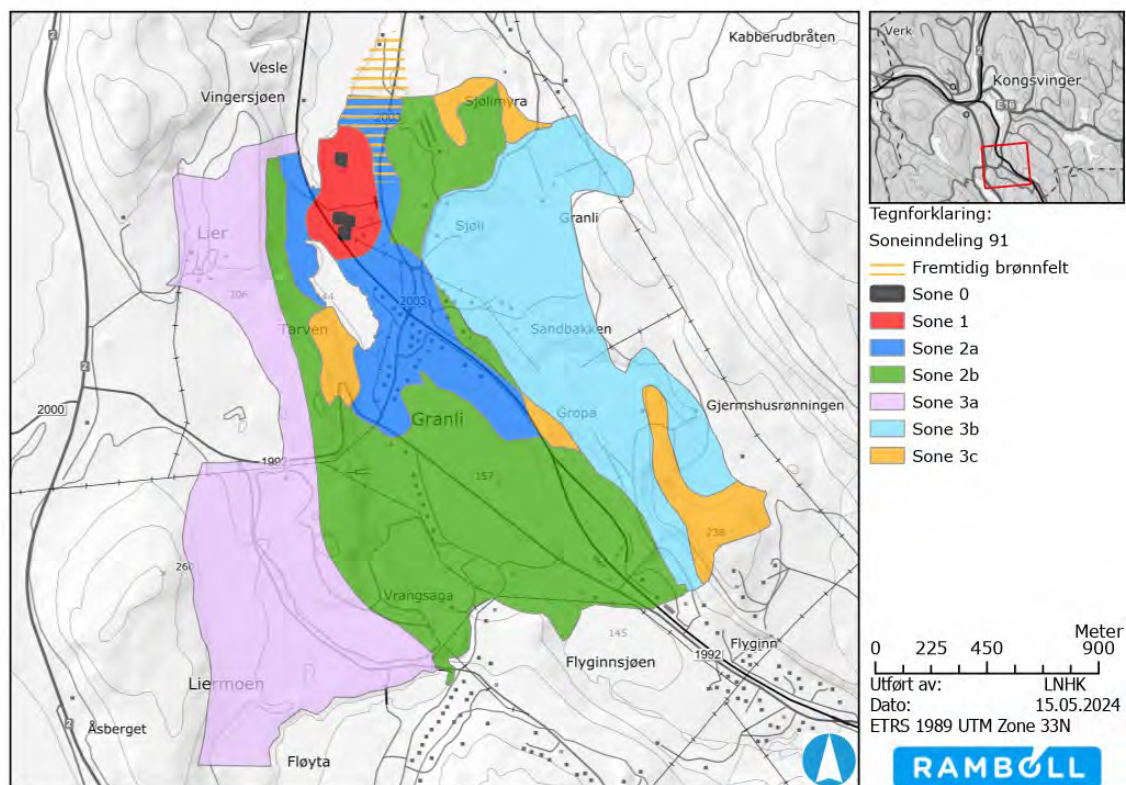
Sone III er delt inn i sonene IIIa, IIIb og IIIc. Sonene er lagt utenom akviferen, og omfatter fjell og løsmasser med begrenset mulighet for grunnvannstransport. Det er store variasjoner i tykkelsen av den umettete sonen og løsmassenes evne til å transportere grunnvann. Strømningshastigheten er lav. Sone IIIb er noe mindre sårbar en sone IIIa. Sone IIIc dekker områder med fjell i dagen og tynt usammenhengende løsmassedekke.

Sone III a/b

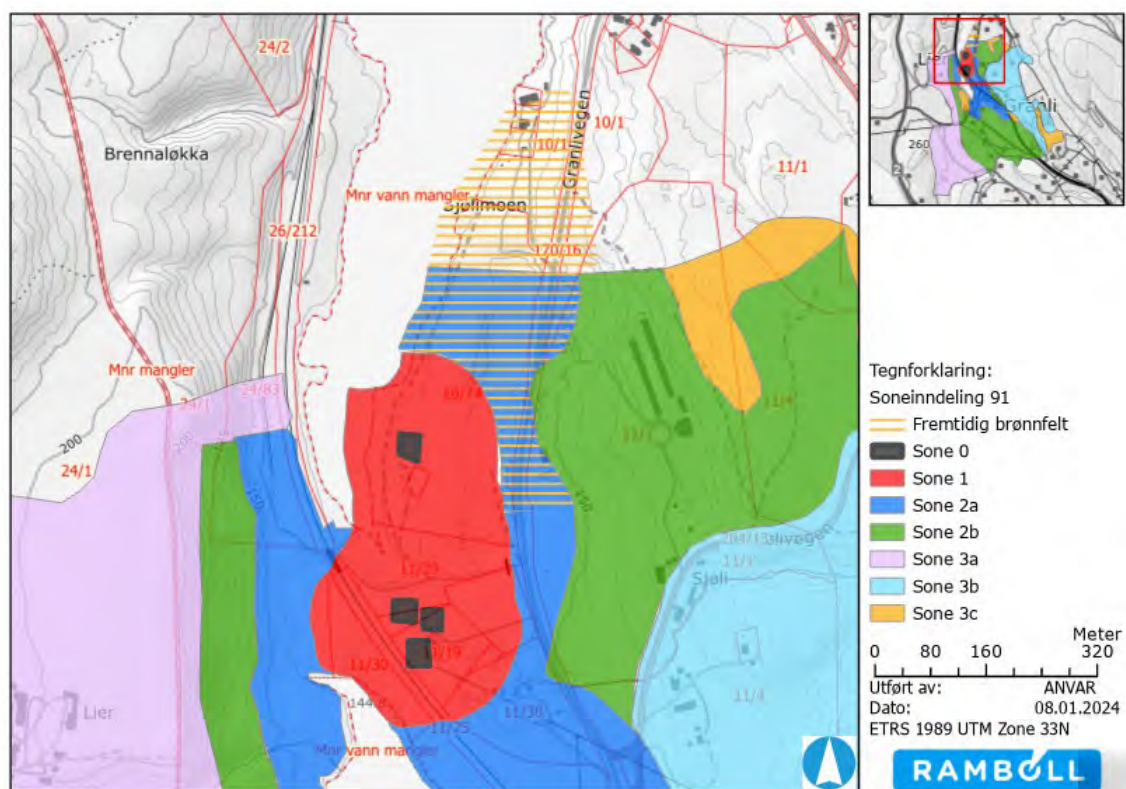
Det skal utøves forsiktighet ved etablering av ulike aktiviteter og nødvendig sikringstiltak må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Slam kan benyttes i landbruket, men overflateavrenning og transport inn i sårbare soner skal unngås. Boligbebyggelse, industri og andre næringer kan etablere seg i sonene.

Sone IIIc

Området har liten mulighet for grunnvannstransport. Boligbebyggelse og industri kan etableres i denne sonen. Det skal ikke etableres større deponier, og infiltrasjonsanlegg skal plasseres i områder med tykk og egnet umettet sone. Det er viktig at overflatekilder ikke forurenses.



Figur 21: Dagens klausuleringssoner, Kongsvinger kommunale vannverk utarbeidet av Berdal Strømme i 1992 (Berdal Strømme, 1992).

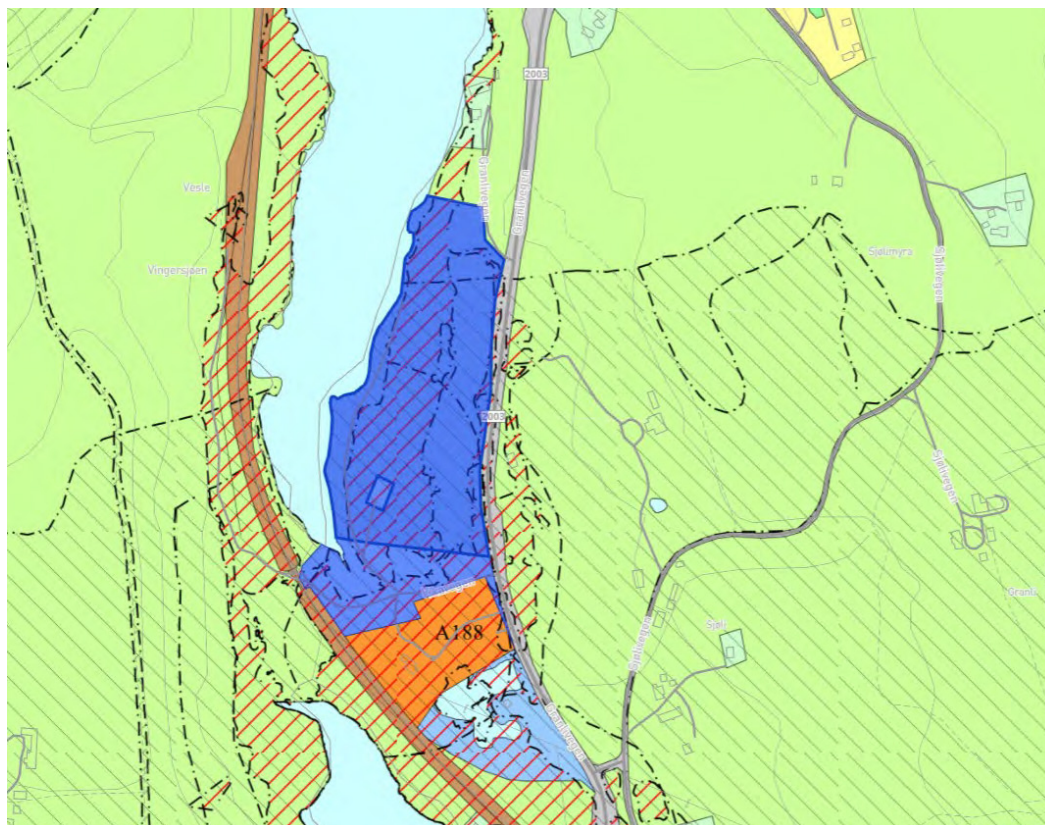


Figur 22: Dagens hensynssoner rundt brønnområdet utarbeidet av Berdal Strømme i 1991/2 (Berdal Strømme, 1992).

2.5 Forholdet til offentlige planer og nasjonale føringer

2.5.1 Kommuneplaner

Utklipp fra kommuneplans arealdel er vist i Figur 23. Området er regulert med arealformål drikkevann. Området rundt er klausulert iht. klausuleringssonene beskrevet i avsnitt 2.4 . Øvrige områder er regulert som LNRF områder.



Figur 23. Utklipp fra kommunens kommuneplan av området.

2.5.2 Verneplan for vassdrag

Vassdraget er ikke vernepliktig.

2.5.3 Nasjonale laksevassdrag

Vassdraget er ikke et nasjonalt laksevassdrag.

2.5.4 Eventuelt andre planer eller beskyttede områder

Det er ingen kjente planer eller vern av området.

2.5.5 Vannforskriften

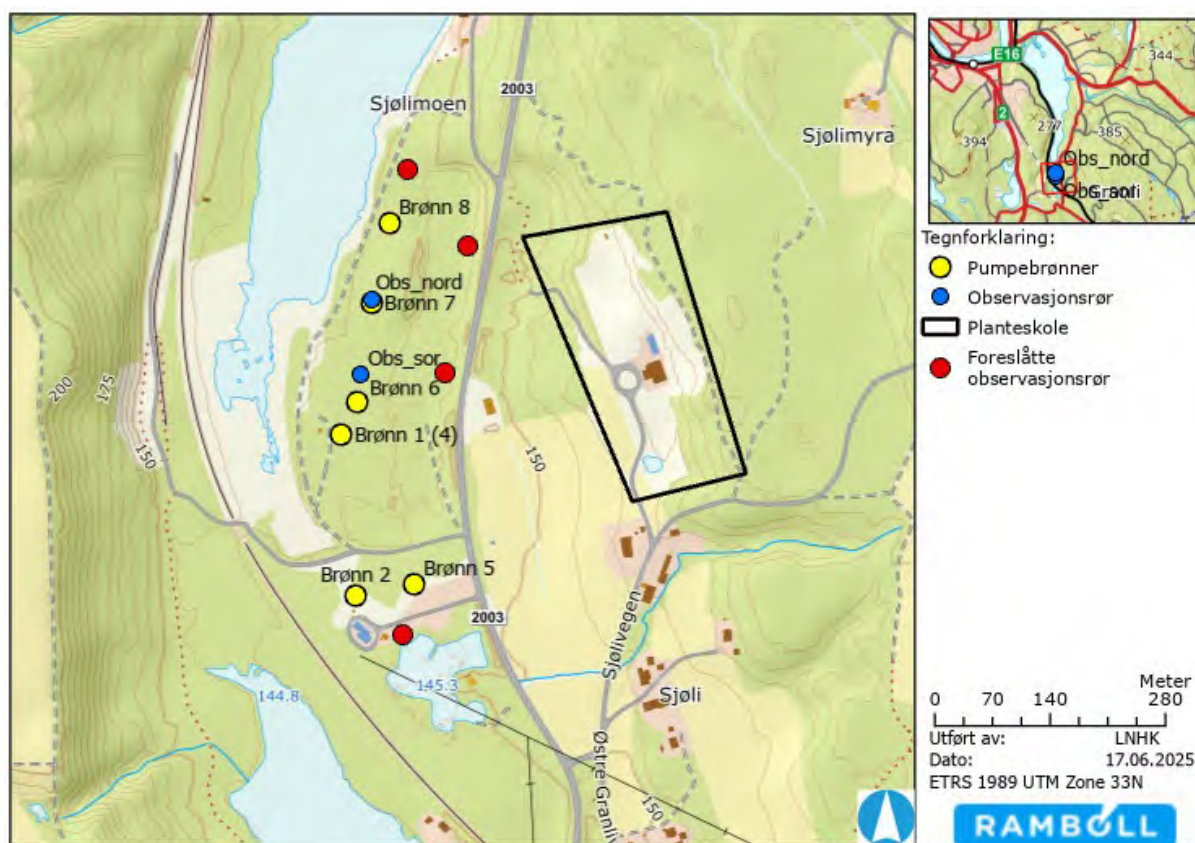
Vesle Vingersjøen er registrert med vannforekomst ID 002-154-L i vann-nett (Miljødirektoratet, 2025). Økologisk status er vurdert som moderat, og kjemisk status er ukjent.

Området er registrert i vann-nett som grunnvannsforkomst Vinger (002-998-G), som er registrert med god kjemisk og kvantitativ status.

3 Overvåkning av grunnvannsmagasinet

Grunnvannsmagasinet skal overvåkes i driftsperioden. Overvåkningen skal inkludere både overvåkning av grunnvannstand og overvåkning av vannkvaliteten. Grunnvannet skal overvåkes ved bruk av allerede eksisterende brønner, hvor det foreligger gode tidsserier med målinger. Det er viktig å utføre denne overvåkningen av grunnvannsmagasinet for å være sikker på at økt vannuttak ikke påvirker vannivået i område eller vannkjemien. Det skal også overvåkes nivået i innsjøen og det bør utføres målinger av nedbør ved brønnområdet.

I tillegg til de allerede etablerte observasjonsrørene og produksjonsbrønnene bør det etableres 4-5 ekstra observasjonsrør i område. En brønn nord for brønnområdet, en brønn sør for brønnområdet og 2-3 brønner mellom brønnområdet og den nedlagte planteskolen, se Figur 24. De nye observasjonsbrønnene må plasseres ut fra resultatene fra en eventuell grunnundersøkelse ved planteskolen. Dette vil gi mer informasjon om strømning i området og om større uttak fører til mer påvirkning fra området øst for brønnområdet.



Figur 24: Kartet viser plassering av dagens brønner en ca. plassering for nye observasjonsrør og plasseringen til den nedlagte planteskolen.

3.1 Overvåkning av grunnvannstand

Dette gjør det mulig å vurdere om uttaket medfører en negativ trend i grunnvannsnivået i grunnvannsmagasinet. Grunnvannsmagasinet skal overvåkes digital og kontinuerlig, ved minimum daglige målinger i observasjonsbrønnene. I tillegg skal vannivået i produksjonsbrønnene overvåkes. Data fra overvåkning skal vurderes årlig for å påse at

magasinets tåleevne ikke overskrides, og ved økning i uttak må det kontinuerlig overvåkes.

3.2 Overvåkning av vannkvalitet

I tillegg til at vannivå skal overvåkes er det også viktig å overvåke vannkvaliteten nøye når uttaksmengden øker. Vannkvaliteten skal bevares selv om uttaket øker.

Når uttaksmengden øker kan dette føre til at man trekker på vann fra områder lengre unna kilden, som kan være forurensset. Det er blant annet en nedlagt planteskole, øst for brønnområdet, og det er viktig å se at vannkvaliteten ikke blir påvirket av eventuell forurensning her fra.



Bright ideas.
Sustainable change.



4 Virkning for miljø, naturressurser og samfunn

Vannverket ble etablert i 1970, og de siste utvidelsene med nye brønner ble boret i 2019. I dette kapittelet skal det gis en beskrivelse av dagens situasjon (nå-situasjon) for hvert av deltemaene, samt en redegjørelse for forventede endringer og konsekvenser som følge av en utbygging. Da alt av anleggsarbeider i hovedsak er utført vil dette kapittelet i hovedsak beskrive situasjonen nå, og eventuelle endringer i drift av anlegget basert på en plan om å utvide vannuttak.

4.1 Virkninger for grunnvannsmagasinet

Dagens vannverk pumper ut i snitt 250 m³/time, men ønsker å kunne ta ut opp til 900 m³/time dersom det blir knyttet til flere abonnenter. Det er gjennomført en supplerende prøvepumping av nye brønner, med registrering av grunnvannsnivå i både produksjons og observasjonsbrønner. Resultatene viser at det for de undersøkte uttaksmengende ikke er registrert noen nedgang i grunnvannsnivå i grunnvannsmagasinet. Målingene viser at ved stopp i pumpingen vil grunnvannstanden i både produksjons og observasjonsbrønnene gå tilbake til tidligere grunnvannsnivå innen kort tid. Dette skyldes at det er direkte kontakt mellom grunnvannsmagasinet og Vesle Vingersjøen, hvor det ved senkning av grunnvannstanden i akviferen vil oppstå en indusert grunnvannsstrømning fra vannet til akviferen.

På grunn av den gode kontakten mellom grunnvannsmagasinet og Vesle Vingersjøen er det liten risiko for at uttaket vil gi en varig senkning av grunnvannstanden. Det vil videre legges opp til en årlig overvåkning av grunnvannstanden i akviferen for å dokumentere at nåværende og framtidig maksimalt vannuttak ikke vil medføre en permanent senkning av grunnvannstanden.

Vannstanden i Vesle Vingersjøen bør også overvåkes og ha kontinuerlige målinger over tid. Det er viktig å ha nivåmålinger i innsjøen da vannivået i innsjøen har så stor betydning for vannivået i brønnene. Det vil også gi informasjon om det skjer endringer i vannivået i innsjøen, som kan påvirke brønnene negativt.

4.2 Virkninger for nærliggende vassdrag

Vesle Vingersjøen ligger ved grunnvannsmagasinet, og er den primære kilden til tilførsel av grunnvann til magasinet. Som beskrevet i avsnitt 2.2.4 Variasjoner i grunnvannsnivået og vannbalanse, er middelavrenning til vannet beregnet til 12,8 l/s*km². Det er videre god kontakt mellom Vesle Vingersjøen og Glomma, hvor sistnevnte vil bidra til å tilføre vann til området i flomperioder.

Da vannivået i brønnene går raskt tilbake til normalen er det i utgangspunktet ingenting som indikerer at vannuttaket påvirker Vesle Vingersjøen eller er et uttak som kan gi varig senkning av grunnvannstanden. Dersom en frem i tid ser at det «normale» nivået i brønnene synker over tid og ikke går tilbake til normalene vil det være naturlig å sjekke om det er på grunn av vanntilførselen til Vesle Vingersjøen og eventuelt om uttaket av grunnvann påvirker innsjøen.

Dette er også et anlegg som har vært i drift siden 1970-tallet og det har ikke per nå ikke vært tilbakemeldinger på endring i vannstand i innsjøen. Dersom man ser endring i nivå i brønnene ved overvåkning, skal dette undersøkes.

4.3 Risikovurdering for skade og klimaendringer

Ved flom i Vesle Vingersjøen eller i Glomma vil området ved brønnene flomme over. Dette påvirker også grunnvannsnivået i området. Dette er tydelig ved at det i noen av brønnene er vann helt oppi kummen rundt brønnen. Flommer som rammer området kommer i hovedsak i mai, juni og noe ut i juli, da dette er tidsrommet der Glomma oftest blir rammet av høy vannstand. I fjor ble det også registrert en slik hendelse i august, og det kan skje ved kraftige nedbørsperioder i Glommavassdraget. GIVAS IKS har rutiner for håndtering av flomhendelser på området. De to nye brønnene har også elektroskap på en bygget forhøyning og kummene rundt brønnene er forhøyet for å verne mot flom.

4.4 Terrestrisk miljø og rødlistearter

Da dette i hovedsak er et eldre anlegg var det ikke de samme lover og regler for kartlegging slik det er nå. Dette er dermed ikke noe kartlegging av biologisk mangfold, flora og fauna i området rundt det etablerte vannverket, men det er gjort søk i aktuelle databaser og funnene framleggs her.

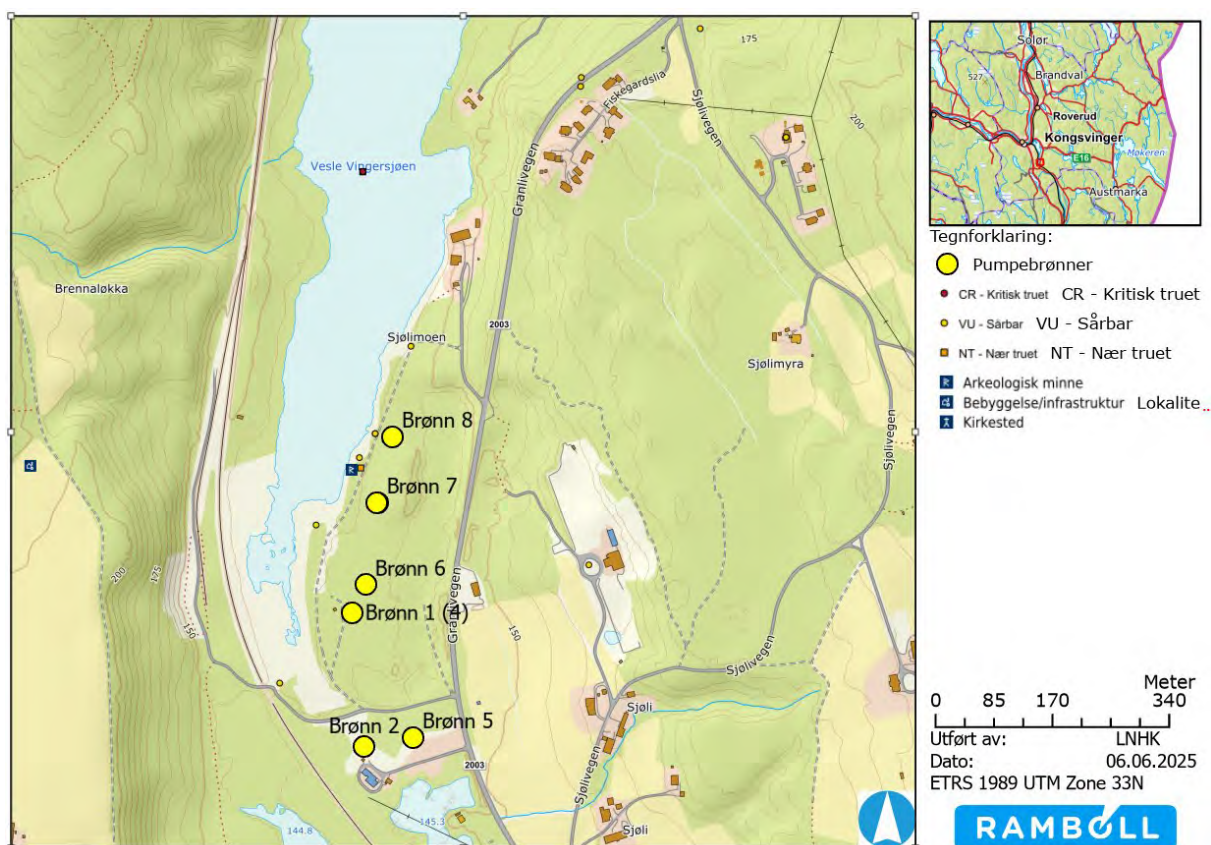
Det er fokusert på å se på rødlistede arter i området, og ikke tatt med alle de registreringene som er gjort på livskraftige arter i området i Artsdatabanken (2025). Det er ikke gjort en kartlegging av arter i område, så det er mulig ved en kartlegging at det finnes flere rødlistede arter, men da det ikke skal utføres noe terrenginngrep i området vil det ikke ha en stor påvirkning på artene i område.

Det er funnet to sårbar art i området rundt vannverket og det er Lundgjøkhumle og Ildsandbie ifølge Artskart (Artsdatabanken, 2025), se Figur 25. Det er også gjort registreringer på noen fuglearter (markert lengre nord i Vesle Vingersjøen). Det er Hettemåke (CR), Makrellterne (EN), Grønnfink (VU), Gulspurv (VU), Rosenfink (NT), Tårnseiler (NT) og Gjøk (NT). Selv om de artene ikke er markert ved brønnområde vil de være i område og siden det ikke er kartlagt bør det tas hensyn til fugler i område dersom det skal utføres mer arbeider i område ved et senere tidspunkt.

Ved større byggeaktivitet eller lignende i område må det basert på funn og manglende kartlegging i området vurdere om det er nødvendig med en kartlegging.

4.5 Kulturminner og kulturmiljø

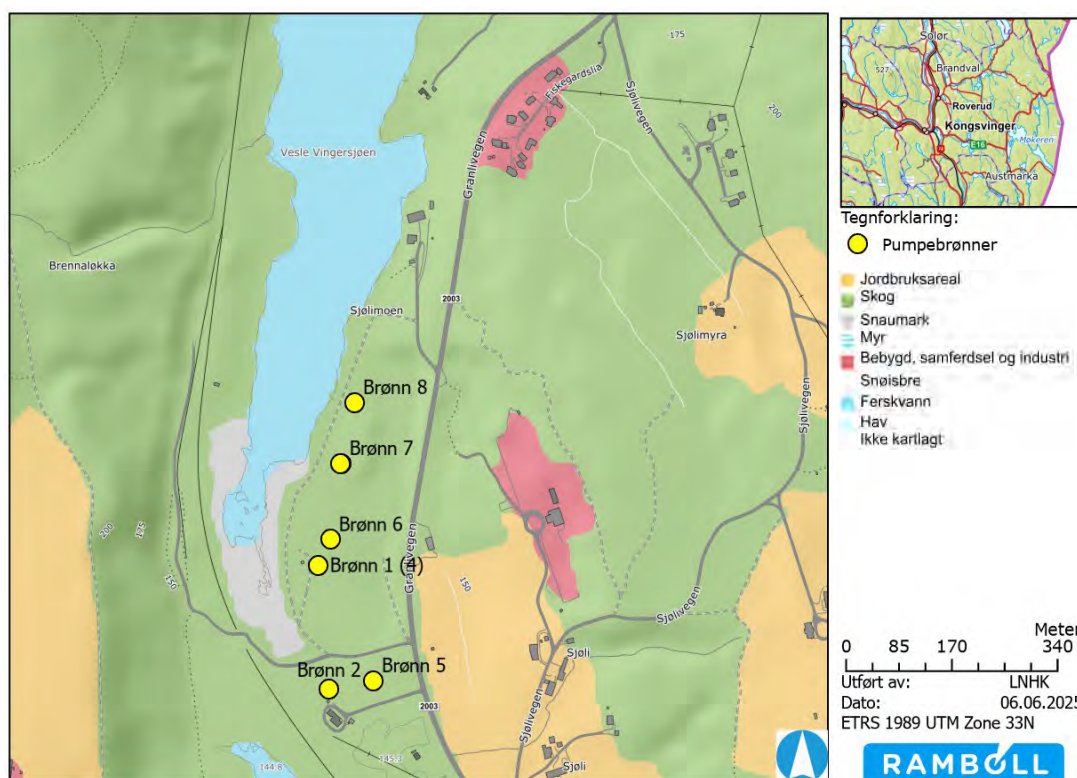
Det er markert et funn i området brønnene er etablert. Dette funnet er i søreenden av vannet og opp til Sjølimoen, og det er funnet skjorbrent stein flere steder langs strandsonen i dette område (Miljødirektoratet, 2025), se Figur 25. Punktet som er satt inn er tilfeldig satt på den strekningen og vernestatus er uavklart. Infrastrukturen til anlegget er alt laget og det er ikke helt ned til strandsonen i området, men det er viktig å gjøre en vurdering av dette dersom anlegget på et senere tidspunkt skal utføre arbeid i området. Brønnene er også trukket vekk fra strandsonen, siden aktivitet ved brønnene skal ikke kunne påvirke funnene i noen grad. Det er også noen andre funn i området, men ikke som ligger i brønnområdet til vannverket.



Figur 25: Oversikt over punktene det er funnet rødlistede arter i området rundt brønnene og kulturminner.

4.6 Jord- og skogressurser

Kartet i Figur 26 viser en oversikt over arealressursene i området. Det viser at det er mye skog i området rett rundt brønnene. Det er også noe jordbruksareal på andre siden av veien og noe bebyggelse. Da det ikke er noe form for anleggsarbeider i området vil det ikke påvirke noen av de ressursene som er vist i kartet. For driftsfasen av anlegget bør det være en dialog med både eier av området med skog og jordbruksarealet i nærheten, da de gjerne får noen strengere krav til dialog med vannverkseier angående drift og hogst i området. Dette kan gå på lagring av drivstoff til anleggsmaskiner eller ved endring av sprøytemidler ved jordbruk.



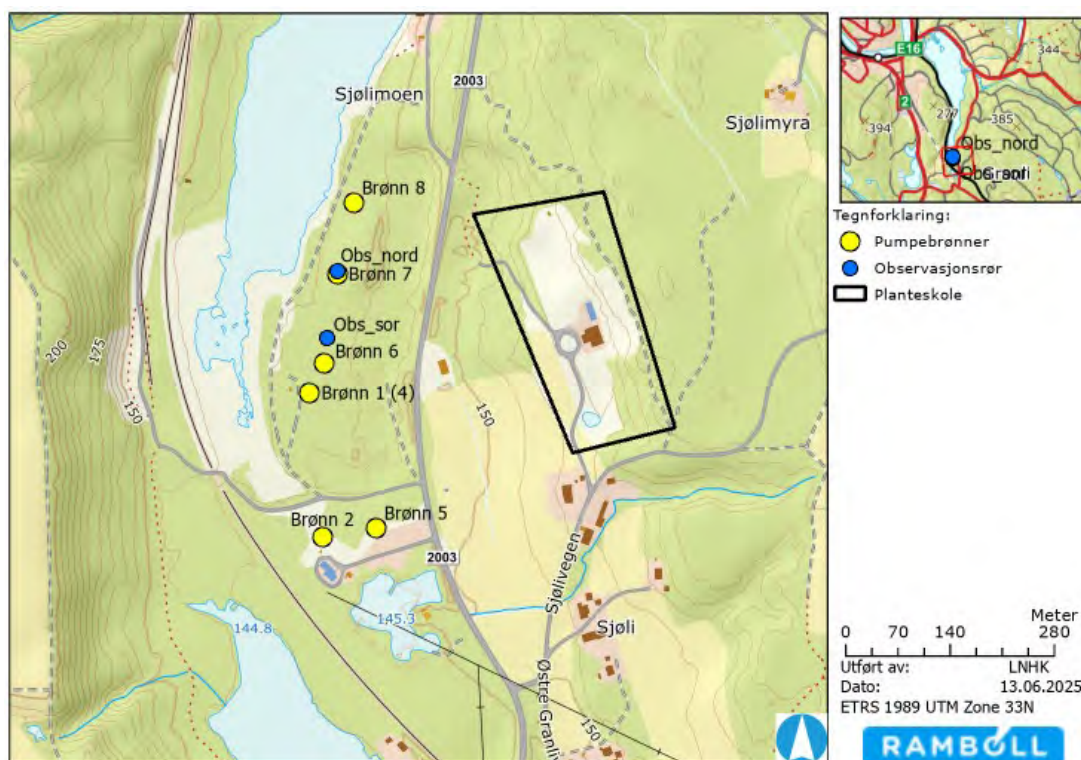
Figur 26: Kartet viser en oversikt over arealressurser/arealbruk fra NIBIO (NIBIO, 2025).

4.7 Planteskole

Det er en nedlagt planteskole på Granli, se Figur 27. Det er et deponi i forbindelse med planteskolen, og det er ukjent hvor forurensset grunnen på område rundt den nedlagte planteskolen er. Vi vet ikke om planteskolen har ført til noe forurensing av grunnvannet i området. Dersom grunnvannet er forurensset, som følge av aktiviteten knyttet til skolen, kan høyer vannuttak i verste fall føre til en forflytting av forurensingen.

Løsmassemekktigheten er relativt stor i området og det vil ha en rensende effekt på vannet, men det er viktig at det blir tatt forhåndsregler og sikrer grunnvannskilde.

Det er anbefalt å pumpe vekselvis på brønnene. Med tanke på den gode kontakten med Vesle Vingersjøen vil en da ikke få så stor senkningstrakt rundt brønnene, da vannstanden går relativt raskt tilbake til normalvannnivå etter pumpestopp. Det er også anbefalt å kartlegge de aktuelle mulige forurensningskildene på området og sette opp en prøveplan for vannprøver, som tar med de aktuelle stoffene ved økt pumping. Dette vil sikre at det ikke er en påvirkning fra planteskolen. Ved overvåking og testing i nye testbrønner vil man også kunne se en forflytning av den eventuelle forurensingen ved planteskolen, dersom det blir påvirket av økt uttak.



Figur 27: Plassering av planteskole og brønnene på Granli vannverk.

4.8 Brukerinteresser og Samfunnsmessige virkninger

Det er i dag en badeplass litt lengre nord for selve brønnområdet. Det er tydelig at denne er i bruk, men hvor mye brukt denne badeplassen blir er veldig usikkert. Det er skal også ut fra det som ble presentert ved farekartlegging lagt føringer på ferdsel på vann. Roklubben skal ha dispensasjon fra de restriksjonene.

Det er ellers lite aktivitet rett rundt brønnene, og vannbehandlingsanlegget er innenfor et gjerde, som hindrer adkomst for uvedkomne. Når man beveger seg lengre vekk fra brønnområdet er det mer aktivitet, det er toglinje, veier, bebyggelse, jordbruk og grustak i området.

Ved oppdatering av klausuleringssoner med bestemmelser er det viktig at dette lagt frem for de ulike aktørene i området det påvirker.

Ved å utvide uttaket på vannverket vil det sikre en tilstrekkelig vannforsyning til området vannverket forsyner. Det vil også kunne utvide antall abonnenter tilknyttet vannverket.

4.9 Samlet belastning

Kort oppsummert er det et anlegg som allerede er bygget, og det vil bli liten til ingen anleggsaktivitet på området. Det er også vist med pumpetest at det ønskede uttaket av vann ikke gir fare for en permanent nedsenkning av grunnvannsnivået over tid. Det skal også overvåkes vannivå både i brønner og i Vesle Vingersjøen. Dette fører til at det ønskede uttaket ikke har en stor belastning for området rundt brønnene.

5 Avbøtende tiltak

Da vannverket allerede er bygget ut, både brønner og vannbehandlingsanlegget, vil det ikke være en anleggsfase for Granli vannverk. De to nye brønnene som er etablert og testpumpet ligger også innenfor område i klausuleringsplanen, som er satt av til fremtidig brønnfelt. Dermed er det ikke nødvendig å finne avbøtende tiltak for en anleggsfase.

Da det har vært drift på anlegget siden 1970-tallet er det heller ikke nødvendig å finne avbøtende tiltak for driftsfasen. Det kan basert på tidligere erfaring være lurt å sende ut informasjon til alle beboere innenfor det klausulerte området



Bright ideas.
Sustainable change.



6 Referanser

- Artsdatabanken. (2025, 05 21). *Artsdatabanken*. Hentet fra Artskart:
<https://artskart.artsdatabanken.no/#map/427864,7623020/3/background/greyMap/filter/%7B%22IncludeSubTaxonIds%22%3Atrue%2C%22Found%22%3A%5B2%5D%2C%22NotRecovered%22%3A%5B2%5D%2C%22Blocked%22%3A%5B2%5D%2C%22CenterPoints%22%3Atrue%2C%22Style%22%3A1%7D>
- Berdal Strømme. (1992). *Granli - Grunnvannsverk. Beskyttelse av grunnvannskilde*. Kongsvinger kommune.
- Dagestad, A., Hansen, L., & Braathen, A. (2003). *Hydrauliske egenskaper i løsmasser og fjell sett i sammenheng med EU-direktivet for deponering av avfall. Rapport: 2003.016*. Norsk geologisk undersøkelse (NGU).
- Forskrift om vannverk, Kongsvinger (1994).
- GIVAS IKS. (2019). *Søknad om konsesjon for grunnvannsuttak ved Granli vannverk*.
- Miljødirektoratet. (2025, 05 21). *Miljødirektoratet*. Hentet fra Naturbase kart:
<https://geocortex02.miljodirektoratet.no/vertigisstudio/web/?app=a3a09afee5c24c459c53a9a9ff0915f1>
- Miljødirektoratet. (2025, 05 20). *Vann-nett*. Hentet fra Vann-nett.
- NGU. (2009). *Utførte grunnundersøkelser for etablering av ny produksjonsbrønn ved Granli vannverk,*.
- NGU. (2024). *Nasjonal løsmassedatabase. Norges Geologiske undersøkelse (NGU)*. Hentet 05 22, 2024 fra <https://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS2>
- NIBIO. (2025, 06 06). *AR50 (WMS lag)*. Hentet fra https://wms.nibio.no/cgi-bin/ar50_2?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities
- NVE. (2024). *Sildre - Målestasjon Norsfoss (2.393.0)*. Hentet 05 2024 fra https://sildre.nve.no/station/2.393.0?2.393.0.1001_period=custom&2.393.0.1001_from=2023-07-01&2.393.0.1001_to=2024-06-07&2.393.0.1001_decimals=3&2.393.0.1001_res=0&2.393.0_tab=2
- Statens Kartverk. (2024). *Høydata. Laserinnsyn*. Hentet 2024 fra <https://hoydedata.no/>

7 Vedlegg til søknaden

Vedlegg 1: Oversiktskart 1:50 000



Bright ideas.
Sustainable change.





Vedlegg 2: Hydrogeologisk vurdering

Bright ideas.
Sustainable change.



Beregnet til
GIVAS

Dokument type
Rapport

Dato
November 2024

Hydrogeologisk vurdering

- Granli vannverk



Hydrogeologisk vurdering - Granli vannverk

Oppdragsnavn **GIVAS - Oppdatert klausulering - Granli vannverk**
Prosjekt nr. **1350056407-005**
Mottaker **GIVAS**
Dokument type **Rapport**
Versjon **02**
Dato **12.11.2024**
Utført av **Maria Uglum**
Kontrollert av **Marius Pytten**
Godkjent av **Annika Nilsson**
Beskrivelse **Det er gjort en hydrogeologisk vurdering av området og de to nye brønnene på Granli vannverk.**

Rambøll
Erik Børresens allé 7
3015 Drammen

T +47 32 25 45 00
F +47 32 25 45 01
<https://no.ramboll.com>

Confidential

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	2
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Formål	2
2.	Beskrivelse av analyseobjektet	3
2.1	Granli vannverk	3
2.2	Tidligere hydrogeologisk vurdering/tidligere arbeider	11
2.3	Eksisterende hensynssoner til Granli vannverk	12
3.	Områdebeskrivelse	17
3.1	Topografien i området	17
3.2	Løsmassegeologi	17
3.3	Arealbrukskart	18
3.4	Nedbørfelt	18
3.5	Overflateavrenninger	19
4.	Brønncapasitet: Revidert.	21
4.1	Innledning	21
4.2	Teknisk informasjon	21
4.3	Resultater	22
4.3.1	Langtids-pumpetest	23
4.3.2	Utvidet Pumpetest	24
4.3.3	Usikkerhet	26
4.4	Konklusjon	26
5.	Vannkvalitet	27
5.1	Innledning	27
5.2	Analyseresultater fra 2020-2023 samt langtidspumpetest.	27
5.2.1	Brønn 1, 2, 5 og 6	27
5.2.2	Langtidspumpetest: Brønn 7 og Brønn 8	30
5.3	Resultater etter utvidet pumpetest (Brønn7 og Brønn 8)	32
6.	Hydrogeologisk vurdering	33
6.1	Grunnlag for vurdering	33
6.2	Tilsigsområde	33
7.	Vurdering av dagens klausuleringssoner	35
8.	Videre anbefalinger	36
9.	Referanser	37

Vedlegg 1: Oversikt over analyseresultatet for Brønn 1, Brønn 2, Brønn 5 og Brønn 6

Vedlegg 2: Oversikt over analyseresultater fra Brønn 7 og Brønn 8 i perioden for prøvepumping

Vedlegg 3: Oversikt over nye analyseresultatet og resultater fra utvidet pumpetest for Brønn 7 og Brønn 8.

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Grunnet utvidelse av eksisterende drift med to ekstra brønner har GIVAS forespurt Driftsassistansen i Hedmark (DiH) om å utarbeide en hydrogeologisk vurdering basert på en pumpetest for de to nye brønnene og innhentet data fra de eksisterende brønnene tilknyttet vannverket. Pumpetesten for de to nye brønnene ble utført i tidsrommet mellom juli 2023 til april 2024. For de eksisterende brønnene til vannverket er det lagt frem vannanalyser for de siste tre årene.

1.2 Formål

Formålet med rapporten er følgende:

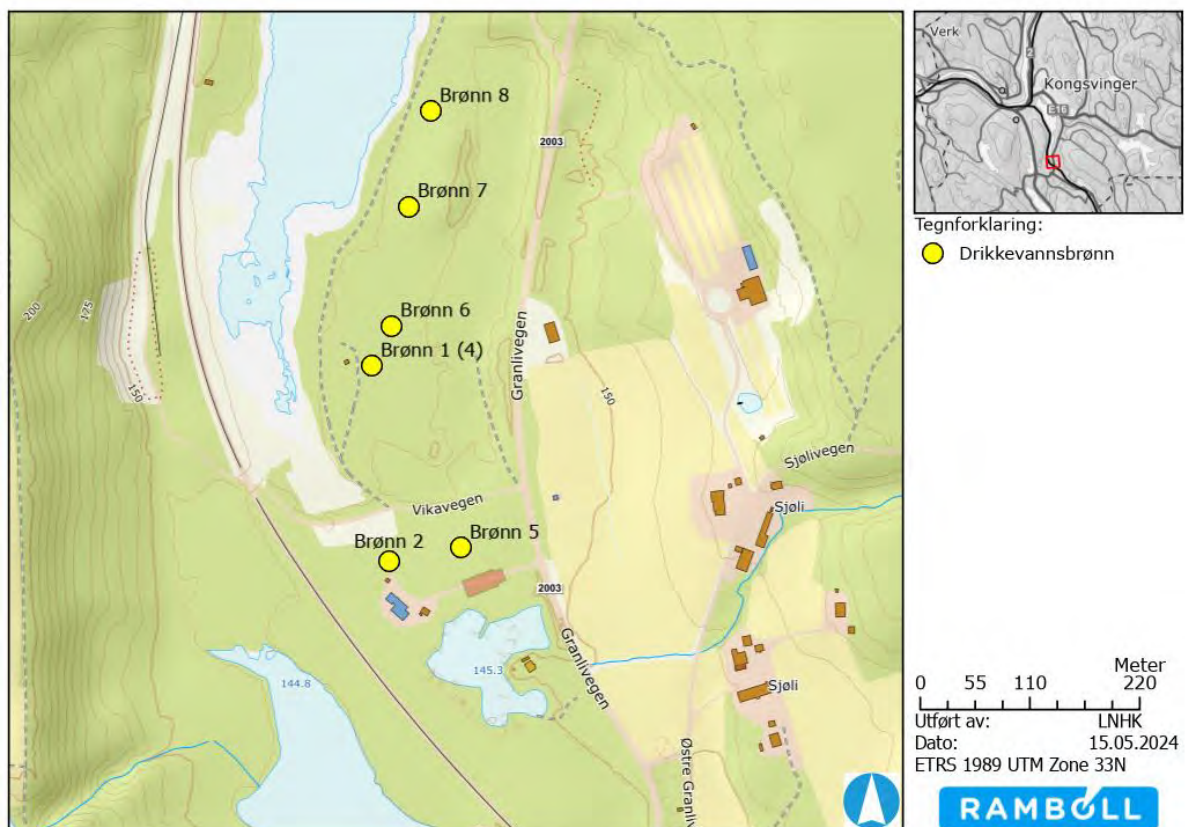
- Utføre en hydrogeologisk vurdering av vannkilden.
- Vurdere vannkvaliteten til grunnvannet iht. drikkevannsforskriften.
- Avgrense og kartlegge tilsigsområde til brønnene.

2. Beskrivelse av analyseobjektet

2.1 Granli vannverk

Granli vannverk ligger sør for Granlivegen, mellom Vesle Vingersjøen og Tarven i Kongsvinger kommune i Hedmark. GIVAS (Glåmdal interkommunale vann og avløpsselskap) er vannverkseier og driver vannverket. Vannverket har vært i drift siden 1970, og råvannskilden til Granli vannverk består av 6 løsmassebrønner, se Figur 1. Av de 6 brønnene er kun fire i produksjon (Brønn 1 (tidligere brønn 4), 2, 5 og 6), og det ble i 2019 ble det satt ned to nye brønner, Brønn 7 og 8, for å øke uttak av grunnvann til ønsket mengde og disse brønnene ble prøvepumpet i 2023-2024.

Vannverket har gjennomgått flere utbygginger for å øke uttak og etablering av nye brønner, på grunn av høyt innhold av jern i de sydlige brønnene. Det er dermed flere nedlagte brønner i området. I 2023 var det nye renseanlegget til Granli vannverk i full drift, og er vist i Figur 2. Rensetrinnene de har på anlegget i dag er UV-anlegg, lufting og vannglass. Det er også satt inn et nødklor-anlegg. Vannverket har i dag ca. 8300 abonnenter tilknyttet vannverket. Ifølge tall fra GIVAS tilsvarer dette ca. 18 000 personer (GIVAS IKS, 2019). Mer utfyllende informasjon om vannverket er vist i Tabell 1.



Figur 1: Kartet viser en oversikt over brønnene som er tilknyttet Granli vannverk. Det er brønn 1, 2, 5 og 6 som er i drift og brønn 7 og 8 som er prøvepumpet i 2023-2024.

Dimensjonert vannmengde er gjennomsnittlig 12 000 m³/døgn (maks. 21.600 m³/døgn) (GIVAS IKS, 2019). Vannverket produserte i 2016 totalt 2.2 millioner m³ vann/år, noe som tilsvarer en gjennomsnittlig vannproduksjon på 6 027 m³/d (GIVAS, 2022). Gjennomsnittlig vannuttak de 3 siste årene (2021-2023) er ca. 2.7 millioner m³ vann/år. Dette tallet inkluderer deler av pumpeperioden fra juli 2023 - januar 2024, men er en gjennomsnittlig beregning av forbruket. Ytterligere informasjon om vannverket er vist i tabell 1.



Figur 2: Bilde viser det nye renseanlegget til Granli vannverk som sto ferdig og ble tatt i bruk for fult august 2023.

Tabell 1: Informasjon om Granli vannverk. Informasjonen er basert på grunnlagsdata tilsendt av GIVAS og annen offentlig informasjon.

Informasjon	Granli vannverk
Opprettet	1970
Abonnenter	Ca. 8300
Ønsket vannuttak	Normal: 12 000 m ³ /døgn Maks:21 600 m ³ /døgn
Gjennomsnitt vannuttak de 3 siste årene (2021-2024)	2.7 m ³ /år
Vannbehandlingsanlegg ferdigstilt	August 2023
Vannbehandling kapasitet	Maks kapasitet på 900 m ³ /time
Rensetiltak vannbehandling	Lufting, UV-anlegg, tilsetning av vannglass og nørddklor.
Høydebasseng	Det er flere høydebassenger knyttet til vannverket, den totale størrelsen er på ca. 11.000 kubikk
Nødvannforsyning (kapasitet)	200 m ³ /t
Sikring av anlegget	Klausuleringssoner og klausuleringsbestemmelser (fra 1992), gjerde rundt vannbehandlingsanlegget (inklusive Brønn 2 og Brønn 5), gjerde rundt Brønn 1 og Brønn 6. Alarm på høydebasseng og kameraovervåking innvendig og utvendig.

Granli vannverk består av seks brønner hvorav fire brønner er fungerende produksjonsbrønner for drikkevannsuttak. Brønnene som er i bruk i dag, ble etablert mellom 1991-2019. Brønn 1 ble etablert av Norsk dypbrønnboring i 1991, og erstatter tidligere brønn 1 etter at denne ble nedlagt (Figur 3). Brønn 2 ble etablert i 1995 av Hallingdal Bergboring AS (Figur 4). Brønn 5 ble etablert i 2011 av Nordenfjelske brønn- og spesialboringer AS (Figur 5). Brønn 6 ble etablert i 2013 av Hallingdal bergboring AS (Figur 6). De to nyeste brønnene (Brønn 7 og Brønn 8) ble etablert i 2019 som et forsøk på å øke produksjonen og utvide vannverket ytterligere. Grunnlaget og plassering av de to nyeste brønnene ble utført av NGU i 2009 (NGU, 2009) og Sweco i 2018 (Sweco, 2018). Utførende borefirma var Brødrene Myhre, og Rambøll Norge utførte og planla program for testpumping i 2023-2024 (Figur 7 og figur 8). Informasjon om brønnene er gitt i Tabell 2-tabell 7.

Tabell 2: Informasjon om brønn 1. Informasjonen er basert på grunnlagsdata tilsendt fra GIVAS.

Informasjon	Brønn 1
Dato etablert	1991
Brønnborer	Norsk dypbrønnboring
Dyp (fra terreng)	25-35 meter
Kote terreng (z)	148.1 (Høydedata)
Fra terreng til topp brønn	Ukjent
Brønnrør diameter	406,4 mm
Pumpeplassering (dyp) (fra topp kum til pumpeinnsug)	Ca. 20 m
Filterrør diameter	407 mm
Filteråpning	1,8 mm slisser
Filterplassering (dyp under terreng)	13-19 m og 25-34 m
Grusfilter	3-5 mm
Koordinater i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336343.72
Koordinater i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6672099.52
Gjennomsnittlig vannuttak (2021-2024)	285 454.1 m ³ /år
Brønncapasitet	Ukjent
Brukstype	Vannforsyning
Sikring av brønn	Gjerde rundt brønn



Figur 3: Bildene som viser plassering av brønn og ned i brønnkum for Brønn 1. Bilde er tatt av GIVAS 22.05.2024 og det har i forkant av bildetaking vært flom i området i forbindelse med snøsmelting.

Tabell 3: Informasjon om Brønn 2. Informasjonen er samlet inn fra grunnlagsdata oversendt av GIVAS.

Informasjon	Brønn 2
Dato etablert	1995
Brønnborer	Hallingdal Bergboring
Dyp (fra topp terreng til bunn brønn)	24 m
Kote terreng (Z)	146 moh (Høydedata)
Fra terreng til topp brønn	Ukjent
Dyp til fjell	Ukjent
Borediameter	500 mm
Diameter på brønnrør	406 mm
Filter	14-19 og 19-24
Slisseåpning	1 mm og 1,5 mm
Filtertype	Formasjonsfilter
Pumpeplassering (dyp)	Ca. 12 m
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinatar]	336361.09
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinatar]	6671904.42
Brønncapasitet	Ukjent
Gjennomsnittlig vannuttak (2021-2024)	1 101 919.4 m ³ /år
Brukstype	Vannforsyning
Sikring av brønn	Ligger innenfor gjerde til vannbehandlingsanlegget, men selve brønnen har ikke gjerde rundt. Alarm på anlegget og kameraovervåkning innvendig og utvendig.



Figur 4: Bildene som viser plassering av brønn og ned i brønnkum for Brønn 2. Bilde er tatt av GIVAS 22.05.2024 og det har i forkant av bildetaking vært flom i området i forbindelse med snøsmelting.

Tabell 4: Informasjon om Brønn 5. Informasjonen er samlet inn fra grunnlagsdata oversendt av GIVAS og informasjon observert i felt.

Informasjon	Brønn 5
Dato etablert	2011
Brønnborer	Nordenfjelske brønn- og spesialboringer as
Dyp (fra topp terreng til bunn brønn)	41,75 m
Kote terreng (Z)	147 moh. (Høydedata)
Fra terreng til topp brønn	Ukjent
Dyp til fjell	Ukjent
Borediameter	506 mm
Filterlengde	3 m og 4 m
Filterdyp	29,75-32,75 m og 37,75-41,75 m
Filteråpning	2 mm
Filterdiameter	406 mm
Filtertype	Conslott
Pumpeplassering (dyp)	Ukjent plassering av pumpe
Pumpekapasitet	240 m ³ /t
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336432.68
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6671917.69
Gjennomsnittlig vannuttak (2021-2024)	707 986.8 m ³ /år
Brønnkapasitet	Ukjent
Brukstype	Vannforsyning
Sikring av brønn	Ligger innenfor gjerde til vannbehandlingsanlegget, men selve brønnen har ikke gjerde rundt. Alarm på anlegget og kameraovervåkning innvendig og utvendig



Figur 5: Bildene som viser plassering av brønn og ned i brønnkum for Brønn 5. Bilde er tatt av GIVAS 22.05.2024 og det har i forkant av bildetaking vært flom i området i forbindelse med snøsmelting.

Tabell 5: Informasjon om brønn 6. Informasjonen er basert på grunnlagsdata tilsendt fra GIVAS og observasjoner i felt.

Informasjon	Brønn 6
Dato etablert	14.03.2013
Brønnborer	Hallingdal Bergboring AS
Dyp (fra topp terreng til bunn brønn)	41 m
Kote terreng (Z)	147.7 moh. (Høydedata)
Brønnavslutning over terreng	0,7 m
Dyp til berg	Ukjent
Borediameter arbeidsrør	406 mm
Arbeidsrør	5 m med arbeidsrør står igjen
Brønnrør	323 mm
Filter plassering under terreng	24-41 m
Filterlengde	17 m
Filter diameter	306 mm
Slisseåpning	2 mm
Pumpeplassering (dyp)	Ca. 18 m fra bunn kum
Pumpekapasitet	300 m ³ /t
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336363.57
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6672139.65
Gjennomsnittlig vannuttak (2021-2024)	643 503.3 m ³ /år
Brukstype	Vannforsyning
Sikring av brønn	Gjerde rundt brønn



Figur 6: Bildene som viser plassering av brønn og ned i brønnkum for Brønn 6. Bilde er tatt av GIVAS 22.05.2024 og det har i forkant av bildetaking vært flom i området i forbindelse med snøsmelting.

Tabell 6: Informasjon om brønn 7. Informasjonen er basert på grunnlagsdata tilsendt fra GIVAS og observasjoner i felt.

Informasjon	Brønn 7
Dato etablert	2019
Dyp (fra terreng)	41 meter
Kote terreng (Z)	146.7 moh.
Brønnavslutning over terreng	0.71 m
Dyp til berg	Ukjent
Borediameter/arbeidsrør	406 mm
Brønnrør	323 mm
Filterrør	304 mm
Filterlengde	13 meter og 9 meter
Filterplassering	20-33 og 33-42
Slisseåpning	0.5 mm og 1.0 mm
Pumpeplassering (dyp)	Ca. 18 m
Nivåmåler dyp	134,41 moh.
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336380.44
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6672259.25
Brønncapasitet	250 m ³ /t
Brukstype	Vannforsyning
Sikring av brønn	Ingen sikring per dags dato



Figur 7: Oversiktsbilde som viser Brønn 7 og elektroskapet som er knyttet til brønnen. Svart rør går fra brønnen og ut i Vesle Vingersjøen og vannet som blir pumpet opp fra brønnen under prøvepumping går denne veien.

Tabell 7: Tabellen viser informasjon om Brønn 8. Informasjonen er basert på grunnlagsdata tilsendt fra GIVAS og annen offentlig informasjon.

Informasjon	Brønn 8
Dato etablert	26.08.2019
Dyp (fra terreng)	41 meter
Kote terreng (Z)	147.2 moh.
Brønnavslutning over terreng	0.71 m
Dyp til berg	Ukjent
Borediameter/arbeidsrør	406 mm
Brønnrør	323 mm
Filterrør	304 mm
Filterlengde	3 meter, 9 meter og 9 meter
Filterplassering	21-24 meter, 24-33 meter og 33-42 meter
Slisseåpning	0.5 mm, 0.75 mm og 1.0 mm
Pumpeplassering (dyp)	Ca. 20 m
Nivåmåler dyp	134,91 moh.
Koordinatar i UTM 33N (x) [ØV-koordinater]	336402.66
Koordinatar i UTM 33N (y) [NS-koordinater]	6672354.92
Høyde på terreng (z)	147,2 moh.
Brønncapasitet	250 m ³ /t
Brukstype	Vannforsyning
Sikring av brønn	Ingen sikring per dags dato

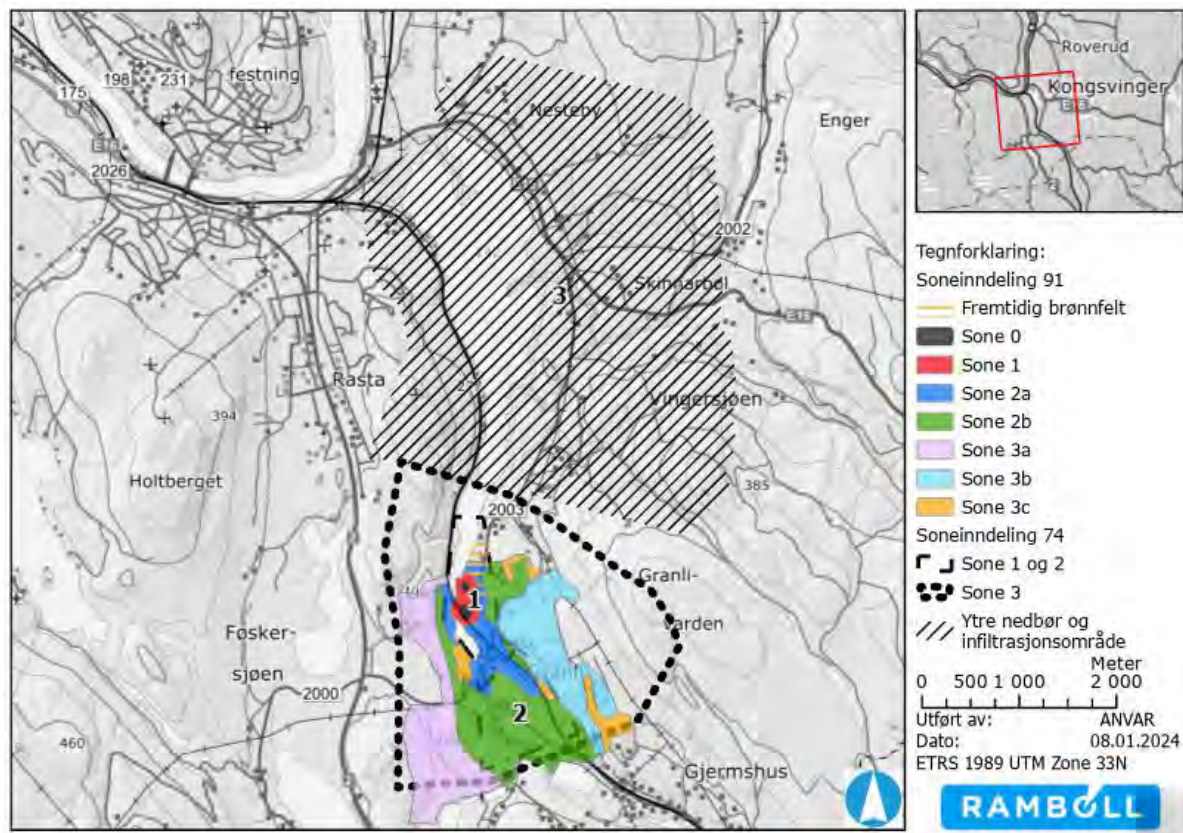


Figur 8: Bilde viser brønn 8 og strømskapet som hører til brønn 8. Det svarte røret fører vannet fra brønnen og ut i Vesle Vingersjøen under pumpeforsøket. Bilde ble tatt under befaring 22.06.2023 av Rambøll.

2.2 Tidligere hydrogeologisk vurdering/tidligere arbeider

Granli vannverk, tidligere Kongsvinger vannverk, startet med etablering av de to første brønnene sent på 60-tallet, og ble første gang bygd ut allerede på 70-tallet. Før og under driftsperioden er det blitt gjort flere hydrogeologiske vurderinger. Anlegget har også vært utvidet under flere perioder. Hensynssonene/ klausuleringssonene til vannverket har derfor også endret seg som en konsekvens av disse endringene.

Klausuleringssonene lagt frem til 1974 er vist i figur 9 og ble utarbeidet av NGU (NGU, 1974). Etter utvidelsen av anlegget på tidlig 90-tallet ca. 1992 ble klausuleringssonene revidert på nytt som illustrert i figur 9 (Berdal Strømme, 1992). Denne endringen medførte en betydelig innskrenkning av klausuleringer/ bestemmelser. Denne innskrenkningen øker risikoen og sårbarheten til anlegget da uttaket har økt i takt med utvidelsene.



Figur 9: Klausuleringssoner i henhold til rapport fra 1974 (NGU, 1974) og 1991/2 (Berdal Strømme, 1992).

NGU utførte grunnundersøkelser i 2009 for å etablere nye brønner ved Granli vannverk, dette arbeidet inkluderte geofysiske undersøkelser georadar og resistivitet og uttak av sediment og grunnvannsprøver (NGU, 2009). Undersøkelsen gjorde det mulig å vurdere mektighet til løsmassene og plassering av nye produksjonsbrønner. Det ble også utarbeidet en beskrivelse av brønnutforming for en testbrønn som ble anbefalt etablert (NGU, 2009). Senere ble det utarbeidet et forlag til plassering av nye produksjonsbrønner av Sweco i 2018 (Sweco, 2018).

I 2016 og 2019 utførte Sweco en hydrogeologisk vurdering samt modellering av grunnvannsressursen (Sweco, 2016)(Sweco, 2019). Det ble utført i forbindelse med et ønske om å knytte flere kommuner til vannverket på Granli samt å vurdere påvirkningen av en eventuell utbygging av Granlitterminalen sør for vannverket.

2.3 Eksisterende hensynssoner til Granli vannverk

GIVAS har hensynssoner for å verne om drikkevannskilden, se figur 10 og figur 11. Dagens hensynssoner og begrunnelsen for sonene og bestemmelsene er lagt frem i rapporten fra Berdal og Strømme (1992). Det er i ettertid laget en forskrift for vannverket som legger frem bestemmelsene i de ulike sonene (Forskrift om vannverk, Kongsvinger, 1994).

Bestemmelsen er listet opp for de ulike sonene under:

- Grunnlag

Tiltakene er delt opp i 3 hovedsoner, tegning nr. 001 D, datert 11. september 1991, hvor de enkelte tiltakene er beskrevet.

- Beskyttelsestiltak/soner

Beskyttelsestiltakene gjelder slik at det som er omtalt for en sone, gjelder også for soner med lavere nummer. Forhold og aktiviteter som omtales er forbudt.

SONE III

1. Kjemisk industri som benytter eller produserer stoffer som ved utlekking kan medføre fare for grunnvannets kvalitet. Herunder nye bensinstasjoner o.l.
2. Sjøpelfyllinger og deponier.

SONE II B

3. Lagertanker for petroleumsprodukter og andre tungt nedbrytbare væsker på over 3.000 liter. Tanker under 3.000 liter skal være plassert i overdekket tett kum som kan inspiseres.
4. Uttak av grus dypere enn 3 meter over grunnvannsspeilet.
5. Tett boligbygging, med mindre kloakken ledes vekk.

Sone II A

6. Nye boliger og vesentlig utvidelse av eksisterende bolig.
7. Ny virksomhet som direkte eller indirekte kan medføre risiko for grunnvannet.
8. Eksisterende kloakkutslipp må være i samsvar med gjeldende bestemmelser.
9. Bruk av kloakkslam og husdyrgjødsel.
10. Bruk av plantevernmidler i fareklasse X, A og B.
11. Gravplasser og nedgraving av døde dyr.
12. Utslipp/spredning av væske for halmlutningssanlegg og surforsiloer.

SONE I

13. Ny bebyggelse og offentlige veger.
14. All bruk av plantevernmidler.
15. Bruk av kunstgjødsel.
16. Beite.
17. Lagring av petroleumsprodukter og andre kjemikalier som ikke er nødvendig for vannverksdriften.
18. Uttak av løsmasser.

Grunnlaget for sonene og bestemmelsene er gitt i rapporten og er sitert direkte fra rapporten til Berdal Strømme (1992) under:

Soneinndelingen er utført slik at de strengeste krav er knyttet til de laveste sonenummer. Betingelser som er satt i høyere sonenummer vil automatisk gjelde i lavere sonenummer og med strengere krav, selv om dette ikke er spesifisert separat.

Sone 0:

Sone 0 er knyttet til selve anleggets umiddelbare nærhet. Kun aktiviteter som er relatert til drift og vedlikehold av brønner og teknisk utstyr kan utøves i denne

sonen. Brønnene bør gjerdes inn. Passende område er ca. 500 m² rundt hver brønn. Alternativt gjerdes brønnene II og III inn sammen. Brønn IV får et eget gjerde. Dersom brønner oppgis, må disse sikres etter standard prosedyre (tilbakefylling og plugging).

Sone I:

Sone I dekker området hvor grunnvannets oppholdstid er mindre eller lik 60 dager. Alle aktiviteter og etableringer som direkte eller indirekte, plutselig eller over tid kan være en trussel mot grunnvannets fysiske, kjemiske og bakteriologiske kvalitet kan ikke utøves og må saneres. Overflatekildene som Tarven, Vingersjøen, enkelte mindre pytter og bekker vil virke inn på grunnvannskvaliteten grunnet den korte transportavstanden. Disse bør kontrolleres og overvåkes. Bruk av plantevernmidler skal generelt unngås og kan bare skje etter tillatelse fra helsemyndighetene etter samråd med landbruksmyndighetene. Sonen bør i størst mulig grad beskyttes mot forurensninger.

Sone II

Sonen bør i størst mulig grad beskyttes mot forurensninger. Sone II er delt inn i sone IIa og IIb. Grunnvannet i sone II transporteres i sin helhet fram til brønnene, og oppholdstiden er 2-60 dager. I dette tilfelle vil det fjerneste grunnvannet bruke betydelig tid (år) for å nå fram til brønnfeltet. Spesialavfall / 11/ må oppbevares under godkjente forhold og krever særskilt tillatelse. Oljeprodukter bør lagres i egnede beholdere med dobbel sikring og må være i henhold til forskrifter om lagring av oljeprodukter i nedgravde tanker. Største tillatt lagret volum er 3000 liter. Bruk av slam, etablering av infiltrasjonsanlegg etc. bør ikke finne sted.

Landbruksaktiviteter skal begrenses. Bruk av plantevernmidler kan bare skje etter tillatelse fra helsemyndighetene etter samråd med landbruksmyndighetene.

I sone IIa er tykkelsen av den umettete sonen < 3 m (høy grunnvannsstand). I sone IIb er tykkelsen av den umettete sonen ≥ 3 m. Restriksjonene i sone IIa er derfor mer utførlige enn for sone IIb.

Sone IIa

Etablert bebyggelse, landbruk og evt. industri/ andre servicenæringer som genererer forurensninger til grunnen må kontrolleres, og forordninger/ tiltak som reduserer faren for diffus- og punktforurensninger til akviferen skal iverksettes.

Det bør generelt ikke etableres nye boliger i denne sonen. I et område syd for Gropa tillates det spredt boligbygging (Boligbebyggelse med lavere tetthet en definisjon av tettbygd strøk gitt i paragraf 7 i referanse / 10/). Den store avstanden til grunnvannsverket og lav hustetthet tilfredsstiller krav til sikring mot forurensning av grunnvannsressursen.

For tettbygd strøk skal generelt avløpssystemet saneres og avløpsvannet transporteres ut av området, eventuelt for-renses og infiltreres til grunnen i godkjente infiltrasjonsanlegg. Renset avløp må infiltreres til grunnen i spesielt egnede områder i sone IIb eller høyere sonenummer, syd for Granli, og ikke slippes ut direkte til overflate-resipient.

For tettstedet Granli tillates infiltrasjon av avløp fra eksisterende bebyggelse til grunnen i egnede områder. Utslipet er lite (10-15 m³/døgn), og avstanden til brønnfeltet er stor (500 m). Slik infiltrasjon skal være i henhold til offentlig forskrifter om utslipp fra separate avløpsanlegg.

Sone IIb

Området bør i størst mulig grad beskyttes mot mulig forurensning som gitt under IIa. Det vil være ønskelig å begrense muligheten for f.eks diffus lekkasje fra eksisterende kloaknett, og eventuelle påvirkninger fra infiltrasjonsanlegg må kontrolleres. Spredt boligbygging kan finne sted. Utslipp fra slik bebyggelse kan infiltreres i grunnen, men må være i henhold til offentlige forskrifter om utslipp fra separate avløpsanlegg

Oppbevaring av kjemiske produkter på tanker i grunnen må foregå under betryggende forhold. Type kjemikalier for lagring bør godkjennes i hvert enkelt tilfelle. Landbruksaktiviteter skal følge nøye planlagte retningslinjer. Masseuttak kan foregå under streng kontroll. Avstand mellom høyeste grunnvannsstand og nivå for avsluttet massetak skal være ≥ 3 m.

Sone III

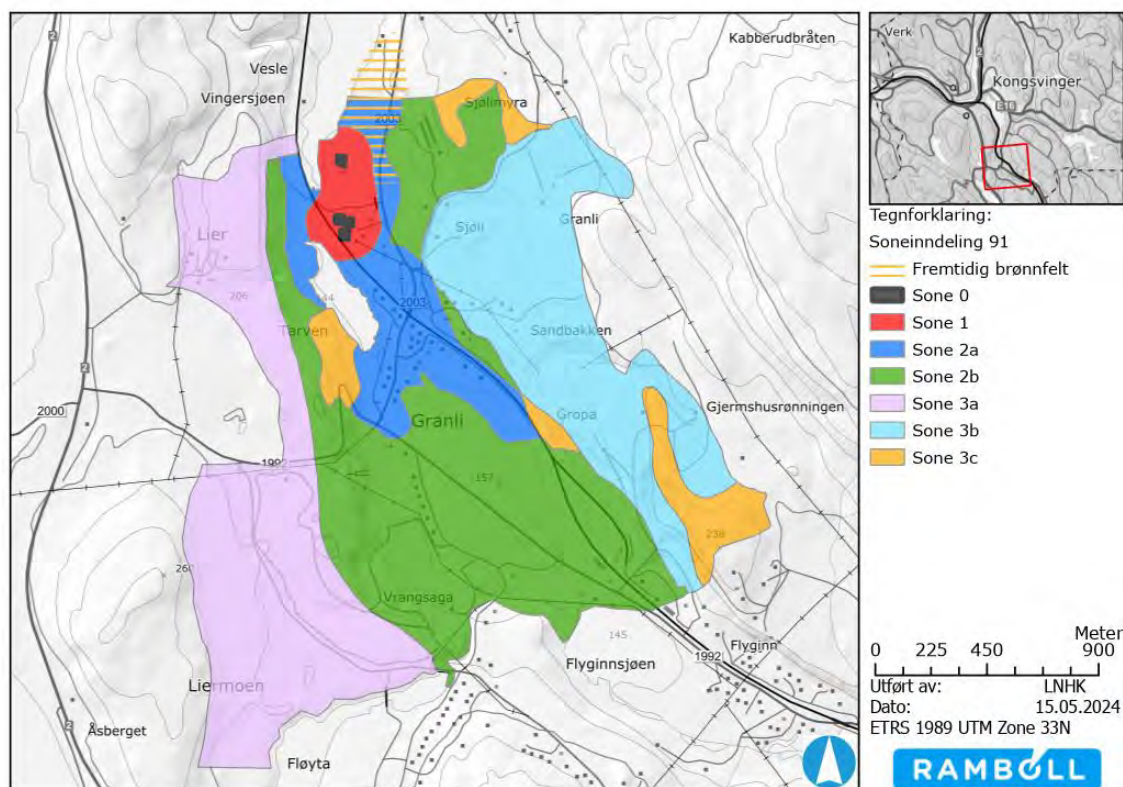
Sone III er delt inn i sonene IIIa, IIIb og IIIc. Sonene er lagt utenom akviferen, og omfatter fjell og løsmasser med begrenset mulighet for grunnvannstransport. Det er store variasjoner i tykkelsen av den umettete sonen og løsmassenes evne til å transportere grunnvann. Strømningshastigheten er lav. Sone IIIb er noe mindre sårbar en sone IIIa. Sone IIIc dekker områder med fjell i dagen og tynt usammenhengende løsmassedekke.

Sone III a/b

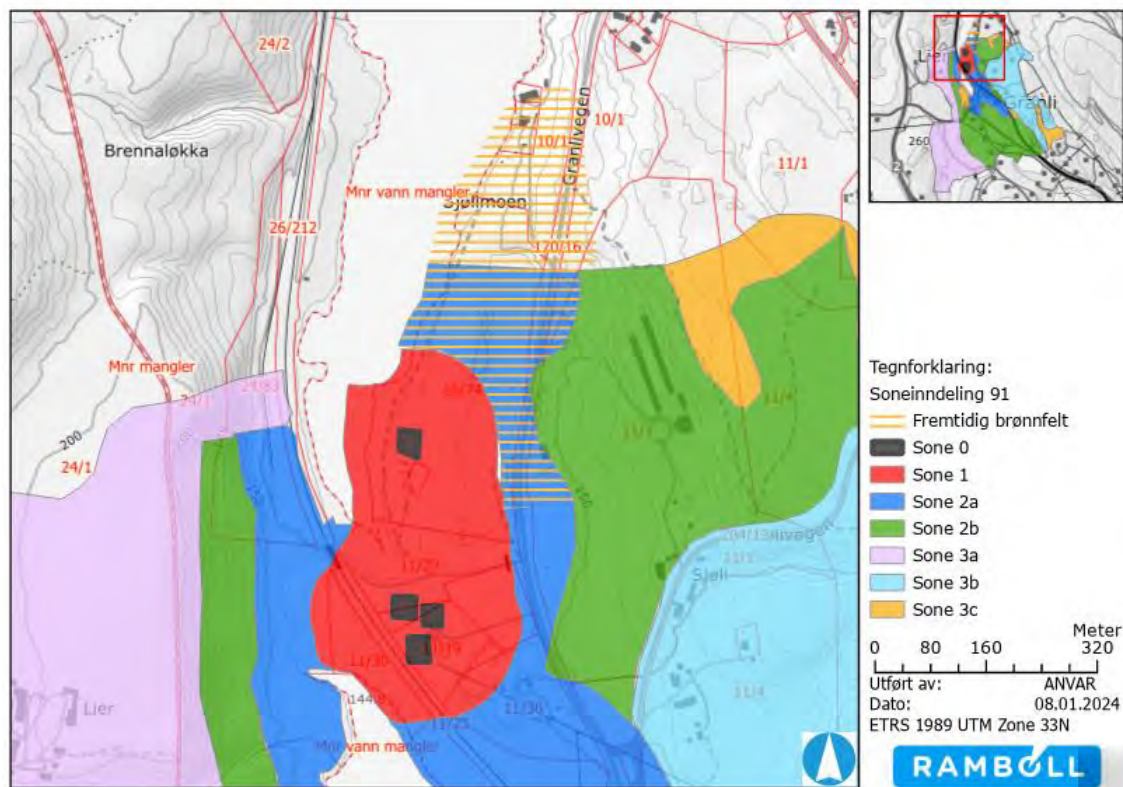
Det skal utøves forsiktighet ved etablering av ulike aktiviteter og nødvendig sikringstiltak må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Slam kan benyttes i landbruket, men overflateavrenning og transport inn i sårbare soner skal unngås. Boligbebyggelse, industri og andre næringer kan etablere seg i sonene.

Sone IIIc

Området har liten mulighet for grunnvannstransport. Boligbebyggelse og industri kan etableres i denne sonen. Det skal ikke etableres større deponier, og infiltrasjonsanlegg skal plasseres i områder med tykk og egnet umettet sone. Det er viktig at overflatekilder ikke forurenses.



Figur 10: Dagens klausuleringssoner, Kongsvinger kommunale vannverk utarbeidet av Berdal Strømme i 1992 (Berdal Strømme, 1992).



Figur 11: Dagens hensynssoner rundt brønnområdet utarbeidet av Berdal Strømme i 1991/2 (Berdal Strømme, 1992).

3. Områdebeskrivelse

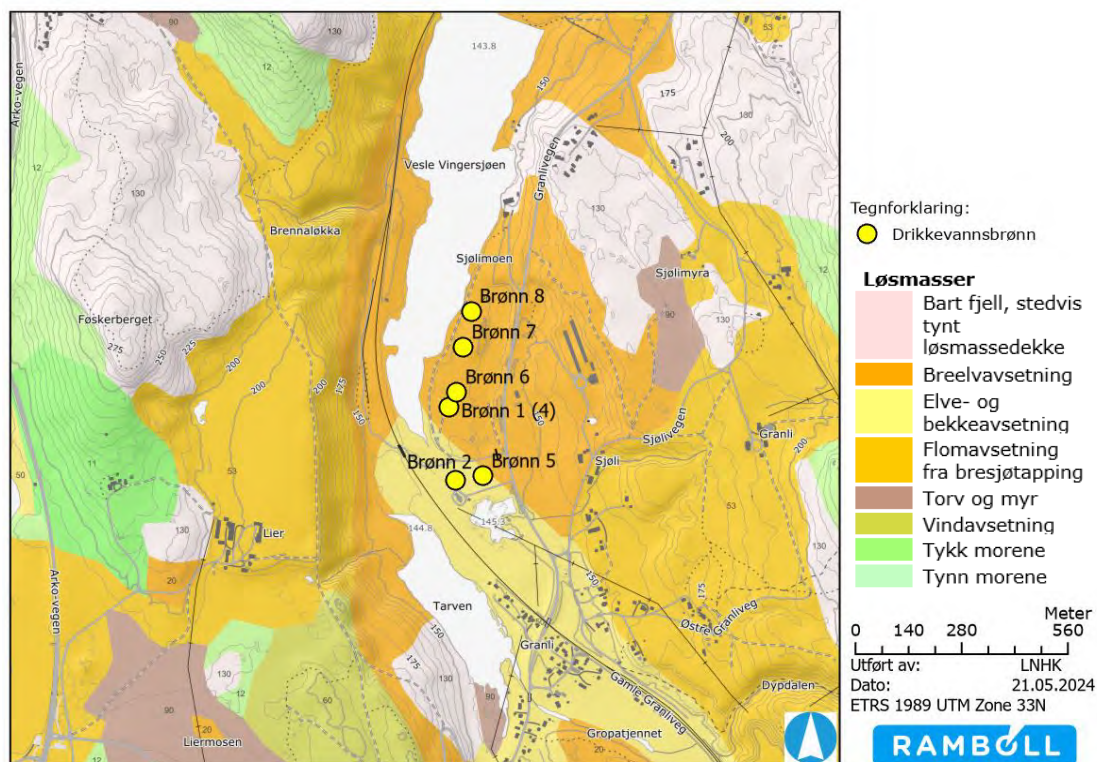
3.1 Topografien i området

Brønnområdet ligger i relativt flatt terreng innerst ved Vesle Vingersjøen. Brønnområdet ligger mellom Vesle vingersjøen og Tarven og mellom to høyder og definerer dalbunnen. Terrenget rundt brønnområdet har svak helning fra Granlivegen (154 moh til 149 moh) mot Velse Vingersjøen (142 moh), med et flatt parti som skiller veien fra brønnområdet, se figur 1.

3.2 Løsmassegeologi

Løsmassekartet til NGU viser at området rundt brønnene består av breelvavsetninger, se Figur 12 (NGU, 2024). I området rundt breelvavsetningene er det elve- og bekkeavsetning og flomavsetning fra bresjøtapping. Det er også områder med torv og myr og bart fjell i nærheten. Breelvaavsetningen i de indre dalføre i Norge kan inneholde forskjellige kornstørrelser fra leire til blokk, og lommer med grus og sand kan forekomme som fører til økt permeabilitet (Dagestad, et al., 2003).

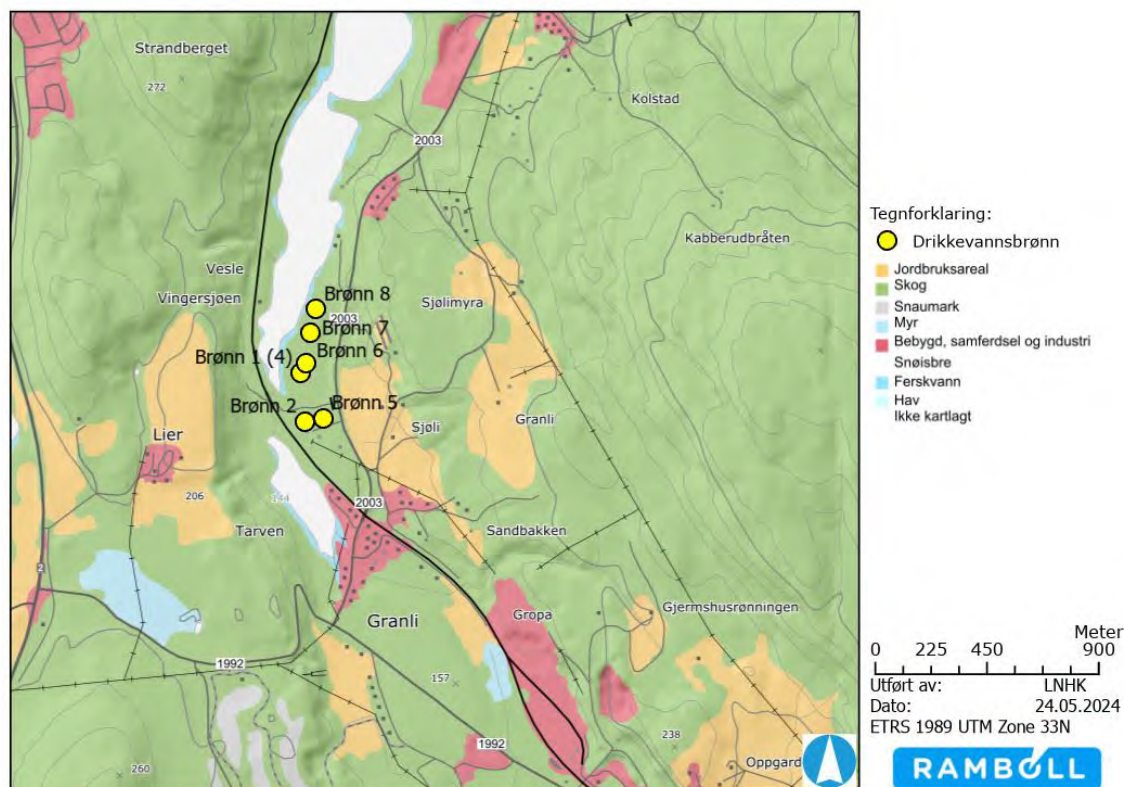
Fra tidligere undersøkelser har løsmassene i området blitt beskrevet som at består primært av sand og grus. Utførte boreprøver i nærheten av vannbehandlingsanlegget har identifisert lag av sand, grus og stein som hviler på et lag av silt. Tykkelsen på sand- og gruslaget varierer mellom 25 og 40 meter i dybden, og tykkelsen reduseres gradvis mot dalsiden (Berdal Strømme, 1992). Det ble senere, av Norges Geologiske Undersøkelse (NGU) utført geofysiske undersøkelser, inkludert 2D-resistivitet og georadar, med den hensikt å avdekke strukturen av løsmasseavsetningene i et utvidet område rundt Granli vannverk, som bekrefter tidligere løsmassesammensetning (NGU, 2009). Beregninger av hydraulisk konduktivitet (k) fra kornfordelingskurver utført av NGU, viser til en k -verdi på 4×10^{-3} m/s. Verdien er et gjennomsnitt av flere sjikt.



Figur 12: Løsmassekartet er hentet fra NGU (NGU, 2024) over området brønnene ligger. Område brønnene er etablert i er dominert av breelvavsetninger.

3.3 Arealbrukskart

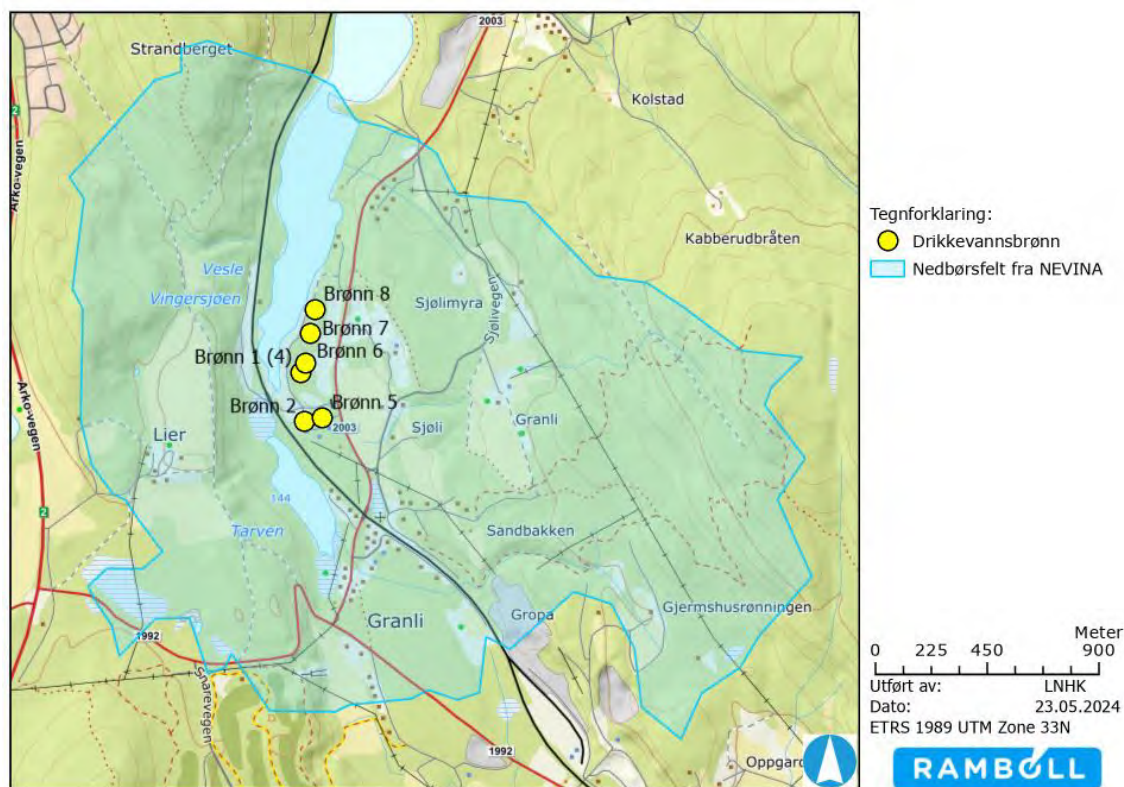
Ved brønnområdet er det i hovedsak skog. Utenfor brønnområdet er det også mye skog, men også en del jordbruk og noe bebygde områder og industri. Arealbrukskartet for området er vist i figur 13.



Figur 13: Arealbrukskart viser at området rundt Granli vannverk består i hovedsak av skog rundt brønnene, men at det litt utenfor brønnområdet er det jordbruk og noe bebygde områder og industri (NIBIO, 2024).

3.4 Nedbørfelt

Nedbørfeltet til brønnområdet er vist i figur 14. Nedbørfeltet er hentet fra NEVINA (Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023). NEVINA er en karttjeneste der man kan beregne nedbørfelt, feltparametere og indekser for et valgt punkt i et vassdrag. Punktet som er valgt i denne forbindelse ligger nord for brønnområdet til de nyeste brønnene (Brønn 7 og Brønn 8) mot en innsnevring i innerste bukten av Vesle Vingersjøen.

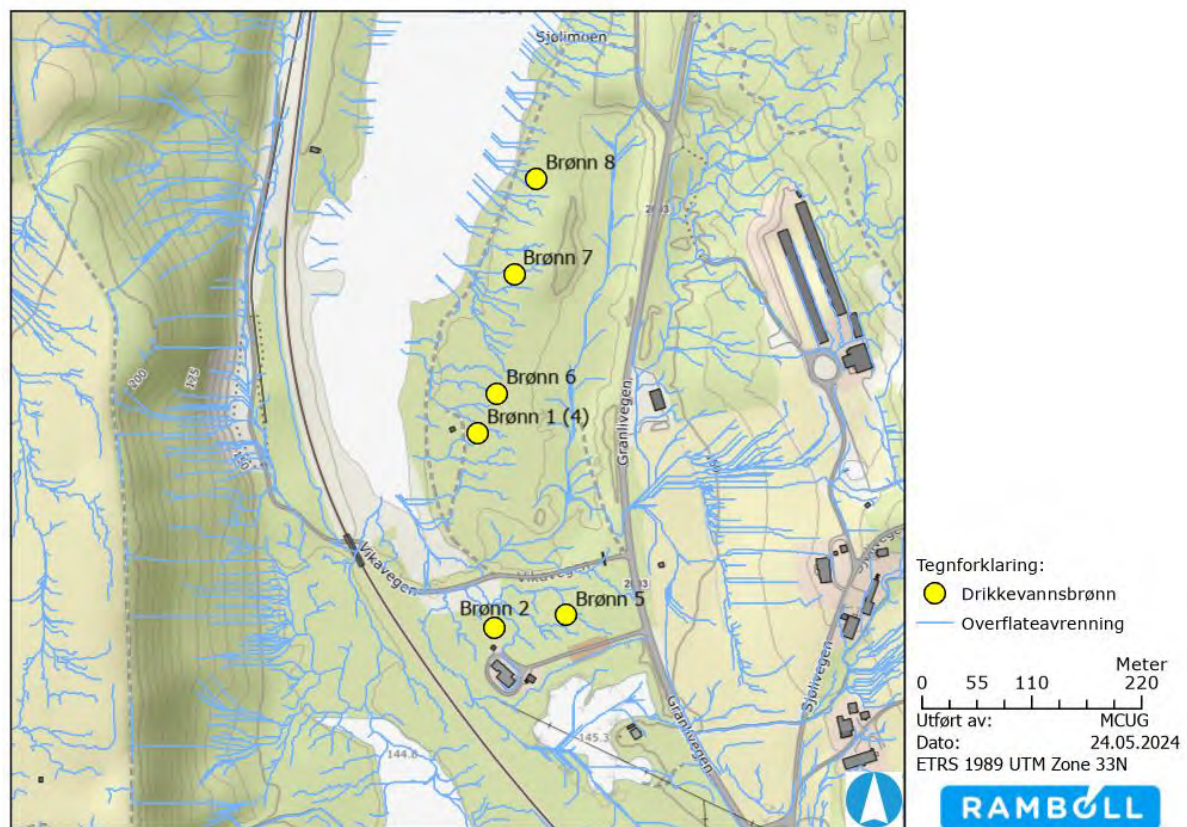


Figur 14: Nedbørsfeltet til elva Flisa hentet fra NEVINA (Norges vassdrags- og energidirektorat , 2023).

3.5 Overflateavrenninger

Overflateavrenninger i området er vist i figur 15 og er basert på simuleringer i Scalgo. I utgangspunktet er det lite overflateavrenning som påvirker brønnområdet. Selve brønnområdet ved siden av Vesle Vingersjøen får hovedsakelig overflateavrenning fra høyeste punkt på området og vil således veldig lite påvirket av omkringliggende områder øst for brønnområdet. Brønnene ved renseanlegget derimot er mer utsatt for avrenning fra skog og landbruksområdet sørøst-øst for renseanlegget. Området kan også være utsatt av avrenning fra toglinjen som går vest for vannverket.

Vannet i innsjøene renner i hovedsak fra Tarven til Vesle Vingersjøen og så ut i Glomma. Ved flom vil denne avrenningen i område snu, og vann fra Glomma vil komme over i Vesle Vingersjøen gjennom den meanderende elven (Noret) som kobler Vesle Vingersjøen og Glomma sammen. Dette kan føre til påvirkning på brønnområde fra vannmassene som kommer fra nord (Glomma) og inn i Vesle Vingersjøen som er et av infiltrasjonsområdene til grunnvannsmagasinet.



Figur 15: Overflateavrenninger i området basert på simuleringer i SCALGO

4. Brønncapasitet: Revidert.

4.1 Innledning

Dette kapittelet legger frem resultater på kapasitet på brønn 7 og brønn 8 etter langtidsprøvepumping i perioden 01.07.2023-15.05.2024 samt en utvidet pumpetest fra 28.6-16.09.2024. Rambøll Norge leverte et forslag til pumpeprogram til Granli vannverk som skulle følges i forbindelse med prøvepumpingen og prøvetakningen av de nye brønnene (Rambøll, 2023). Hensikten med pumpetesten er å estimere brønnens kapasitet og bestemme brønn- og magasinparametere over tid ved kontinuerlig belastning. Utvidet pumpetest ble avsluttet 16.09.2024.

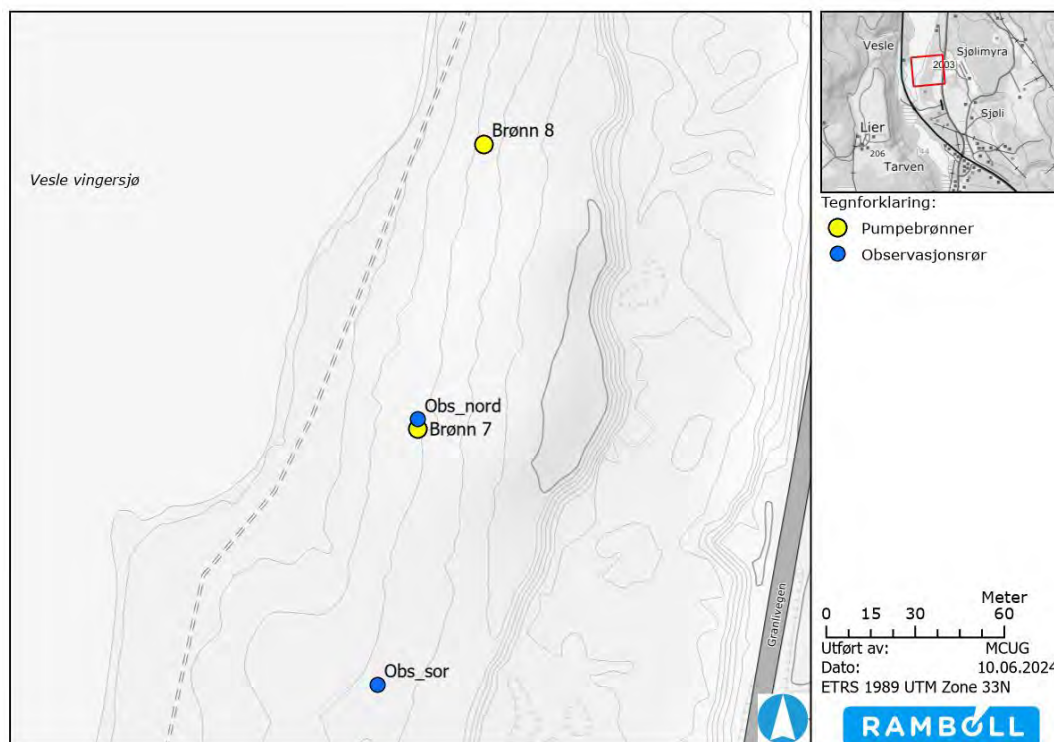
Vannstanden ble logget underveis fra observasjonsrør i nærheten samt at pumpebrønnene selv hadde nivåmålere. Tidligere pumpetest kjørte bare en pumpehastighet gjennom hele perioden samt fjerning av trykkmålerne fra brønnene før pumpene ble slått av. Dette gav visse begrensninger ved tolkning av resultatene. Det ble derfor satt i gang en utvidet pumpetest for å teste flere pumperater og lenger overvåking av restitusjon av akviferen. Vurdering av brønncapasitetet belager seg på stabilisering av vannstanden gjennom hele perioden.

Dette kapittelet er revidert etter utvidet pumpeprogram.

4.2 Teknisk informasjon

To brønner for ny vannproduksjon ble testet under prøvepumpingen: Brønn 7 og Brønn 8. Observasjonsrør «Obs nord» (kote 146.31) er plassert ca. 3,5 m nord for brønn 7 og ca. 90 meter sør for Brønn 8, «Obs sør» (kote 147.03) er plassert ca. 87 meter sør for brønn 7. Figur 16 illustrerer plasseringen til pumpebrønner og observasjonsrør benyttet under langtidspumpetesten.

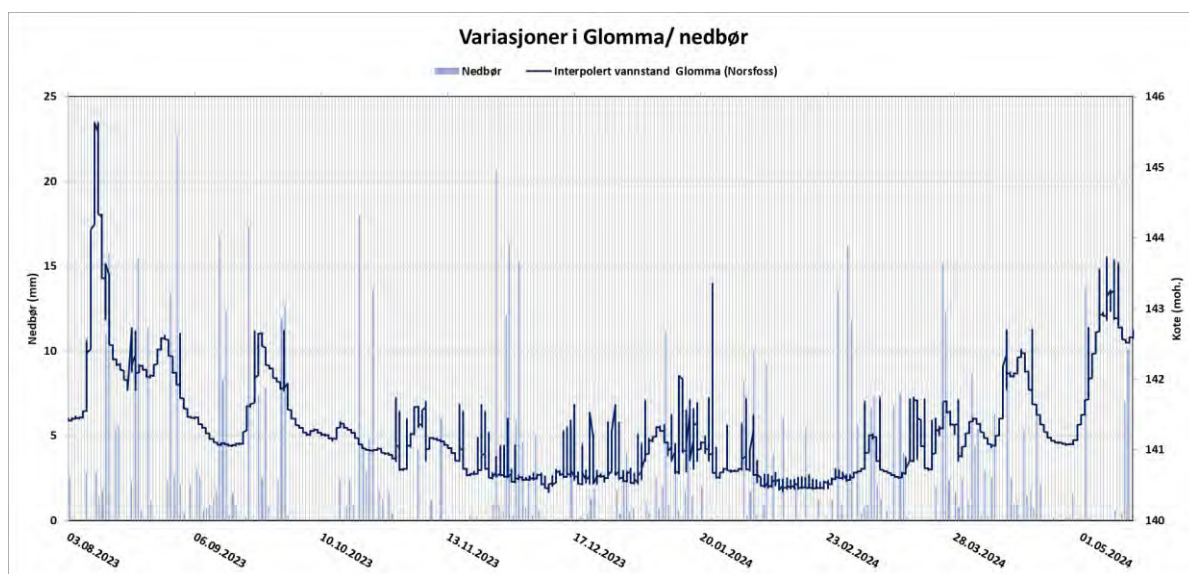
- Langtidspumpetestet ble utført med en konstant pumpehastighet på 160 m³/t (ca. 44,4 l/s) og begge brønnene ble pumpet samtidig under hele pumpetesten. Senkepumpene ble plassert på ca. 18 meter i Brønn 7 og på ca. 20 meter i Brønn 8. Brønnene ble i tillegg utstyrt med nivåmåler som ble plassert på ca. 13 meter i hver brønn. To observasjonsrør i nærheten var utstyrt med trykkmålere for å loggføre endringer i vannstanden relativ til endringen i pumperaten. Pumpetesten varte fra 01.07.2023-15.05.2024.
- Utvidet prøvepumping ble utført i perioden 28.06.2024-16.09.2024. Pumpetesten bestod av å teste hver brønn individuelt på en konstant pumperate på 200 m³/t (ca. 55.5 l/s), for senere og bli pumpet samtidig på samme pumperate. Deretter ble pumpene kjørt samtidig med en konstant pumperate på 250 m³/t (ca. 69.4 l/s). Etter endt pumpetest fikk akviferen tid til tilbakestilling før videre vurdering. En oversikt over utført utvidet pumpetest er vist i Tabell 8.



Figur 16: Plassering av pumpebrønner og observasjonsrør ved langtidspumpetesting for Granli vannverk.

4.3 Resultater

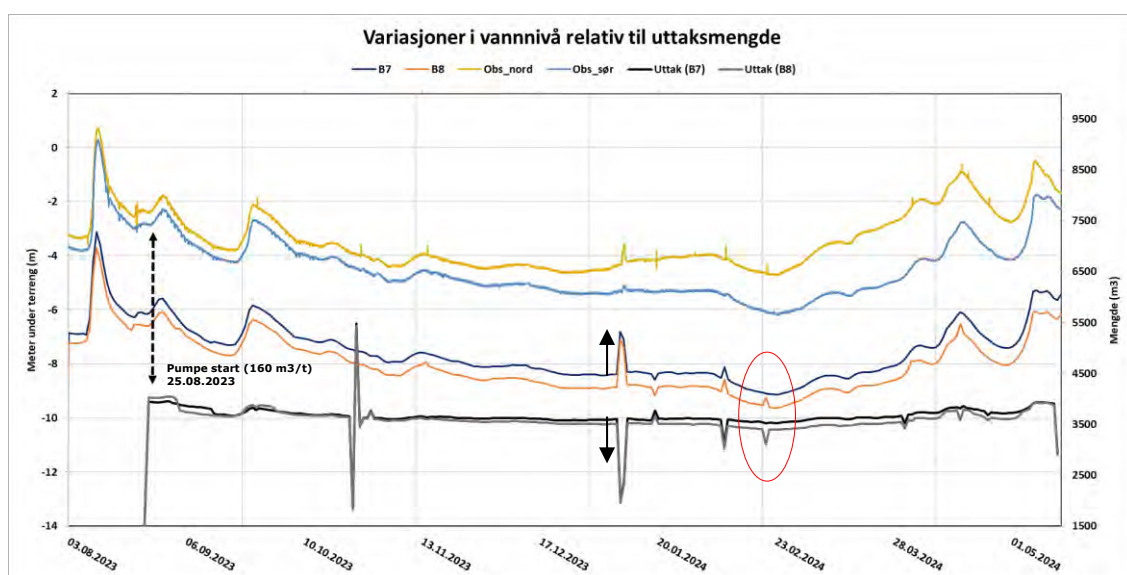
Resultatene fra pumpetesten viser at Senkningsutbredelsen er veldig lokal. Det var observert noe endring i observasjonsrørene som er bekreftet av resultatene. Uttaksmengden påvirker vannstanden, men blir raskt «stabilisert» av god tilstrømming av vann og generell god transmissivitet. Nedbør og variasjoner i Glomma har en stor innvirkning på resultatene. Vannstanden i Glomma og nedbørsdata fra perioden 03.08.23 -15.05.24 er presentert i figur 17.



Figur 17: Variasjoner i vannstand i Glomma fra målestasjonen Norsfoss som ligger ca. 20km nord for Granli vannverk og nedbør i perioden 03.08.2023-15.05.2024.

4.3.1 Langtids-pumpetest

Ved langtidspumpetest (160 m³/t) viste vannstanden variasjoner, fra observasjonsrørene, men kommer tydeligst fram fra målingene fra pumpebrønnene. Dette indikerer at området er sterkt påvirket av variasjoner i vannstand fra Vesle Vingersjøen og Glomma. Flomtopper som registrert i Glomma og illustrert av NVE Sildre (NVE, 2024) sett sammen med nivåendringene fra brønnene bekrefter observasjonen. Flomdata/vannstand er hentet fra målestasjon Norsfoss som ligger ca. 20 km nord for Granli. Figur 18 illustrerer variasjon i vannstand relativ med uttaksmengde. For sammenligning er trenden lik som flomtopper/vannstand som målestasjonen fra NVE (Figur 17).



Figur 18: Sammenligning av variasjoner i vannnivå relativ til uttaksmengde ved Pumpebrønnene og observasjonsrør. Svarte piler indikerer små momentane reaksjoner i vannstanden.

Denne observasjonen indikerer at Vingersjøen er styrende for uttaksmengden fra Brønn 7 (45 meter fra sjøen) og Brønn 8 (27 m fra sjøen) da denne er med på å forsyne og opprettholde vannstanden i brønnene. Det antas at de andre brønnene i forbindelse med vannverket også er påvirket av vannnivå i sjøen, men dette er ikke bekreftet på bakgrunn av manglende nivåmålere.

Det er en sammenheng mellom uttaksmengde og vannstand. Selv om vannstanden er stabil, ser vi tydelig at når uttaksmengden synker, stiger vannstanden relativt raskt. Figur 18 viser hvordan endring i uttaksmengde og vannstand er påvirket ved momentane endringer. Svarte piler i figuren viser eksempel der uttaksmengden synker kraftig og vannstanden reagerer med å stige momentant ca. 2 meter. Når uttaksmengden gjenopprettes, gjenopprettes også vannstanden. Dette viser at pumpen har en stor påvirkning på vannstanden.

Ved lav pumpehastighet (160m³/t) er det liten indikasjon på at pumpebrønnene påvirker hverandre. Obs_nord viser til en viss grad en lite momentan reaksjon i vannstand der uttaksmengde øker

eller synker. Men denne endringen er svært liten. Rød sirkel i Figur 18, viser et øyeblikk der uttaket i B8 synker samtidig som at vannstand i B8 stiger. Det skjer ingenting i B7 i samme periode.

Under pumpetesten viser det seg at den laveste vannstanden er observert i Brønn 7 på 9,9 meter under terreng (kote 137,53). Høyeste vannstand er vist i observasjonsrørene som over terreng. Gjennomsnittlig har pumpebrønnene en vannstand som ligger mellom 5-5,5 meter under terreng (Kote 141,9-142,9) og observasjonsrørene 3,3-4,2 meter under terreng (Kote 142,9-142,7). Vannstanden i Vesle Vingersjøen er ca. 143,8 (Statens Kartverk, 2024). Dette betyr at vannstanden i brønnene generelt ligger lavere enn vannstanden i Vesle Vingersjøen under pumpingen. Endringer i vannstand i Vesle Vingersjøen ble ikke målt, og det er usikkert til hvilken grad Vesle Vingersjøen varierer i løpet av året, det mangler derfor grunnlag for sammenligning av vannstand i innsjøen mot vannstand i brønnene. Vannstanden i Vesle Vingersjøen bør overvåkes og bekreftes da denne har en såpass betydning for brønnene.

4.3.2 Utvidet Pumpetest

Resultater etter utvidet pumpetest viste en tydelig reaksjon på akviferen når pumperaten ble økt til 200m³/t og 250m³/t. Pumpene ble først kjørt på 200 m³/t separat etterfulgt av en periode hvor de ble kjørt samtidig. Ved den separate pumpeperioden var det tydelig at brønn 8 reagerte på Brønn 7 når denne ble pumpet, derimot var det ingen reaksjon i Brønn 7 når Brønn 8 ble pumpet. Tabell 8 viser utført pumpeprogram i perioden 28.06.2024-16.09.2024.

Tabell 8: Utført utvidet pumpeprogram i perioden 28.06.2024-16.09.2024.

Hva	Brønn	Start dato	Pumperate (m ³ /t)	Vannprøve dato
Start test	Brønn 7	28.06.2024	200	Vanlig 09.07.2024
Start test	Brønn 8	15.07.2024	200	Vanlig 23.07.2024
Start test	Begge	01.08.2024	200	Utvidet 06.08.2024
Øke pumperate	Begge	20.08.2024	250	Vanlig 27.08.2024
Stopp pumpe	Begge	02.09.2024	250	
Avslutt overvåkning	Begge	16.09.2024		

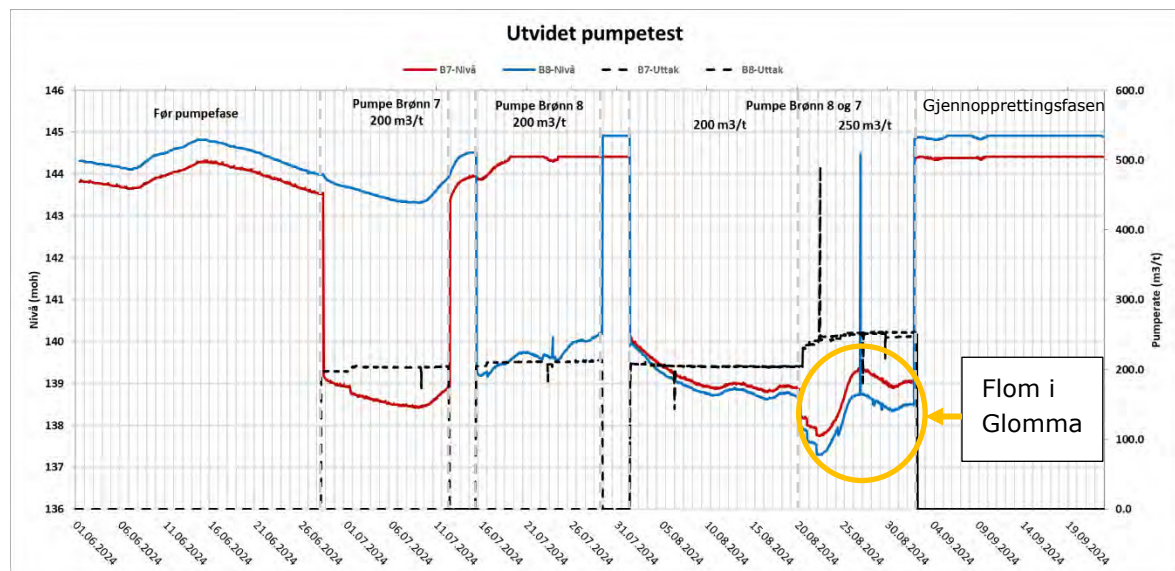
Litt som ved langtidspumpetesten kan vi se at det er en korrelasjon mellom uttaksmengde og vannstand i brønnene, spesielt fra pumpebrønnene. Ved pumpestopp ser man en rask gjenoppretting av vannstand. Figur 19 viser målinger fra utvidet pumpetest fra B7 og B8. Grafen illustrerer effekter av pumpingen brønnene har på hverandre. Tabell 9 viser avsenkning av vannstand per brønn ved start og stopp av pumpe mot pumperate.

Tabell 9: Avsenkning per brønn ved start og stopp av pumpe på de forskjellige pumperatene.

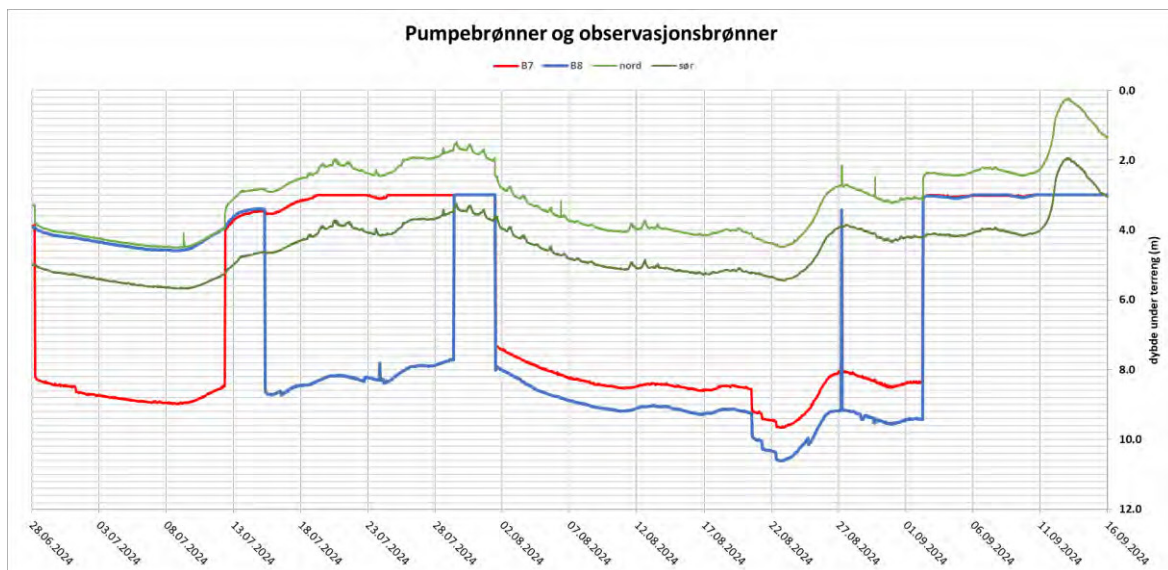
Pumpeoppsett	Brønn 7		Brønn 8	
	Avsenkning (m)	Pumpekapasitet (m ³ /t)	Avsenkning (m)	Pumpekapasitet (m ³ /t)
Pumpe Individuelt	4.62	200	5.2	200
samtidig	6.12	200	6.90	200
samtidig	6.66	250	7.12*	250

*Maksimal avsenkning ble sannsynligvis ikke oppnådd på grunn av høy vannstand mot slutten av pumpeperioden.

Mot slutten av august (22.08.2024) oppsto en flomtopp i Glomma som påvirket resultatene mot pumpetestens slutt. Vannstand i Glomma økte med antageligvis ca. 1 m. Økningen i vannstand gjorde også at vannstanden i både brønn 7 og brønn 8 økte selv under perioden med høy pumpe rate (250m³/t). Maksimal avsenkning på 250 m³/t er derfor vanskelig å vurdere, og man har ingen data til å kunne gjøre fullstendige vurderinger. Den største målte senkningen i forkant av flommen var på 7,12 meter. Figur 19 viser ikke at senkningen stabiliserte seg i forkant av grunnvannsstandsøkningen under flomhendelsen. Man kan derfor anta at den maksimale senkningen er høyere enn det som ble målt. Hvor mye større er uvisst. Det er heller ikke gjort tester på 250 m³/t under tørre forhold. En endelig konklusjon for hvilken reaksjon akviferen vil få ved pumping på 250 m³/t kan derfor ikke tas med de eksisterende dataene.



Figur 19: Utvidet pumpetest. Rød linje viser vannnivå i B7. Blå linje er vannnivå i B8. svart stiptet linje viser pumpe rate (m³/t).



Figur 20: Målinger fra pumpebrønner og observasjonsbrønner fra perioden med utvidet pumpetest.

4.3.3 Usikkerhet

Målerne i pumpebrønnene er programmert med en maksimal vannstand før de ikke lenger registrerer målinger. Enkelte målinger blir derfor ikke vist i grafen (Dette kan ses som en rett linje). Dette skjedde flere ganger i løpet av måleperioden. Det er derfor uvisst hvor høy gjenopprettingen av vannstanden faktisk var. I observasjonsrørene ser man derimot at vannstanden kunne gått noe høyere.

4.4 Konklusjon

Ved pumping på 160 m³/t viste det seg at akviferens vannstand ble opprettholdt av tilstrømningen til brønnen. Det ble derfor ikke målt noen senkning og akviferen later til å ha kapasitet til et slikt uttak. Pumping på høyere hastighet viste seg å gi en større senkning av grunnvannsstanden rundt brønnene. Under pumping på 200 m³/t ble det en senkning 6,90 meter, mens den maksimale senkningen på 250 m³/t før flommen var på 7,12 meter. På disse nivåene ligger enda grunnvannsstanden godt over pumpeens høyde på 18 og 20 meter. Ved disse nivåene vil et slikt uttak være forsvarlig. Siden en langvarig pumpetest med disse uttaksmengdene ikke ble utført, kan vi ikke med sikkerhet si at pumping på disse nivåene vil være bærekraftig over en lenger periode.

Ved lav pumpekapasitet (160 m³/t) er det lite som tyder på at brønnene påvirker hverandre. Observasjonsbrønnene viser også minimal påvirkning. Ved høyere pumpekapasitet (200 m³/t og 250 m³/t), observerer vi en større kommunikasjon mellom brønnene. Spesielt er kommunikasjonen mellom observasjonsbrønnene knyttet til Brønn 7. Når Brønn 7 pumpes, påvirkes Brønn 8, mens det ikke er tilfallet omvendt. Reaksjonene skjer umiddelbart når uttaksmengden enten øker eller synker.

Gjennomsnittlig hydraulisk konduktivitet i massene fra observasjonsrørene er grovt beregnet til 4x10⁻³ m/s. Akviferens mettede tykkelse antas å være > 36 m, basert på total dybde på borer og gjennomsnittlig vannstand. Denne verdien kan være mer eller mindre avhengig av hvor dypt det er til berg/lavpermeabelt lag. Ved antagelser kan vi estimere transmissiviteten til akviferen til ca. 1.44x10⁻¹ m²/s som tolkes som moderat til høy transmissivitet. Transmissivitet (T) er et mål på hvor mye vann som kan transporteres horisontalt til pumpebrønnen gjennom en mettet akvifer av en bestemt tykkelse.

5. Vannkvalitet

5.1 Innledning

Dette kapittelet legger frem resultater fra vannprøver for alle brønnene som er tilknyttet vannverket. For de eksisterende brønnene er det lagt frem data for det perioden januar 2020 - oktober 2023 og for Brønn 7 og 8 er det lagt frem resultater for vannanalyser tatt i perioden det er utført prøvepumping av brønnene i perioden august 2023-april 2024 og perioden juni 2024-september 2024. Det er tatt flere parameter i Brønn 7 og Brønn 8 da brønnene ikke tidligere har vært testet og ikke har en etablert prøvetakingsrutine.

Dette kapittelet er revidert og tilpasset etter ny runde med pumpetesting av Brønn 7 og Brønn 8.

5.2 Analyseresultater fra 2020-2023 samt langtidspumpetest.

5.2.1 Brønn 1, 2, 5 og 6

For Brønn 1, 2, 5 og 6 er det lagt frem prøver for perioden januar 2020 - oktober 2023. Brønnene er i normal drift i perioden, men det er ikke målinger for hvor mye vann det er tatt ut av hver enkelt brønn. Parameterne som tatt prøver av i perioden er vist under. Det er ikke alle prøveparameterne som er tatt ved hver brønn, for å se en total oversikt over analyseparameter og analysesvar for Brønn 1, 2, 5 og 6 se Vedlegg 1 Oversikt over analyseresultatet for Brønn 1, Brønn 2, Brønn 5 og Brønn 6.

Prøvetakingsparameterne inkluderer:

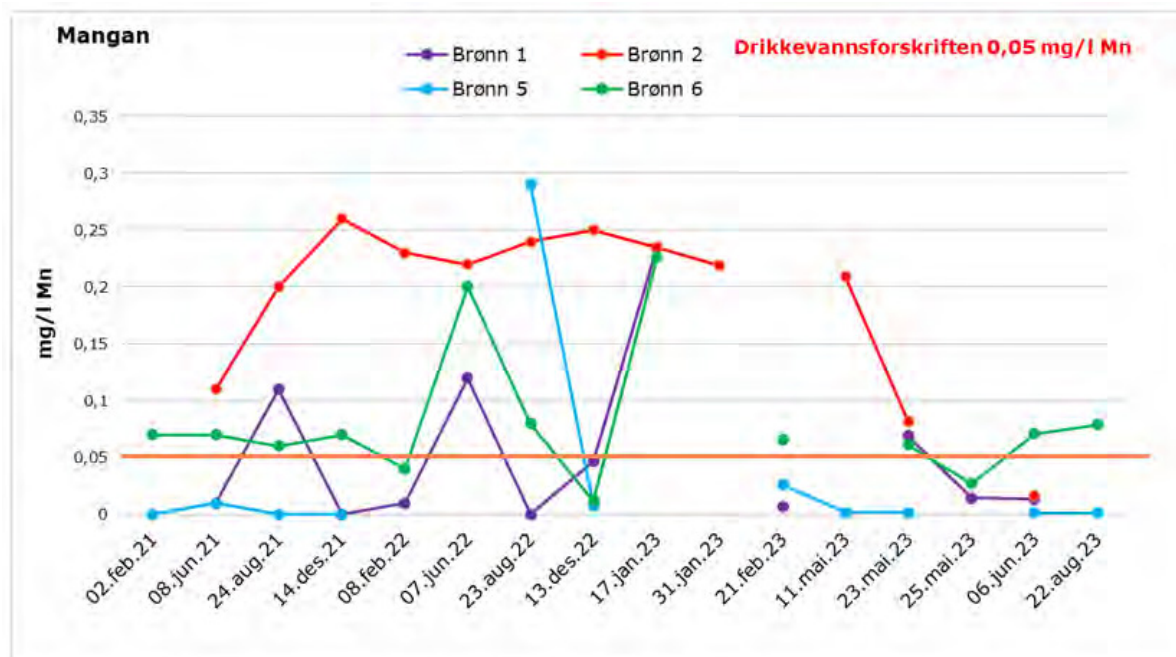
- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| • E. coli | • Smak |
| • Intestinale enterokokker | • Fargetall |
| • Kimtall 22°C | • Turbiditet |
| • Koliforme bakterier | • Konduktivitet 25 °C |
| • pH ved 19-25°C | • Turbiditet |
| • Temperatur ved pH-måling | • Mangan |
| • UV-transmisjon | • Alkalitet |
| • Lukt | |

Det er tatt 39 runder med prøver fra Brønn 1 og Brønn 2, i Brønn 5 er det tatt 48 prøverunder og i Brønn 6 er det tatt 46 mellom 2020 og 2023. Brønn1 og Brønn 2 er blitt stengt under perioder med flom. Parameterne som er over grenseverdien i drikkevannsforskriften ved enkelte prøver i brønnene er: Brønn 1 intestinale enterokokker, koliforme bakterier og mangan, i Brønn 2 E. coli, intestinale enterokokker, koliforme bakterier, pH og mangan, for Brønn 5 er det påvist koliforme bakterier, mangan og en prøve for pH, og i Brønn 6 er et påvist intestinale enterokokker, koliforme bakterier og mangan.

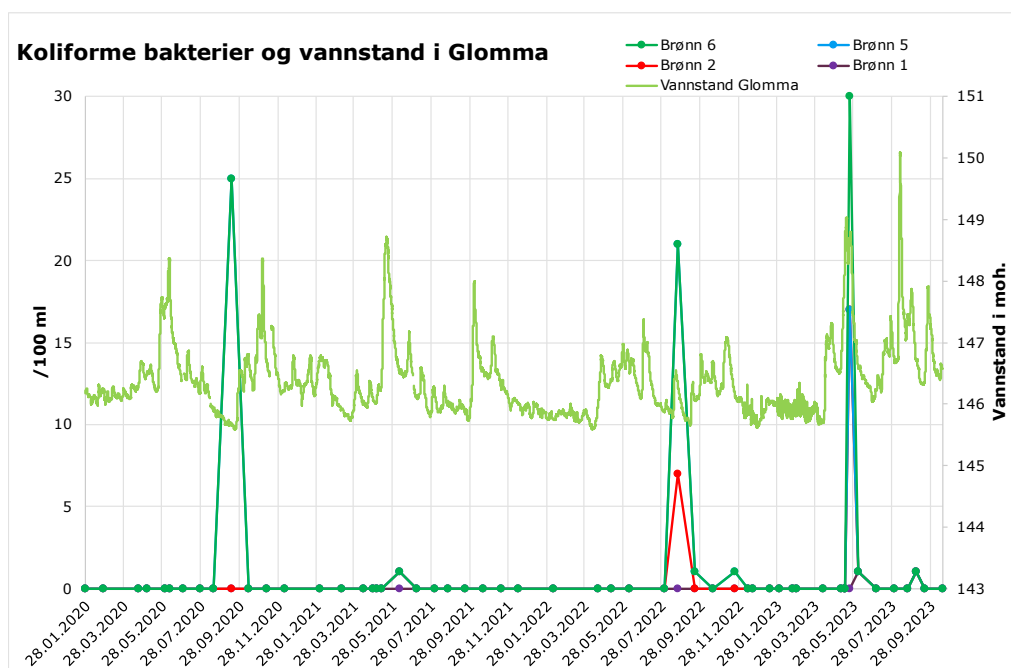
For mangan er det vist i figur 21 hvordan utviklingen for mangan er i de ulike brønnene i perioden februar 2021 - august 2023. Det er i Brønn 2 det er flest høye verdiene for mangan i perioden, men alle brønnene har en verdi som overskrider grenseverdien i drikkevannsforskriften ved en prøvetaking. I slutten av perioden er det lavere verdier for mangan i alle brønnene.

Bakterier i brønnen kan være fra avrenning rundt brønnene (mangelfull sikring av brønntopp), påvirkning fra overflatenært grunnvann, påvirkning fra flomvann eller kontaminering ved prøvetaking. Det er vurdert om høy vannstand i området kan være med å påvirke vannkvaliteten i brønnene, da området oversvømmes dersom vannstanden i Glomma øker. Det er vanlig at vannstanden øker ved vårflo og på høsten ved mye nedbør. Det er tatt utgangspunkt i flomvannføringen i Glomma ved Norsfoss, da vannstanden i Glomma påvirker vannstanden i Vesle Vingersjøen og det er oppgitt fra vannverkseier at vannivået i brønnene er påvirket av vannivået i

Vesle Vingersjøen (Glomma). Norsfoss er nærmeste målepunkt i Glomma. Grafen i Figur 22 viser en oversikt over koliforme bakterier i forhold til vannstanden i Glomma. Det er flere av vannprøvene som samsvarer med høyere vannstand i Glomma, men det er vanskelig å konkludere med at dette er årsaken til påviste høye verdier av bakterier da det er noen unntak og det ikke er vist ved alle flomtoppene i Glomma. Dette kan være på bakgrunn av når prøvene er tatt, da det ikke alltid er mulig å ta vannprøver ved flom ifølge vannverkseier.



Figur 21: Grafen viser en oversikt over analyseprøver for mangan for de ulike prøvene. Grafen viser at det er en variasjon i mengden mangan, men at det viser at flere av brønnene har verdier over grenseverdien i drikkevannsforskriften.



Figur 22: Grafen viser en oversikt over påvist koliforme bakterier ved prøvetaking i forhold til vannstand i Glomma ved Norsfoss.

De resterende parameterne for brønnene viser ikke store endringer eller så er det ikke nok prøver for å gi mer informasjon. Det er i hovedsak manganproblematikk og at det er noe påvirkning fra bakterier i perioder. Prøvene gir også en indikasjon på at det er mulig at flomvann eller høy vannstand kan påvirke vannkvaliteten i brønnene.

5.2.2 Langtidspumpetest: Brønn 7 og Brønn 8

For Brønn 7 og Brønn 8 er hele oversikten over parameter som er analysert for vist i Vedlegg 2. Oversikt over analyseresultater fra Brønn 7 og Brønn 8 i perioden for utvidet prøvepumping. Det er pumpet med samme vannmengde fra brønnene i hele prøvepumpingsperioden (160 m³/t). Det er vist et lite utdrag av analyseparameter i Tabell 10 og Tabell 11.

Tabell 10: Oversikt over utvalgte parameter for Brønn 7 i testpumpeperioden. Det er to analyseparameter som er utenfor grenseverdien i drikkevannsforskriften ved en prøvetaking. N.d. står for ikke detektert. Grenseverdiene er hentet fra drikkevannsforskriften.

Parameter	Enheter	Runde 1 22.08.2023	Runde 2 26.09.2023	Runde 3 14.11.2023	Runde 4 30.01.2024	Runde 5 20.02.2024	Runde 6 02.04.2024	Runde 7 16.04.2024	Grenseverdi
E.coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Farge	mg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Kimtall 22°C	/ml	12	23	18	n.d	4	10	105	100,00
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	1,00	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Konduktivitet	mS/m	8,30	7,66	7,70	7,61	8,14	7,71	7,79	250,00
Mangan	µg/l	6,09	8,10	11,00	14,00	15,00	18,00	19,00	50,00
pH, surhetsgrad	pH	7,60	7,30	7,00	7,10	7,60	6,70	7,00	6,5-9,5
Turbiditet	FNU	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	90,60	90,90			92,00	92,10	93,30	i.o

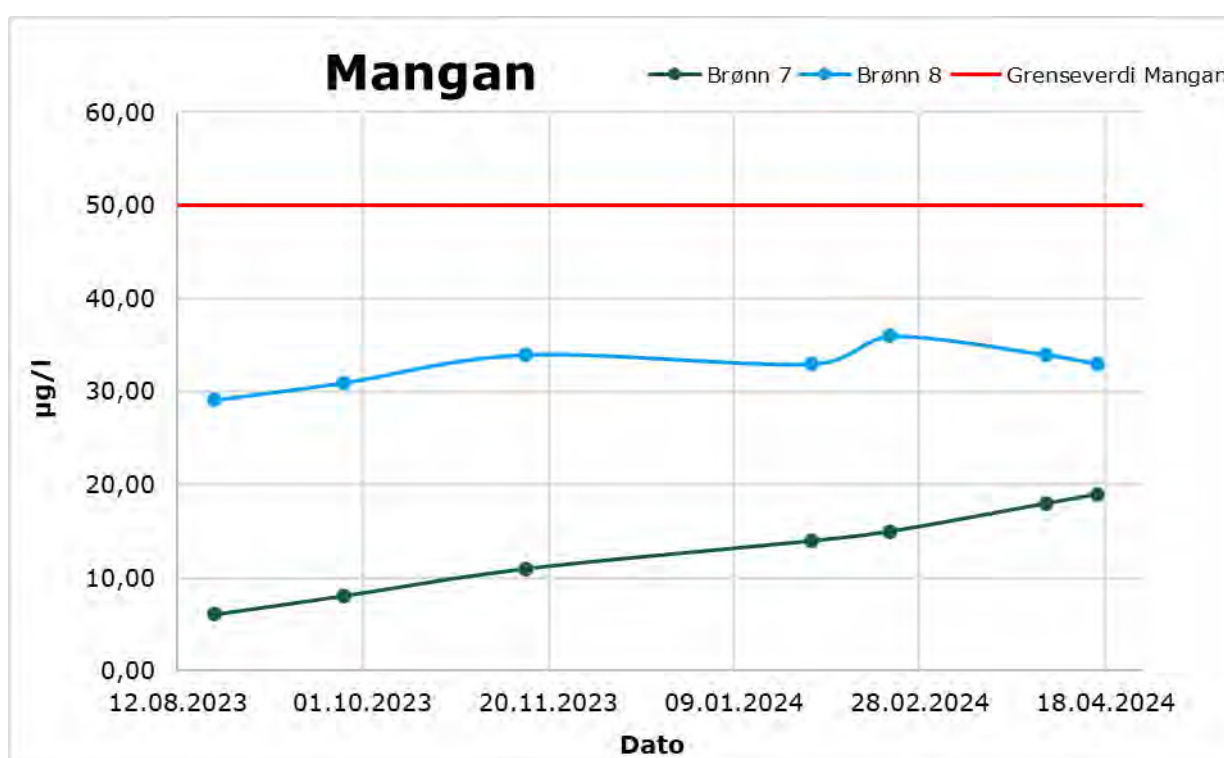
Tabell 11: Oversikt over utvalgte parameter for Brønn 8 i testpumpeperioden. Grenseverdiene er hentet fra drikkevannsforskriften.

Parameter	Enheter	Runde 1 22.08.2023	Runde 2 26.09.2023	Runde 3 14.11.2023	Runde 4 30.01.2024	Runde 5 20.02.2024	Runde 6 02.04.2024	Runde 7 16.04.2024	Grenseverdi
E.coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Farge	mg/l	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Kimtall 22°C	/ml	1	15	7	1,00	Ikke påvist	3,00	1,00	100,00
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0,00
Konduktivitet	mS/m	8,63	8,50	9,09	9,57	9,53	9,53	9,28	250,00
Mangan	µg/l	29,10	31,00	34,00	33,00	36,00	34,00	33,00	50,00
pH, surhetsgrad	pH	7,60	7,40	7,10	7,20	7,30	6,90	7,10	6,5-9,5
Turbiditet	FNU	0,12	<0,1	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,46	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	88,50	88,20			92,30	90,60	88,90	i.o

Det er påvist to parametere som ligger utenfor grenseverdien i drikkevannsforskriften ved en prøve i Brønn 7, hvor det er påvist kimtall og koliforme bakterier. Kimtall i seg selv viser kun om det forekommer bakterier ikke hvilke bakterier det eventuelt er. Det kan være en indikator på at vannkilden, i dette tilfelle brønnen, ikke er godt nok sikret eller forurensing av prøven. Det er i resterende prøver påvist kimtall, unntatt 30.01.2024, men det er godt under grenseverdien og

det er ikke veldig stor variasjon. For koliforme bakterier er en prøve som er over grenseverdien i drikkevannsforskriften og det er den første prøven. Det er en bakterie som finnes i tarm hos mennesker og dyr eller i jord og vann. Det er kun en prøve der det er påvist bakterien. Det var høy vannstand i Glomma i tidspunktet rundt prøvetakingen da det var i etterkant av ekstremværet Hans. Høy vannstand og flomsituasjon kan ha påvirket vannkvaliteten, men det kan også være forurensing ved prøvetakingstidspunktet.

I de allerede etablerte brønnene har det vært noe problematikk med mye mangan. Dette er ikke et problem i de prøvene som er innhentet fra Brønn 7 og Brønn 8, se Figur 23 i prøveperioden. I Brønn 7 er det en litt økende trend i mengden mangan perioden, mens i Brønn 8 er det en flatere trend. For å få en oversikt over hvordan mangan utviklingen er i de nye brønnene over tid er det anbefalt å fortsette å ta prøve for denne parameteren.



Figur 23: Grafen viser en oversikt over verdiene for mangan i testperioden for Brønn 7 og Brønn 8. Det er en noe stigende trend for mangan i Brønn 7, mens for brønn 8 er det en mye jevnere verdi i testperioden.

5.3 Resultater etter utvidet pumpetest (Brønn 7 og Brønn 8)

Det ble utført en utvidet pumpetest i perioden 28.06.2024-16.09.2024. Brønnene ble først pumpet hver for seg med en pumperate på 200 m³/t, etterfulgt av en periode med samtidig pumping med lik pumperate. Begge brønnene ble også pumpet i en periode på opptil 250 m³/t. Vannprøver fra brønn 7 og 8 ble tatt før hver pumpejustering. Det ble tatt tre runder med prøvetaking. Tre prøvetakinger med vanlig prøveparametere og en med utvidet prøvetaking, se Tabell 12.

Resultater fra vannanalyser viser ingen parameter overskridelser av grenseverdier fra drikkevannsforskriften. Tabell 12 viser et lite utdrag av analyseparametere i likhet med forrige pumpetest.

Tabell 12: Oversikt over utvalgte parameter for Brønn 7 og 8 fra den utvidete pumpeperioden. Grenseverdiene er hentet fra drikkevannsforskriften.

Parameter	Enhet	Brønn 7	Brønn 8	Brønn 7	Brønn 8	Grenseverd i
		09.07.2024	23.07.2024	26.08.2024	26.08.2024	
E.coli	/100 ml	0	0	0	0	0
Farge	mg/l	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	20
Intestinale enterokokker	/100 ml	0	0	0	0	0
Kimtall 22°C	/ml	26	72	-	-	100
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	0	0	0	0	0
Konduktivitet	mS/m	7.27	7.91	-	-	250
Mangan	mg/l	0.02	0.03	0.02	0.03	0.05
pH, surhetsgrad	pH	6.9	7.2	7.1	7.2	6.5-9.5
Turbiditet	NTU	<0,10	<0,10	0.12	0.60	1
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	91.5	86.5	-	-	i.o

6. Hydrogeologisk vurdering

6.1 Grunnlag for vurdering

De hydrogeologiske vurderingene som vil bli gjort i denne rapporten er basert på geologiskdata om området, pumpedata, grunnvannsnivåmålinger, vannanalyser, samt en generell hydrogeologisk tolkning basert på tilgjengelig data. Det er tidligere utført modellering av grunnvannstilsiget til området, og dette er derfor ikke gjort igjen. Det er også blitt utført geofysiske undersøkelser, samt at det er vært tatt ut kornstørrelses analyser under etablering av brønner.

6.2 Tilsigsområde

Tilsigsområdet er et område der et grunnvannsmagasin eller en akvifer fornyes og omfatter et større område som kan påvirke grunnvannsmagasinet. Ved uttak av vann vil tilsigsområdet øke (NGU, 2011). Basert på foreliggende grunnlag er det antatt at nydannelse av grunnvann skjer ved nedbør og infiltrasjon fra Vingersjøen samt Tarven.

Tilsigsområdet tar for seg alle områder som potensielt kan påvirke vannuttaket ved Granli. I den forbindelse har det fjerne tilsigsområdet blitt strukket forbi nedbørsfeltområdet, for å også gjelde hele Vingersjøen. Vingersjøen er påvirket av Glomma hvert år under flomperioder. Hele Vingersjøen og Vesle Vingersjøen ligger i et område med løsmasser av sandige- og grusige materiale som tilsier at vann beveger seg raskt i massene samt at spredning kan skje over et lenger området. Resultater fra prøvepumpingen viser tydelig at vannstanden i Vingersjøen er styrende for vannstanden og potensiell vannmengde ut av brønnene. Dette er også vist i nivåendringer sett opp mot flomtopper fra nærmeste målestasjon i Glomma. Hele Vingersjøen blir derfor innenfor det fjerne tilsigsområdet.

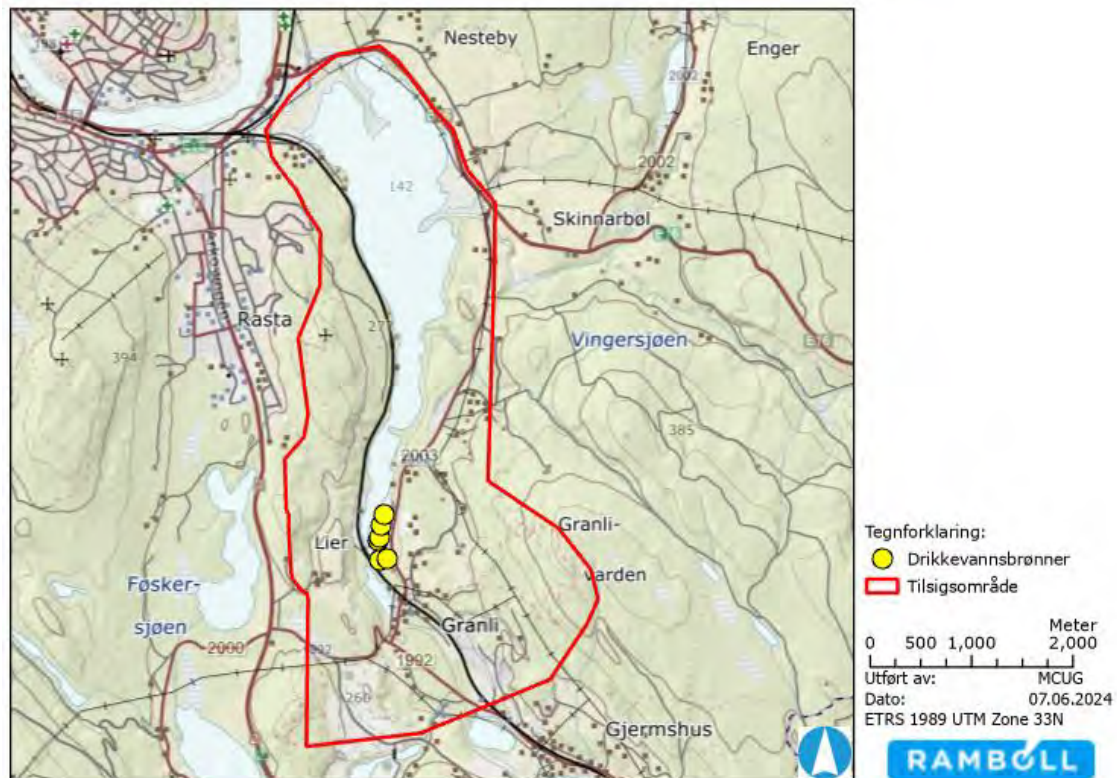
E16 går langs med Vingersjøen i nordøst. Da tilsigsområdet omfatter hele Vingersjøen vil også deler av E16 inngå innenfor tilsigsområde. Avrenning fra vei og potensielle lekkasjer som kan oppstå langs veien vil kunne påvirke vannet og potensielt nå brønnområdet. Fra resultater fra prøvepumpingen viser det seg at vannet reagerer kraftig på vannstanden i Vesle Vingersjøen noe som indikerer at sjøen kommuniserer med massene rundt brønnene.

Øst for brønnområdet er det noe landbruk og skog. Selv om de er antatt at brønnene trekker mindre vann fra dette området vil det også kunne påvirke brønnene. Denne arealbruken er lokalisert på samme grusige/sandige materialer som brønnområdet. Det er dermed viktig at disse områdene inngår i tilsigsområdet.

Sør for brønnområdet finnes områder med bebyggelse og industri. Disse ligger tett opp til Tarven som er ansett som en potensiell bidragsyter til vannmagasinet. Avstanden fra dette område til brønnområdet er ca. 300 meter. Vannet i dette området renner nordover mot Vingersjøen og er således relevant iht. magasinering av grunnvann og en mulig påvirkningskilde for forurensing til vannkilden.

Basert på kornstørrelsesanalysene fra NGUs rapport fra 2009 (NGU, 2009) består massene av sand, sandig grus, fin sand og grus i de øverste 30 meterne. Et gjennomsnitt av kornfordelingskurvene gir en hydraulisk ledningsevne på 4×10^{-3} m/s. Hastigheten på grunnvannstrømningene vil være avhengig av transmissiviteten til sedimentene i området, samt trykkgradienten, topografi og andre hindringer.

Ut fra den tilgjengelige informasjonen om området og brønnen er det antatt et tilsigsområde for vannverket. Dette området vil konkretiseres nærmere i en senere utredning ved oppdatering av hensynssoner med bestemmelser. Tilsigsområde er vist i figur 24.



Figur 24: Kart over foreløpig antatt tilsigsområde til brønnene på Granli vannverk.

7. Vurdering av dagens klausuleringssoner

Granli vannverk sine klausuleringssoner med bestemmelser ble lagt frem av Berdal Strømme og er fra 1992 (Berdal Strømme, 1992), se 2.3 Eksisterende hensynssoner til Granli vannverk for mer informasjon om soneinndeling og bestemmelser. Forskriften som er basert på grunnlaget i rapporten viser hva som er gjeldene av bestemmelser i de ulike sonene (Forskrift om vannverk, Kongsvinger, 1994).

Det er store endringer som er utført ved vannverket i etterkant av etablering av klausuleringen av området i 1992. Det er etablert flere nye brønner og noen brønner er nedlagt på grunn av manganproblematikk. Dette vil føre til endringer i sone 0 og vil kunne føre til endringer i de andre sonene. Det er viktig at soner med bestemmelser blir oppdatert etter store endringer på vannverket, slik at verne for drikkevannskilden er tilstrekkelig.

Det er lagt frem bestemmelser i forskriften for sone III, IIa og IIb og I. Det er ingen bestemmelser for sone 0 i forskriften for vannverket (Forskrift om vannverk, Kongsvinger, 1994). Det er viktig at det blir etablert en sone 0 for de nye brønnområdene og det er viktig at det utføres en farekartlegging for tilsigsområde og at det i etterkant blir utført en oppdatering med bestemmelser for sone 0.

Dagens klausuleringssoner inkluderer heller ikke Vesle Vingersjøen og dens nedbørsfelt. Det er i rapporten fra Sweco (2016) estimert at maksimalt grunnvannstilsig til brønnene er 50 % av det vannverket produserte ved utarbeidelse av rapporten, og at det dermed må være infiltrasjon fra en eller flere av innsjøene i området. Dette er også vist i langtidspumpetesten for Brønn 7 og Brønn 8, som viser en liten endring i vannivået i brønnene ved pumping (160 m³/t) og at vannivået i brønnene påvirkes i hovedsak av vannivå Vesle Vingersjøen/Glomma. Det er dermed viktig at blant annet Vesle Vingersjøen og Tarven blir lagt til som en del av verneområde til vannverket, da det er tydelig at mye av vannet i brønnene blir hentet fra innsjøene.

Det foreligger i dag ikke en tilstrekkelig farekartlegging for Granli vannverk. Det skal ifølge drikkevannsforskriften foreligge en farekartlegging som beskyttelsestiltakene baserer seg på (Drikkevannsforskriften, 2016). Dermed er det viktig å utføre en farekartlegging for råvannskilden og tilsigsområde som baserer seg på veilederen til mattilsynet «økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen – fra ROS til operativ beredskap» (Mattilsynet, 2017). Det anbefales at det utføres en fullstendig farekartlegging for hele vannverket, men for å kunne sette bestemmelser i sonene må det utføres for tilsigsområde og råvannskilden.

8. Videre anbefalinger

Ut fra dokumentasjon som er lagt frem av GIVAS, befaring og vurdering av data etter pumpetest utført på Brønn 7 og Brønn 8 på Granli vannverk er det her lagt frem en liste med videre anbefalinger:

- Utføre en farekartlegging som bestemmelsene i klausuleringssonene skal basere seg på.
- Beholde nivåmålere i brønnene for å kunne vurdere vannivå.
- Følge med på vannstanden i Vesle Vingersjøen.
- Oppdatere klausuleringssoner og bestemmelser for vannverket.
- Utføre en mer fullstendig pumpetest på 250 m³/t.

9. Referanser

- Berdal Strømme, 1992. *Granli - Grunnvannsverk. Beskyttelse av grunnvannskilde*. Kongsvinger kommune: s.n.
- Dagestad, A., Hansen, L. & Braathen, A., 2003. *Hydrauliske egenskaper i løsmasser og fjell sett i sammenheng med EU-direktivet for deponering av avfall. Rapport: 2003.016*, s.l.: Norsk geologisk undersøkelse (NGU).
- Drikkevannsforskriften* (2016) Forskrift 22. desember 2016 nr. 1868 om vannforsyning og drikkevann (drikkevannsforskriften).
- Engelund, J., 1980. *Generell hydrogeologi*, Ås: Landbruksbokhandelen ÅS-NLH.
- Forskrift om vannverk, Kongsvinger* (1994) Forskrift 02. mars 1994 nr. 401 om beskyttelse/beredskapstiltak for Kongsvinger vannverk, Granli grunnvannskilde, Kongsvinger kommune, Hedmark..
- GIVAS IKS, 2019. *Søknad om konsesjon for grunnvannsuttak ved Granli vannverk*, s.l.: s.n.
- GIVAS, 2022. *VEDLEGG D: Kongsvinger kommune. Hovedplan og saneringsplan vann og avløp. Prosjektforslag, budsjett og gebyrberegning 2022-2025.*, s.l.: s.n.
- Mattilsynet, 2017. *Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyning - fra ROS til operativ beredskap*, Brummundal: Mattilsynet.
- NGU, 1974. *Kartlegging av grunnvannsforholdene ved Kongsvinger Vannverk, Granli. Forslag til klausulområder.*, Oslo: NGU.
- NGU, 2009. *Utførte grunnundersøkelser for etablering av ny produksjonsbrønn ved Granli vannverk*, s.l.: s.n.
- NGU, 2011. *Beskyttelse av grunnvannsanlegg - en veileder*, s.l.: Norges geologiske undersøkelse.
- NGU, 2023. *Granada - nasjonal grunnvannsdatabase*. [Internett]
Available at: https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/
- NGU, 2024. *Nasjonal løsmassedatabase. Norges Geologiske undersøkelse (NGU)*. [Internett]
Available at: <https://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS2>
[Funnet 22 05 2024].
- NIBIO, 2024. *Arealbrukskart*. [Internett]
Available at: https://wms.nibio.no/cgi-bin/ar50_2?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities
[Funnet 24 05 2024].
- Norges vassdrags- og energidirektorat, 2023. *NEVINA*. [Internett]
Available at: <https://nevina.nve.no/>
- NVE, 2024. *Sildre - Målestasjon Norsfoss (2.393.0)*. [Internett]
Available at:
https://sildre.nve.no/station/2.393.0?2.393.0.1001_period=custom&2.393.0.1001_from=2023-07-01&2.393.0.1001_to=2024-06-07&2.393.0.1001_decimals=3&2.393.0.1001_res=0&2.393.0_tab=2
[Funnet 05 2024].
- Rambøll, 2023. *Notat - Pumpeprogram Brønner Granli Vannverk*, s.l.: s.n.
- Statens Kartverk, 2024. *Høydadata. Laserinnsyn*. [Internett]
Available at: <https://hoydedata.no/>
[Funnet 2024].
- Sweco, 2016. *GIVAS Granli vannverk - hydrogeologisk vurdering*, s.l.: s.n.
- Sweco, 2018. *Forslag til plassering og utforming av nye produksjonsbrønner*, s.l.: s.n.
- Sweco, 2019. *Granli vannverk - Hydrogeologiske vurderinger med modellering*, s.l.: s.n.

Vedlegg 1: Oversikt over analyseresultatet for Brønn 1, Brønn 2, Brønn 5 og Brønn 6

Brønn 1:

Parameter	Enheter	Brønn 1										GV
		Runde 1	Runde 2	Runde 3	Runde 4	Runde 5	Runde 6	Runde 7	Runde 8	Runde 9	Runde 10	
		28.01.20	25.02.20	21.04.20	05.05.20	30.06.20	28.07.20	18.08.20	15.09.20	13.10.20	08.12.20	
Alkalitet	mmol/l											i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn											0,05
pH, surhetsgrad	pH	6,80	7,00	6,60	6,90	6,80	6,90	6,80	6,90	7,00	6,90	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	22,80	22,00	24,70	22,60	21,90	22,50	22,40	21,30	20,60	22,50	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,12	<0,1	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm		96,50		91,80					92,60		i.o

Parameter	Enheter	Brønn 1										GV
		Runde 11	Runde 12	Runde 13	Runde 14	Runde 15	Runde 16	Runde 17	Runde 18	Runde 19	Runde 20	
		09.03.21	13.04.21	27.04.21	11.05.21	08.06.21	06.07.21	03.08.21	24.08.21	21.09.21	14.12.21	
Alkalitet	mmol/l											i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	<2	<2	5,00	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn					0,01			0,11		0,00	0,05
pH, surhetsgrad	pH	7,40	7,00	7,00	6,90	7,10	6,80	6,90	7,00	6,80	6,70	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	23,00	21,60	20,60	23,40	20,60	21,70	20,80	21,10	21,90	22,40	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	94,80			87,70							i.o

Parameter	Enheter	Brønn 1							GV
		Runde 21	Runde 22	Runde 23	Runde 24	Runde 25	Runde 26	Runde 27	
		08.02.22	19.04.22	10.05.22	07.06.22	02.08.22	23.08.22	13.12.22	
Alkalitet	mmol/l								i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,00	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn	0,01			0,12		0,00	0,0469	0,05
pH, surhetsgrad	pH	7,30	6,90	7,10	6,70	6,80	6,80	7,30	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	22,30	23,60	23,10	22,40	22,20	22,50	19,80	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,10	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm			91,00					i.o

Parameter	Enheter	Brønn 1												GV
		Runde 28	Runde 29	Runde 30	Runde 31	Runde 32	Runde 33	Runde 34	Runde 35	Runde 36	Runde 37	Runde 38	Runde 39	
		17.01.23	21.02.23	28.02.23	11.04.23	09.05.23	15.05.23	23.05.23	25.05.23	06.06.23	05.09.23	19.09.23	17.10.23	
Alkalitet	mmol/l								0,30					i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	7,00	<2	<2		<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1		1,00	1,00	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn	0,235	0,00706					0,0690	0,0143	0,0132				0,05
pH, surhetsgrad	pH	6,90	7,20	6,50	6,90	7,10	6,60	7,60	6,70	6,80	6,60	7,00	6,80	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	22,20	22,00	21,70	22,40	22,30	22,80	22,20	21,00	21,60	23,20	21,40	21,40	i.o
Turbiditet	FNU	0,15	<0,1	<0,1	0,10	<0,1	0,14	<0,1		0,24	0,19	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm			91,00		92,00							93,10	i.o

Brønn 2:

Parameter	Enheter	Brønn 2										GV
		Runde 1	Runde 2	Runde 3	Runde 4	Runde 5	Runde 6	Runde 7	Runde 8	Runde 9	Runde 10	
		28.01.20	25.02.20	21.04.20	05.05.20	30.06.20	28.07.20	18.08.20	15.09.20	13.10.20	08.12.20	
Alkalitet	mmol/l											i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt											Akseptable for abonnentene
		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	1,00	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn											0,05
pH, surhetsgrad	pH	6,70	6,80	7,00	7,00	6,80	6,90	6,80	5,90	7,00	7,20	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	22,70	21,90	24,60	22,50	22,20	22,40	22,80	21,30	20,60	22,60	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,31	0,16	0,12	0,16	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm		89,20		84,20					93,70		

Parameter	Enheter	Brønn 2									GV
		Runde 11	Runde 12	Runde 13	Runde 14	Runde 15	Runde 16	Runde 17	Runde 18	Runde 19	
		09.03.21	04.05.21	11.05.21	08.06.21	06.07.21	03.08.21	24.08.21	21.09.21	14.12.21	
Alkalitet	mmol/l										i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	1,00	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt										Akseptable for abonnentene
		<2	<2	<2	<2	<2	7,00	<2	<2	<2	
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	1,00	<1	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	1,00	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn				0,11			0,20		0,26	0,05
pH, surhetsgrad	pH	7,40	6,90	6,90	6,90	6,80	6,80	6,90	7,00	6,90	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	22,90	21,70	23,30	20,50	21,70	20,60	21,00	21,90	22,50	i.o
Turbiditet	FNU	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,15	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	84,90		78,60							

Confidential

Parameter	Enheter	Brønn 2											GV
		Runde 20	Runde 21	Runde 22	Runde 23	Runde 24	Runde 25	Runde 26	Runde 27	Runde 28	Runde 29	Runde 30	
		08.02.22	19.04.22	10.05.22	07.06.22	02.08.22	23.08.22	20.09.22	18.10.22	22.11.22	13.12.22	20.12.22	
Alkalitet	mmol/l												i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	7,00	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn	0,23			0,22		0,24				0,25		0,05
pH, surhetsgrad	pH	7,40	6,80	7,20	6,70	6,80	6,60	7,00	7,00	6,90	7,00	6,80	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	22,40	23,40	23,10	22,40	22,30	22,30	22,30	21,90	22,60	19,60	22,00	i.o
Turbiditet	FNU	0,10	<0,1	0,29	0,24	<0,1	0,15	<0,1	<0,1	0,16	<0,1	0,11	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm			78,60					80,60				i.o

Parameter	Enheter	Brønn 2													GV
		Runde 31	Runde 32	Runde 33	Runde 34	Runde 35	Runde 36	Runde 37	Runde 38	Runde 39	Runde 40	Runde 41	Runde 42	Runde 43	
		17.01.23	31.01.23	28.02.23	11.04.23	09.05.23	11.05.23	16.05.23	23.05.23	06.06.23	04.07.23	01.08.23	19.09.23	17.10.23	
Alkalitet	mmol/l						0,45								i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1		<1	1,00	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	8,00		<2	5,00	4,00	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1		<1	33,00	3,00	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1		<1	17,00	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn	0,24	0,22				0,21		0,08	0,02					0,05
pH, surhetsgrad	pH	6,90	7,30	6,60	6,70	7,10	6,80	6,50	7,40	6,80	7,30	6,80	7,10	6,80	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	22,20	23,60	21,60	22,30	22,40	21,30	22,60	22,10	21,40	22,20	23,20	21,40	21,40	i.o
Turbiditet	FNU	0,13	0,17	<0,1	1,10	0,11		0,24	1,50	1,50	1,10	0,20	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm			80,30		80,50								92,90	i.o

Brønn 5

Parameter	Enheter	Brønn 5										GV
		Runde 1	Runde 2	Runde 3	Runde 4	Runde 5	Runde 6	Runde 7	Runde 8	Runde 9	Runde 10	
		28.01.20	25.02.20	21.04.20	05.05.20	02.06.20	09.06.20	30.06.20	28.07.20	18.08.20	15.09.20	
Alkalitet	mmol/l											i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Kimfall 22°C	/ml											100
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	25,80	0
Konduktivitet	mS/m											250
Lukt	Terskelverdi											Akseptable for abonnentene
Mangan	mg/l Mn											0,05
pH, surhetsgrad	pH	6,90	6,90	7,10	7,10	7,00	7,10	6,80	7,00	6,80	6,60	6,5-9,5
Smak	Terskelverdi											Akseptable for abonnentene
Temperatur ved pH-måling	°C	22,60	21,80	24,40	22,50	26,20	21,00	22,20	22,40	22,90	21,30	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	<0,1	<0,1	0,25	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,18	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm		90,60		83,70							i.o

Parameter	Enheter	Brønn 5										GV
		Runde 11	Runde 12	Runde 13	Runde 14	Runde 15	Runde 16	Runde 17	Runde 18	Runde 19	Runde 20	
		13.10.20	10.11.20	08.12.20	02.02.21	09.03.21	13.04.21	27.04.21	11.05.21	08.06.21	06.07.21	
Alkalitet	mmol/l											i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Kimfall 22°C	/ml											100
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Konduktivitet	mS/m											250
Lukt	Terskelverdi											Akseptable for abonnentene
Mangan	mg/l Mn				0,00					0,01		0,05
pH, surhetsgrad	pH	7,10	6,80	7,10	6,80	7,50	7,10	7,00	6,90	7,00	7,20	6,5-9,5
Smak	Terskelverdi											Akseptable for abonnentene
Temperatur ved pH-måling	°C	20,60	20,90	22,70	20,80	22,80	21,60	20,70	23,20	20,60	21,80	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,14	<0,1	<0,1	<0,1	0,54	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	93,10				89,10			82,20			i.o

Confidential

Parameter	Enheter	Brønn 5															GV
		Runde 21	Runde 22	Runde 23	Runde 24	Runde 25	Runde 26	Runde 27	Runde 28	Runde 29	Runde 30	Runde 31	Runde 32	Runde 33	Runde 34	Runde 35	
		03.08.21	24.08.21	21.09.21	19.10.21	16.11.21	14.12.21	19.04.22	10.05.22	02.08.22	23.08.22	20.09.22	18.10.22	22.11.22	13.12.22	20.12.22	
Alkalitet	mmol/l																i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	3,00	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Kimtall 22°C	/ml					<1											100
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	14,00	1,00	<1	1,00	<1	<1	0
Konduktivitet	mS/m					8,12											250
Lukt	Terskelv erdi					1,00											Akseptable for abonnentene
Mangan	mg/l Mn		<0,00				0,00				0,29				0,01		0,05
pH, surhetsgrad	pH	7,00	7,00	7,10	6,90	7,10	7,00	7,30	7,10	6,80	6,60	7,10	7,10	6,90	7,20	6,80	6,5-9,5
Smak	Terskelv erdi					1,00											Akseptable for abonnentene
Temperatur ved pH-måling	°C	20,80	21,00	21,90	20,80	21,70	22,30	23,30	23,60	22,40	22,30	22,40	22,00	22,50	19,50	21,90	i.o
Turbiditet	FNU	1,00	<0,1	0,78	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,19	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,26	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm				86,40				85,70				88,30				i.o

Parameter	Enheter	Brønn 5														GV
		Runde 36	Runde 37	Runde 38	Runde 39	Runde 40	Runde 41	Runde 42	Runde 43	Runde 44	Runde 45	Runde 46	Runde 47	Runde 48		
		21.02.23	28.02.23	11.04.23	09.05.23	11.05.23	16.05.23	23.05.23	06.06.23	04.07.23	01.08.23	22.08.23	19.09.23	17.10.23		
Alkalitet	mmol/l					0,405									i.o	
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	7,00		<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene	
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	
Kimtall 22°C	/ml														100	
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0	
Konduktivitet	mS/m														250	
Lukt	Terskelv erdi														Akseptable for abonnentene	
Mangan	mg/l Mn	0,03				0,00156		0,00182	0,00			0,00			0,05	
pH, surhetsgrad	pH	7,00	6,60	6,60	7,00	6,7	6,40	7,5	6,90	7,2	6,70	7,30	7,00	6,80	6,5-9,5	
Smak	Terskelv erdi														Akseptable for abonnentene	
Temperatur ved pH-måling	°C	22,40	21,60	22,30	22,40	21,1	22,60	22	21,40	22,2	23,20	24,10	21,50	21,40	i.o	
Turbiditet	FNU	0,11	1,20	<0,1	<0,1		0,27	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene	
UV-transmisjon	% T/ 5 cm		83,20		87,10									85,80	i.o	

Confidential

Brønn 6:

Parameter	Enheter	Brønn 6										GV
		Runde 1	Runde 2	Runde 3	Runde 4	Runde 5	Runde 6	Runde 7	Runde 8	Runde 9	Runde 10	
		25.02.20	21.04.20	05.05.20	02.06.20	09.06.20	30.06.20	28.07.20	18.08.20	15.09.20	13.10.20	
Alkalitet	mmol/l											i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn											0,05
pH, surhetsgrad	pH	7,00	6,80	7,00	7,00	7,10	7,00	7,00	6,80	6,30	7,20	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	21,70	24,60	22,50	26,00	21,00	22,20	22,50	22,70	21,40	20,60	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	97,70		94,00							98,90	i.o

Parameter	Enheter	Brønn 6										GV
		Runde 11	Runde 12	Runde 13	Runde 14	Runde 15	Runde 16	Runde 17	Runde 18	Runde 19	Runde 20	
		10.11.20	08.12.20	02.02.21	09.03.21	13.04.21	27.04.21	11.05.21	08.06.21	06.07.21	03.08.21	
Alkalitet	mmol/l											i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn			0,07					0,07			0,05
pH, surhetsgrad	pH	6,90	7,30	6,90	7,50	7,00	7,10	7,00	7,20	7,00	7,00	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	20,80	22,60	20,90	22,70	21,60	20,90	23,10	20,80	21,80	20,70	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,16	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm				96,50			89,50				i.o

Confidential

Parameter	Enheter	Brønn 6													GV
		Runde 21	Runde 22	Runde 23	Runde 24	Runde 25	Runde 26	Runde 27	Runde 28	Runde 29	Runde 30	Runde 31	Runde 32	Runde 33	
		24.08.21	21.09.21	19.10.21	16.11.21	14.12.21	08.02.22	19.04.22	10.05.22	07.06.22	02.08.22	23.08.22	13.12.22	17.01.23	
Alkalitet	mmol/l														i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn	0,06				0,07	0,04			0,20		0,08	0,01	0,23	0,05
pH, surhetsgrad	pH	7,10	7,00	7,00	7,20	7,10	7,60	6,90	7,30	6,70	7,00	6,90	7,20	6,90	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	21,00	21,90	20,90	21,70	22,40	22,50	23,30	23,20	22,40	22,60	22,20	19,70	22,10	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	<0,1	<0,1	0,11	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,15	<0,1	<0,1	<0,1	0,13	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm			94,50					92,50						i.o

Parameter	Enheter	Brønn 6													GV
		Runde 34	Runde 35	Runde 36	Runde 37	Runde 38	Runde 39	Runde 40	Runde 41	Runde 42	Runde 43	Runde 44	Runde 45	Runde 46	
		21.02.23	28.02.23	11.04.23	09.05.23	15.05.23	23.05.23	25.05.23	06.06.23	04.07.23	01.08.23	22.08.23	19.09.23	17.10.23	
Alkalitet	mmol/l							0,325							i.o
E. coli	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	<1		<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Farge	mg/l Pt	<2	<2	<2	7,00	<2	5,00		<2	<2	<2	<2	<2	<2	Akseptable for abonnentene
Intestinale enterokokker	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	15,00		<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	<1	<1	<1	<1	<1	13,00		<1	<1	<1	<1	<1	<1	0
Mangan	mg/l Mn	0,07					0,06	0,0274	0,07			0,0789			0,05
pH, surhetsgrad	pH	7,20	6,70	6,70	7,20	6,60	7,50	6,7	7,00	7,3	6,80	7,4	7,20	6,80	6,5-9,5
Temperatur ved pH-måling	°C	22,30	21,70	22,30	22,30	22,60	21,90	21	21,40	22,2	23,30	24	21,60	21,40	i.o
Turbiditet	FNU	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,20		<0,1	0,13	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	Akseptable for abonnentene
UV-transmisjon	% T/ 5 cm		92,20		92,80									93,00	i.o

Vedlegg 2: Oversikt over analyseresultater fra Brønn 7 og Brønn 8 i perioden for utvidet prøvepumping

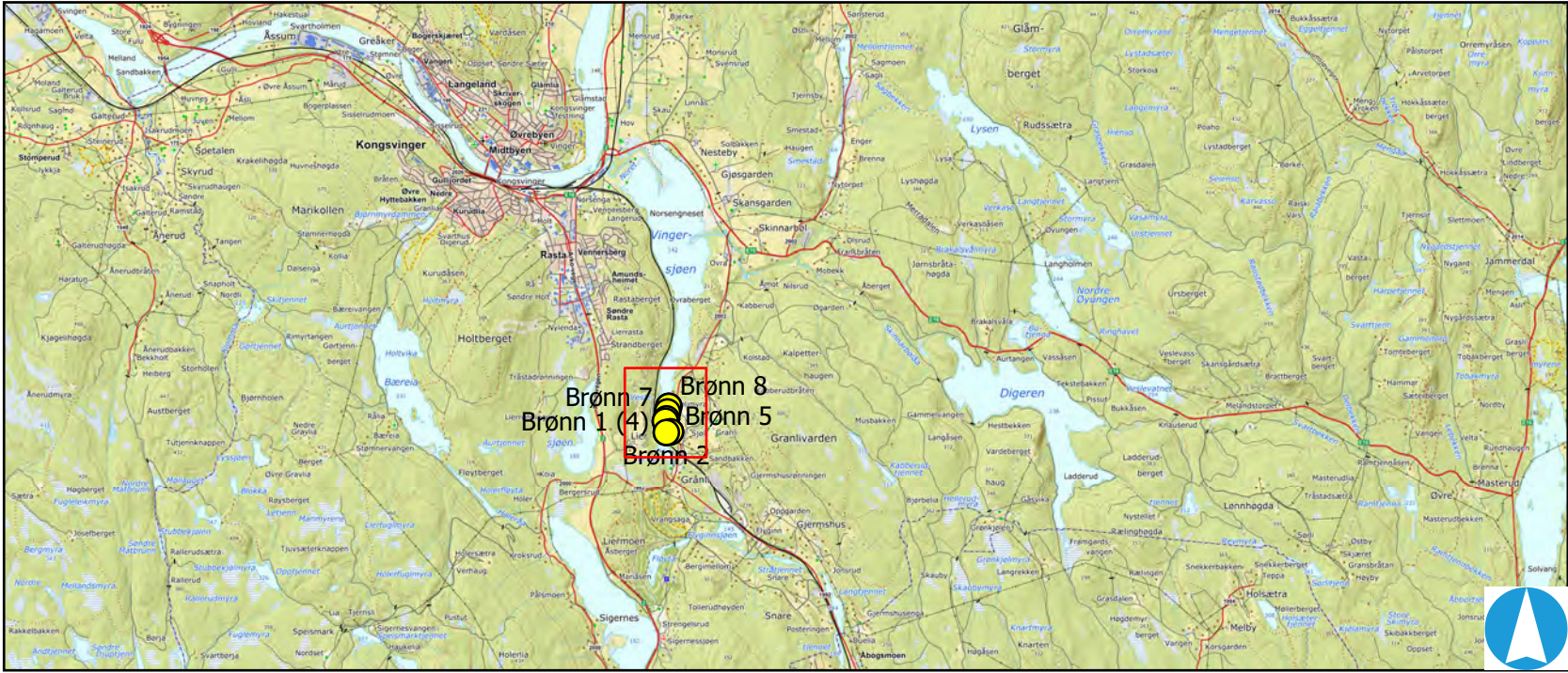
Parameter	Enhet	Brønn 7	Brønn 8	Brønn 7	Brønn 8	Grenseverdi
		09.07.2024	23.07.2024	26.08.2024	26.08.2024	
E.coli	/100 ml	0	0	0	0	0
Farge	mg/l	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	20
Intestinale enterokokker	/100 ml	0	0	0	0	0
Kimtall 22°C	/ml	26	72			100
Koliforme bakterier 37°C	/100 ml	0	0	0	0	0
Konduktivitet	mS/m	7,27	7,91			250
Mangan	mg/l	0,02	0,03	0,02	0,03	0,05
pH, surhetsgrad	pH	6,9	7,2	7,4	7	6.5-9.5
Turbiditet	NTU	<0,10	<0,10	0.12	0.60	1
UV-transmisjon	% T/ 5 cm	91,5	86,5			92,00

Vedlegg 3: Detaljkart i 1:5 000 som viser brønnplassering



Bright ideas.
Sustainable change.





Tegnforklaring:

- Plassering av bronner
- Observasjonsrør

0 65 130 260
Meter

Utført av: LNHK
Dato: 20.05.2025
ETRS 1989 UTM Zone 33N

RAMBOLL

Vedlegg 4: Borrelogger for brønnene ved Granli vannverk

Bright ideas.
Sustainable change.



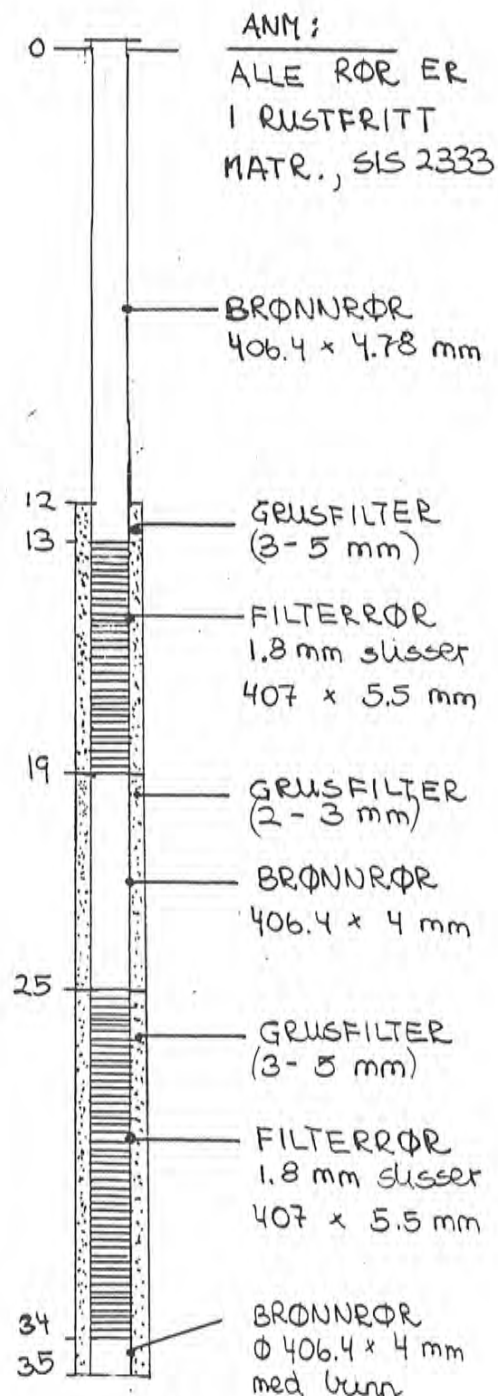
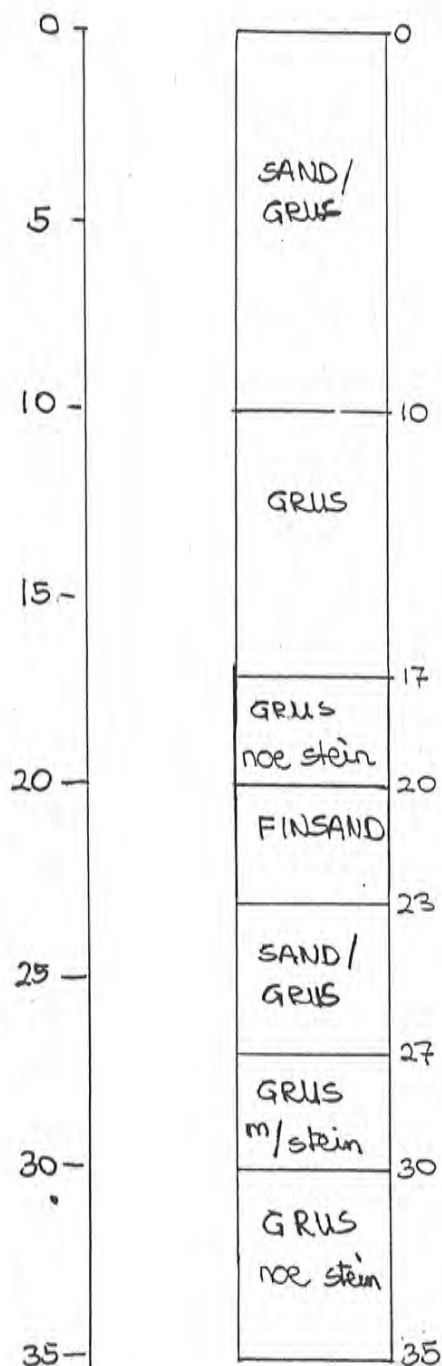
Brønnen Bld overført, den 26. April 1991

NORSK DYPBRØNNBORING

Pumpe
sitter på
ca 20 m

BRØNNDATA, NR 4

GRANLI VANNVERK, KONGSVINGER



x x ND 400 mm

x x ND 600 mm

tegn. GV - 27.03.91.

KONGSVINGER KOMMUNE

GRANNI

VANNVERK

HB HALLINGDAL BERGBORING		BORLOGG		Punkt nr.:
Utstyr: ODEX 140				Ref.høyde:
Utført: 25.09.95				Dyp til GV: 3,2 m
Dybde m	Lagdeling (jordart)	Bor- synk	Prøve	Merknader
0-1	Topp lag	M	↑	Ein del kulestein
1-2	↓	↓	1. stk	i toppen ned til
2-3	↓	↓	×	ca 5m, i blanda
3-4	↓	↓	×	sand / grus.
4-5	↓	↓	1. stk	
5-6	Grov Grus	G	×	
6-7	↓	↓	×	
7-8	↓	↓	1. stk	
8-9	Sand fin.	↓	↓	
9-10	↓	↓	1	
10-11	↓	↓	1	Neder Vann.
11-12	↓	↓	1	
12-13	↓	↓	1	
13-14	↓	↓	1	
14-15	Grov Grus	↓	1	
15-16	↓	↓	1	
16-17	↓	↓	1	
17-18	↓	↓	1	
18-19	↓	↓	1	Meget bra forhold. fra 14-24m.
19-20	↓	↓	1	
20-21	↓	↓	1	Hylje Vann.
21-22	↓	↓	1	
22-23	↓	↓	1	fint forhold for filter setting.
23-24	↓	↓	1	
24-25				
25-26				
26-27				Tok ut ca 3-4 m ³
27-28				berre av Rørendem.
28-29				
29-30				Kaks prøver 18. stk.

BRØNNDATA:

Topp brønnrør kote:	Brønnrør:	Tiltrekking:t
Topp brønnrør: m over terreng	lengde..... m, mellom m og m	metode:
Brønnlengde:m fra topp rør	lengde..... m, mellom m og m	Prøvepumping:
Montert dato:	Filterrør:	Q l/s it
	 mm slisser, mellom m og m	avsenkning:.....m
Borer: S. Skangard	 mm slisser, mellom m og m	Desinfeksjon:

HALLINGDAL BERGBORING

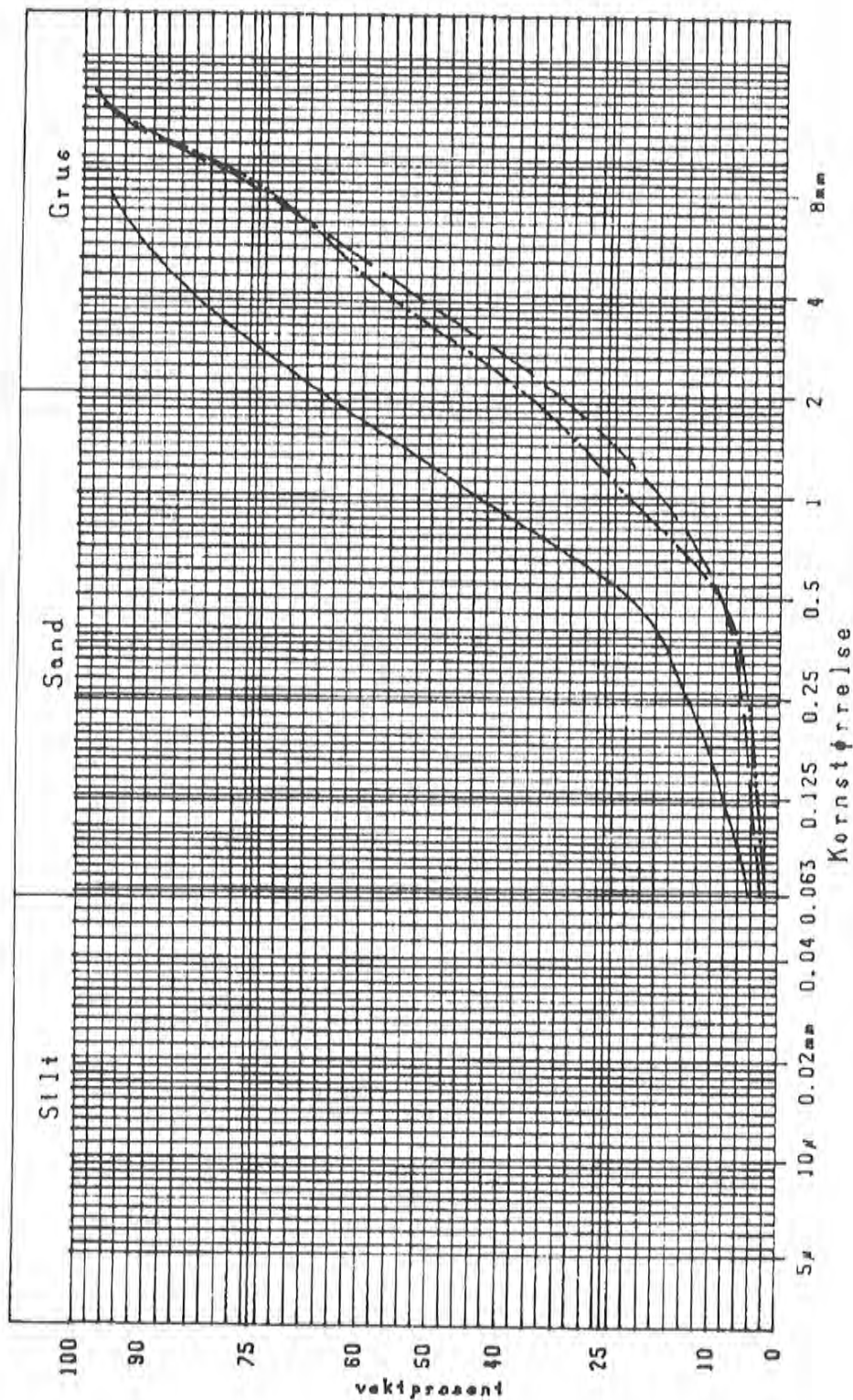
Sted: Grønli

Prøvepunkt nr.: 1

Bilag nr.:

J.nr.:

KORNFORDELINGSKURVER (for grunnvannsundersøkelser)



Pr.nr.	Dyp i m	Pumpe/ spylt	Symbol	d 10	d 25	d 40	d 50	d 60	d 75	d 80	Merknader
1	0-3			0.163	0.569	0.890	1.210	1.653	2.746	3.304	10.14
2	3-6			0.570	1.483	2.645	3.625	5.002	8.027	9.146	8.7
3	6-9			0.546	1.159	2.276	3.156	4.513	8.312	9.433	2

HALLINGDAL BERGBORING

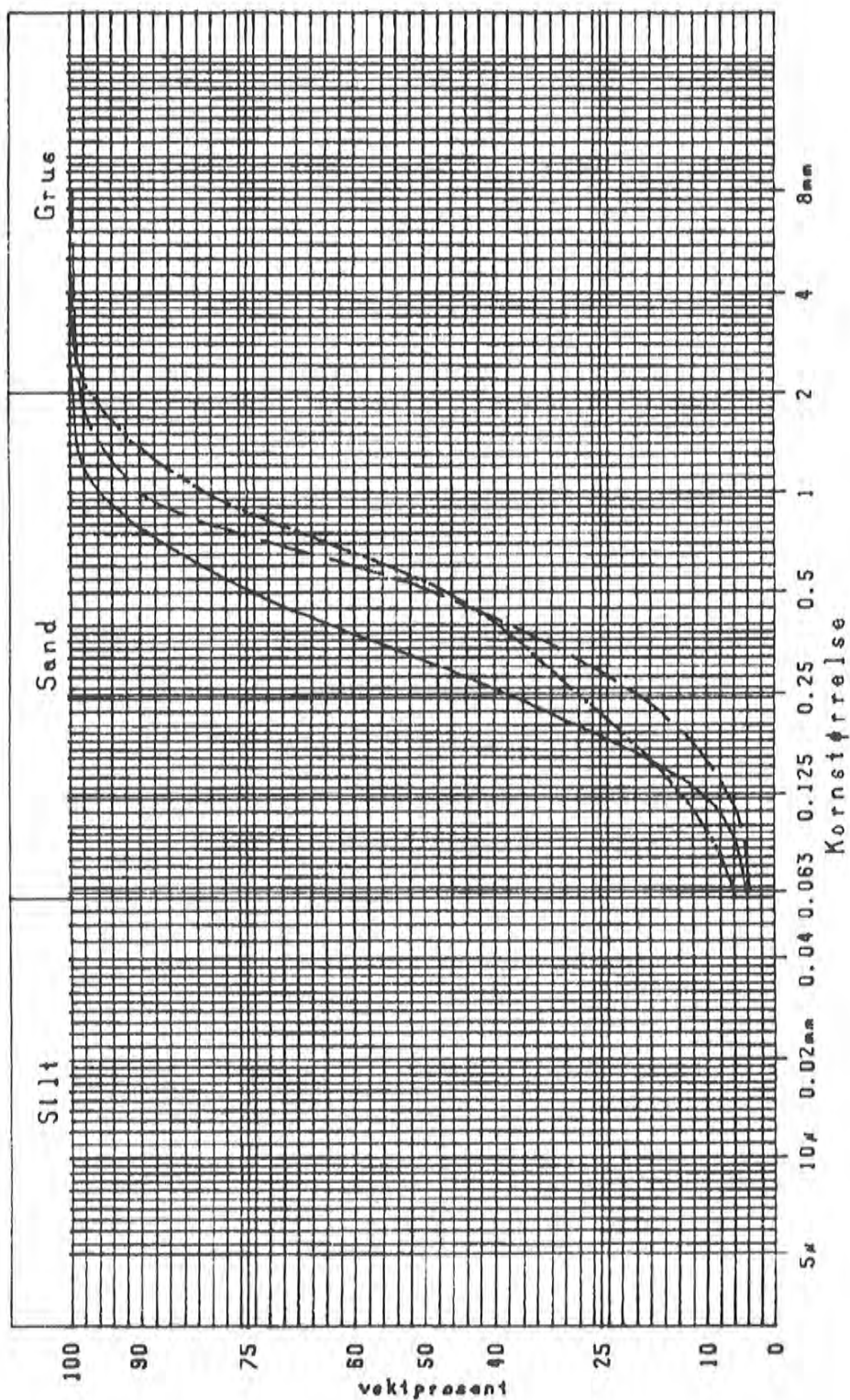
Sted: Granli

Prøvepunkt nr.: 1

Bilag nr.:

J.nr.:

KORNFORDELINGSKURVER (for grunnvannsundersøkelser)



Pr.nr.	Dyp i m	Pumpe/epyllt	Symbol	d 10	d 25	d 40	d 50	d 60	d 75	d 80	Merknader
4	9-10		—	0.120	0.185	0.257	0.312	0.375	0.510	0.580	3.13
5	10-11		—	0.156	0.289	0.417	0.513	0.600	0.740	0.798	3.85
6	11-12		—	0.095	0.216	0.404	0.538	0.657	0.871	0.977	6.92

HALLINGDAL BERGBORING

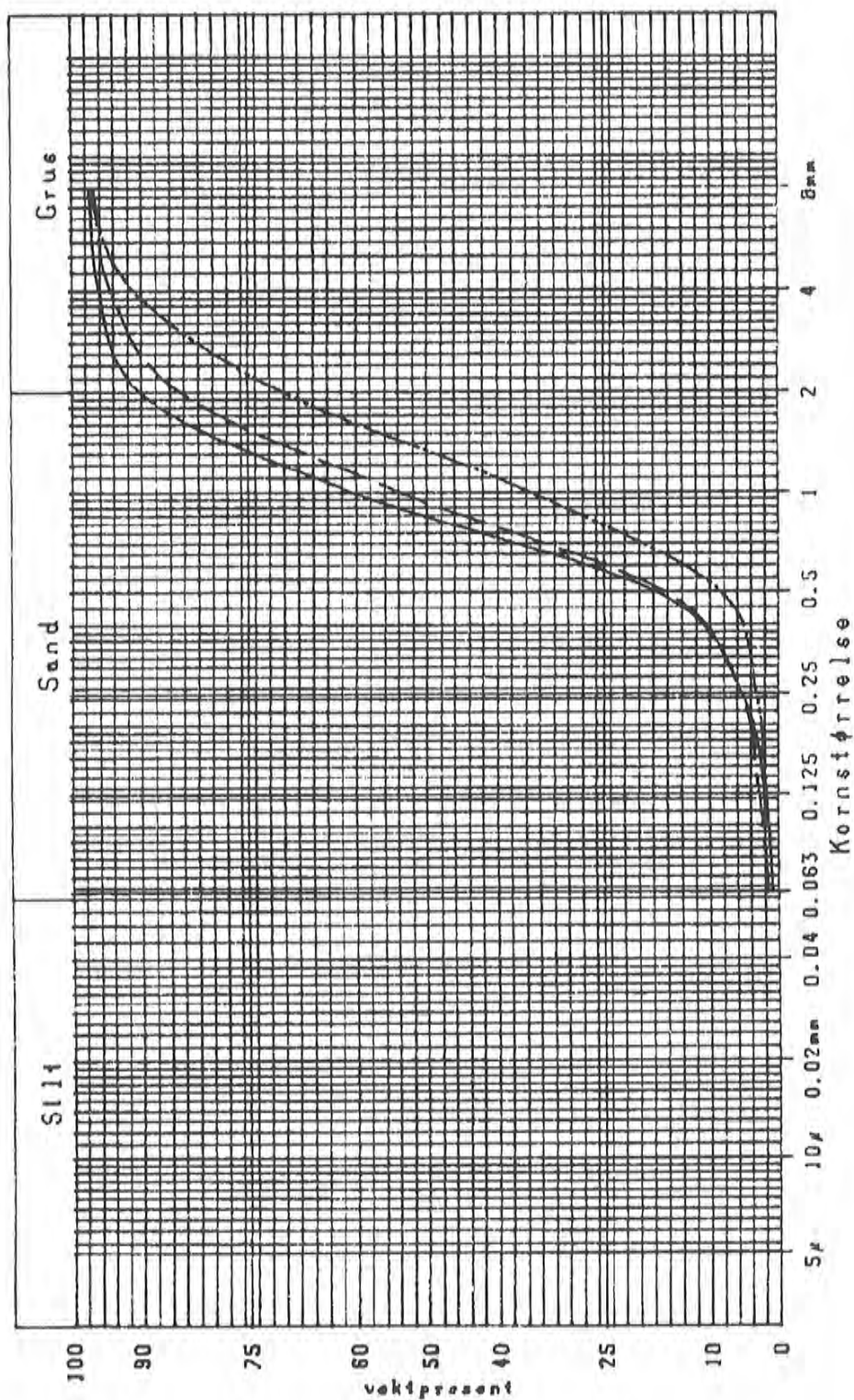
Sted: Granli

Prøvepunkt nr.: 1

Bilag nr.:

J.nr.:

KORNFORDELINGSKURVER (for grunnvannsundersøkelser)



Pr.nr.	Dyp i m	Pumpe/epyll	Symbol	d 10	d 25	d 40	d 50	d 60	d 75	d 80	Merknader
7	12-13		—	0.375	0.579	0.727	0.840	0.989	1.325	1.477	2.64
8	13-14		—	0.384	0.605	0.781	0.928	1.130	1.546	1.747	2.94
9	14-15		—	0.531	0.792	1.099	1.331	1.607	2.267	2.618	3.03

HALLINGDAL BERGBORING

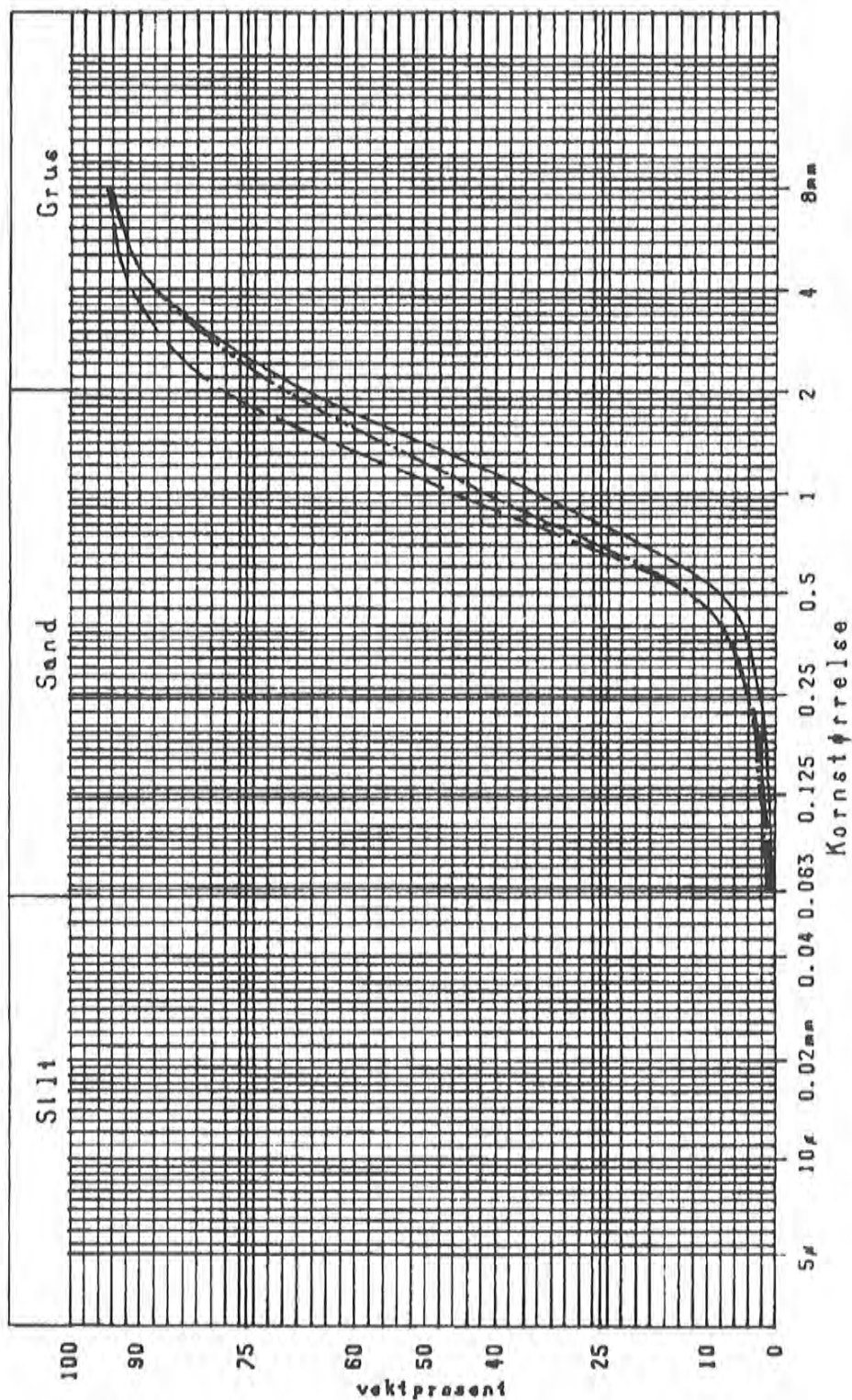
Sted: Granll

Prøvepunkt nr.: 1

Bilag nr.:

J.nr.:

KORNFORDELINGSKURVER (for grunnvannsundersøkelser)



Pr.nr.	Dyp i m	Pumpe/epyll	Symbol	d 10	d 25	d 40	d 50	d 60	d 75	d 80	Merknader
10	15-16		—	0.533	0.805	1.135	1.391	1.708	2.507	2.927	3.2
11	16-17		—	0.445	0.666	0.885	1.084	1.319	1.820	2.105	2.7
12	17-18		—	0.445	0.693	0.961	1.219	1.547	2.366	2.812	3.5

HALLINGDAL BERGBORING

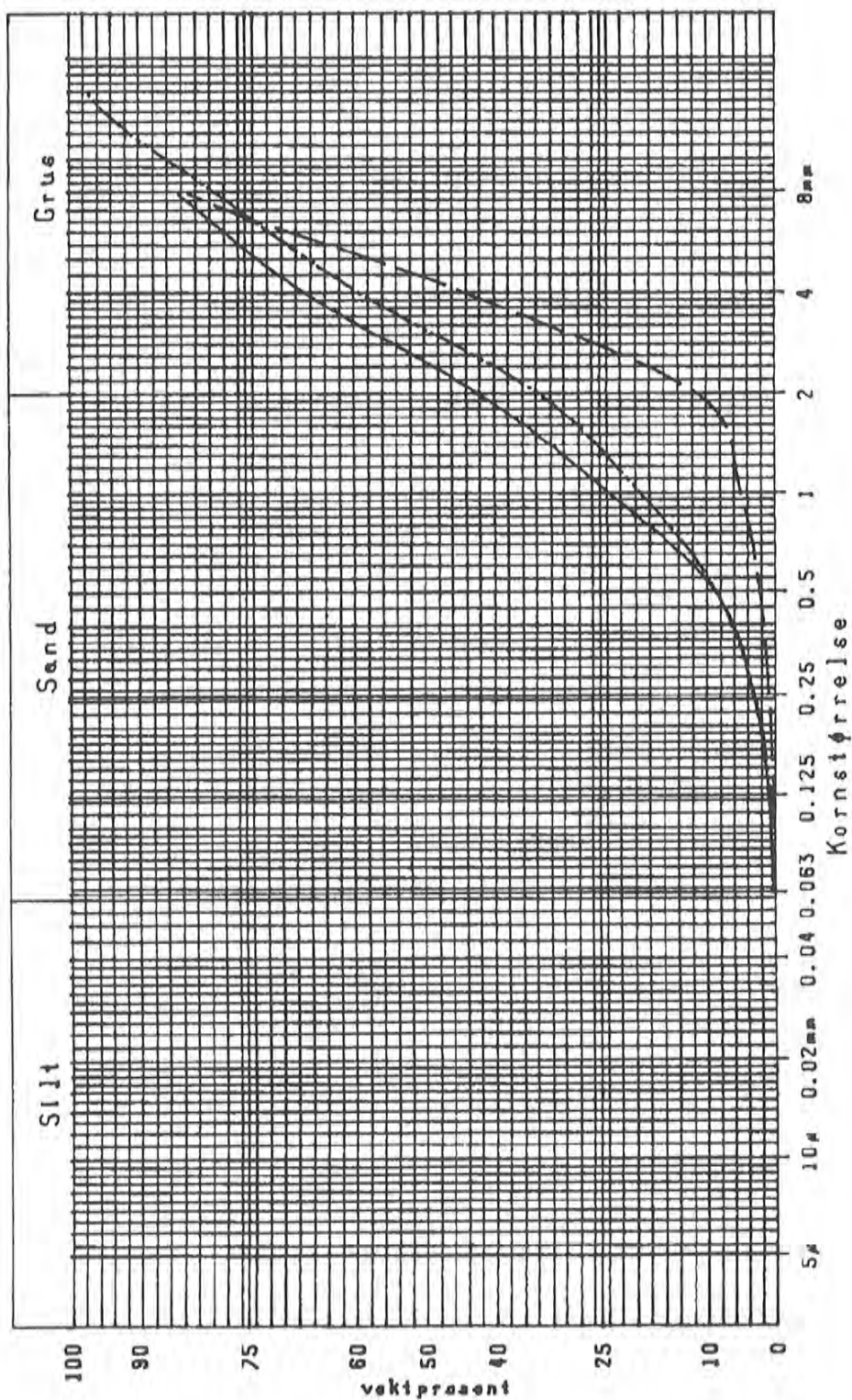
Sted: Grønli

Prøvepunkt nr.: 1

Bilag nr.:

J.nr.:

KORNFORDELINGSKURVER (for grunnvannsundersøkelser)



Pr.nr.	Dyp i m	Pumpestype	Symbol	d ₁₀	d ₂₅	d ₄₀	d ₅₀	d ₆₀	d ₇₅	d ₈₀	Merknader
13	18-19		—	0.535	1.054	1.855	2.500	3.265	5.346	6.544	6.1
14	19-20		—	1.090	2.784	3.689	4.435	5.227	6.710	7.392	2.8
15	20-21		—	0.552	1.369	2.413	3.115	4.088	6.803	8.160	7.4

HALLINGDAL BERGBORING

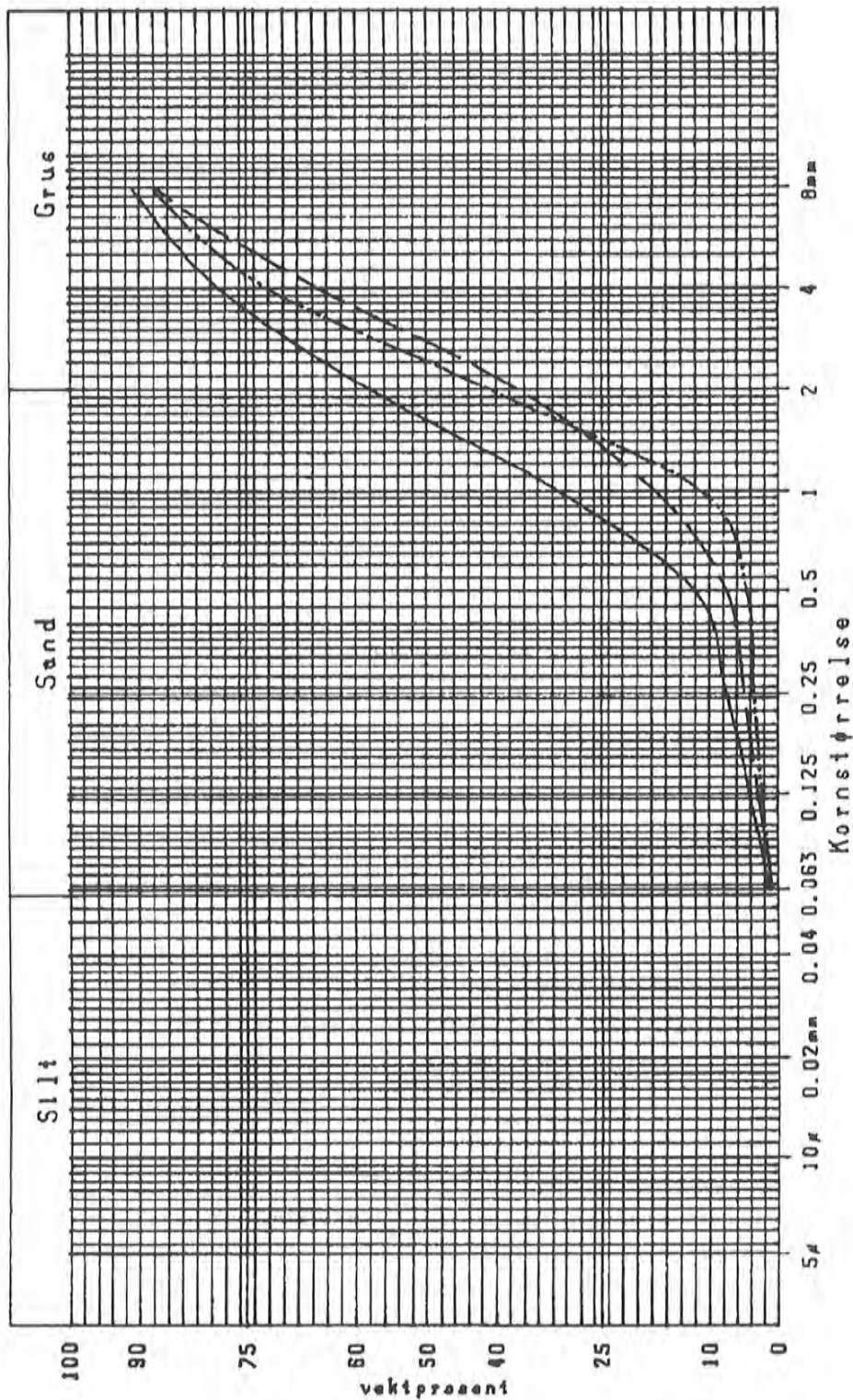
Sted: Granli

Prøvepunkt nr.: 1

Bilag nr.:

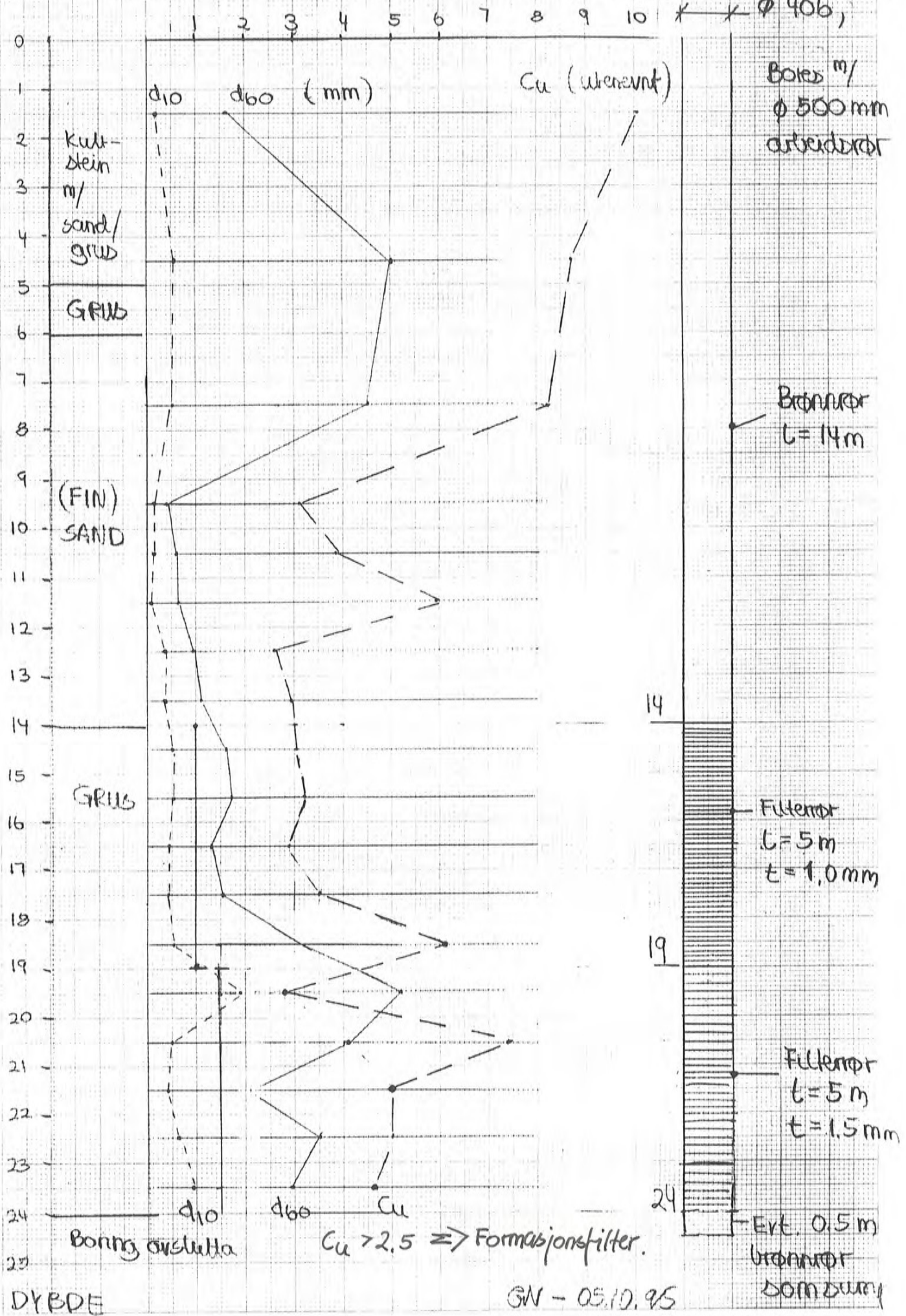
J.nr.:

KORNFORDELINGSKURVER (for grunnvannsundersøkelser)



Pr.nr.	Dyp i m	Pumpe/epyll	Symbol	d 10	d 25	d 40	d 50	d 60	d 75	d 80	Merknader
16	21-22		—	0.422	0.827	1.267	1.618	2.118	3.421	4.172	5.0
17	22-23		—	0.625	1.356	2.177	2.769	3.492	5.236	6.884	5.6
18	23-24		—	0.946	1.426	1.955	2.424	2.978	4.342	5.248	4.6

KONGSVINGER, GRANLI VANNVERK, BRØNNUTFORMING



$Cu > 2.5 \Rightarrow$ Formasjonsfilter.

Beregning av strømningshastigheter:

$$\text{Pumpekav } Q = 240 \text{ m}^3/\text{t} = 66.67 \text{ } \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

Innløpshastighet:

$$v_{e, \text{opptr}} = \frac{Q}{\pi D L} = \frac{66.67 \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot 0.4 \cdot 10 \cdot 0.3} = \underline{0.018 \text{ m/s}}$$

$$\underline{v_{e, \text{opptr}} < v_{e, \text{krav}} = 0.03 \text{ m/s}}$$

Laminer strøming i jorda:

$$v_{a, \text{opptr}} = \frac{Q}{\pi D L} = \frac{66.67 \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot 0.4 \cdot 10} = \underline{0.002 \text{ m/s}}$$

$$\underline{v_{a, \text{opptr}} < v_{a, \text{krav}} = \frac{0.013}{1.5} = \underline{0.009 \text{ m/s}}}$$

Kapasitet gjennom jektet, i henhold til leverandøren, 10m lengde

$$1.0 \text{ mm } 5 \cdot 30.6 = 153 \text{ m}^3/\text{t}$$

$$+ 1.5 \text{ mm } 5 \cdot 41.3 = 206 \text{ m}^3/\text{t}$$

$$\underline{359 \text{ m}^3/\text{t}}$$

$$\Rightarrow \text{Sikkerhet } \frac{359}{240} = \underline{1.5}$$

Avsenkning

Avsenkning i brønnen må kontrolleres ved prøvepumping.

Ut fra borlogg og kornfordelingskurver forventes moderat avsenkning i brønnen. Tinnvis prøvepumping med måling i ny brønn og gml. brønn vil bestemme ny brønns effektivitet og endelig kapasitet fastlegges ved drift / langtidspumping.

SLUTTDOKUMENTASJON

GIVAS

GRANLI VANNVERK

BRØNNBORING

PRODUKSJONSBRØNN I

Oktober 2011

Utført av

Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer AS

Tlf 90 15 88 88- 905 75 155

Org.nr 937 811 497



Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer as

2283 Åsnes Finnskog
Telefon 90 15 88 88 - 905 75 155
Telefax 62 95 46 88
Foretaksreg. NO 937 811 497 MVA
Bank 6415.06.00063
E-post: post@nb-boring.com

Vi er en MEF-brønnborer

Side: 1



Fakt.dato: 12.12.11

Forf.dato: 11.01.12

Ordrenr.: 103075

Ordredato: 09.08.11

Deres ref.: Liv Thea Hanestad

Boredato: 14.10.11

GIVAS IKS

OTERVEIEN 9

2211 KONGSVINGER

Kundenr.: 13567

Borerapport nr.: 5378

Faktura 10847

Artikkelnr.	Artikkelnavn	Enhet	Enh.pris	Rab.l	Lever	Beløp
-------------	--------------	-------	----------	-------	-------	-------

Faktura ifølge avtaledokument av 09.08.11

Anlegg: Ny produksjonsbrønn, Granli vannverk

1	Tilbudssum ekskl. mva ifølge tabell justert 25.07.11	stk	658 798,00		1,00	658 798,00
1	Avviksmelding nr 1 av 12.12.11	stk	1 400,00		-1,00	-1 400,00
1	Avviksmelding nr 3 av 12.12.11	stk	2 800,00		-1,00	-2 800,00
1	Avviksmelding nr 5 av 12.12.11	stk	8 700,00		-1,00	-8 700,00
1	Avviksmelding nr 6 av 12.12.11	stk	12 000,00		-1,00	-12 000,00
1	Avviksmelding nr 7 av 12.12.11	stk	17 517,00		1,00	17 517,00
1	Tillegg post 7 - 406x3mm stigerør i ss2333	stk	3 675,00		0,45	1 653,75

Etter forfall beregnes morarente etter lov om forsinket betaling.

Salgspant: Selgeren har eiendomsrett til de solgte varer inntil kjøpesummen i sin helhet er betalt. Aksept anses ikke som betaling før den er innfridd i sin helhet.

Sum ordrelinjer: 653068,75

Mva grunnlag: 653068,75

Sum mva:

163267,19

Fakturabeløp:

816 336,00

**SKJEMA FOR REGISTRERING AV AVVIK
ELLER TILLØP TIL AVVIK**

(ikke personskader)

FIRMA: Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer AS
ANLEGG/AVD: GIVAS IKS, Granli Vannverk,
Ny produksjonsbrønn
DATO: 12.12.11

AVVIKS NR: 1 **SIGN:**

BESKRIVELSE AV AVVIKET:

14.09.11
Opprinnelig 0,5 m 406x3 mm sumperør i ss2333 ifølge kontrakt.

ÅRSAK TIL AVVIK:

Meget grove masser ved avsluttet boring – ikke behov.

AVVIKET UTGJØR:

Post 8 utgår - reduksjon på kr 1 400,-

Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer as

Dato: 12.12.11 Kjell Nyen
Kjell Nyen

**SKJEMA FOR REGISTRERING AV AVVIK
ELLER TILLØP TIL AVVIK**

(ikke personskader)

FIRMA: Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer AS**ANLEGG/AVD:** GIVAS IKS, Granli Vannverk,
Ny produksjonsbrønn**DATO:** 12.12.11**AVVIKS NR:** 2 **SIGN:****BESKRIVELSE AV AVVIKET:**

23.09.11

Filmet, registret at røret har klappet sammen. Kjell Nyen var på møte med GIVAS v/Hanestad og Rolsdorph.

ÅRSAK TIL AVVIK:

Uforståelig.

MIDLERTIDIG TILTAK IVERKSATT :

Utblokking av stigerør. Informert om at utblokkingsverktøy måtte produseres og kunne ta noe tid.

Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer as

Dato: 12.12.11 Kjell Nyen
Kjell Nyen

**SKJEMA FOR REGISTRERING AV AVVIK
ELLER TILLØP TIL AVVIK**

(ikke personskader)

FIRMA: Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer AS
ANLEGG/AVD: GIVAS IKS, Granli Vannverk,
Ny produksjonsbrønn
DATO: 12.12.11

AVVIKS NR: 3 **SIGN:**

BESKRIVELSE AV AVVIKET:

Opprinnelig fin filtersand fra 28-27,5 m ifølge kontrakt.

ÅRSAK TIL AVVIK:

Utgår – pga avvik nr 2

AVVIKET UTGJØR:

Post 11 utgår - reduksjon på kr 2 800,-

Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer as

Dato: 12.12.11 Kjell Nyen
Kjell Nyen

**SKJEMA FOR REGISTRERING AV AVVIK
ELLER TILLØP TIL AVVIK**

(ikke personskader)

FIRMA: Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer AS**ANLEGG/AVD:** GIVAS IKS, Granli Vannverk,
Ny produksjonsbrønn**DATO:** 12.12.11**AVVIKS NR:** 4 **SIGN:****BESKRIVELSE AV AVVIKET:**

07.10.11

Etter avsluttet utblokking av stigerør 406x3 mmss2333 ble det kontrollert med video og registrert horisontal sprekk i stigerør på ca 10x50 mm på 23,75 m under bakkenivå.

ÅRSAK TIL AVVIK:**MIDLERTIDIG TILTAK IVERKSATT:**

12.10.11

Etterfylt sand og støpt. Sugd ut sand og finstoff. Kontrollert etter herding.
Ikke fakturert oppdragsgiver.

**SKJEMA FOR REGISTRERING AV AVVIK
ELLER TILLØP TIL AVVIK**

(ikke personskader)

FIRMA: Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer AS
ANLEGG/AVD: GIVAS IKS, Granli Vannverk,
Ny produksjonsbrønn
DATO: 12.12.11

AVVIKS NR: 5 **SIGN:**

BESKRIVELSE AV AVVIKET:

Opprinnelig sement fra 27,5-26 m ifølge kontrakt.

ÅRSAK TIL AVVIK:

Utgår – pga avvik nr 2

AVVIKET UTGJØR:

Post 12 utgår - reduksjon på kr 8 700,-

Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer as

Dato: 12.12.11 Kjell Kyen
Kjell Kyen

**SKJEMA FOR REGISTRERING AV AVVIK
ELLER TILLØP TIL AVVIK**

(ikke personskader)

FIRMA: Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer AS
ANLEGG/AVD: GIVAS IKS, Granli Vannverk,
Ny produksjonsbrønn
DATO: 12.12.11

AVVIKS NR: 6 **SIGN:**

BESKRIVELSE AV AVVIKET:

Opprinnelig filtertil trekking m/pumpe ifølge kontrakt.

ÅRSAK TIL AVVIK:

Ikke behov.

AVVIKET UTGJØR:

Post 13 utgår - reduksjon på kr 12 000,-

Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer as

Dato: 12.12.11. Kjell Nyen
Kjell Nyen

SKJEMA FOR REGISTRERING AV AVVIK ELLER TILLØP TIL AVVIK

(ikke personskader)

FIRMA: Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer AS
ANLEGG/AVD: GIVAS IKS, Granli Vannverk,
 Ny produksjonsbrønn
DATO: 12.12.11

AVVIKS NR: 7 **SIGN:**

BESKRIVELSE AV AVVIKET:

Post 15 – Brønnpumpe

Beregnet 10 m gummikabel 4G4mm2 – benyttet totalt 24 m – tillegg for 14 m

Trykktransmittet MBS3000 - ikke levert - utgår

Beregnet 10 m 156x3 mm rør i ss2333 m/sandviken kuplinger – benyttet totalt 21,5 m – tillegg for 11,5 m

Beregnet 3 stk union LDN150 – benyttet totalt 4 stk – tillegg for 1 stk

1 stk 60 liter tank – ikke levert - utgår

1 stk monteringssett – ikke levert - utgår

ÅRSAK TIL AVVIK:

Dypere brønn

AVVIKET UTGJØR:

Tillegg - 14 m gummikabel 4G4mm2 à kr 75,-	kr 1 050,-
Redusert - trykktransmitter MBS3000	- " 1 000,-
Tillegg - 11,5m 156x3 mm rør i ss 2333 m/sandviken kupling à kr 1 600,-	" 18 400,-
Tillegg – 1 stk union L DN150	" 3 200,-
Redusert – 60 liter tank	- " 2 820,-
Redusert – 1 stk monteringssett	- " 1 313,-
Sum tillegg post 15	<u>kr 17 517,-</u>

Nordenfjeldske brønn- og spesialboringer as

Dato: 12.12.11. for Kjell Nyer Innfanica Nyer
 Kjell Nyer

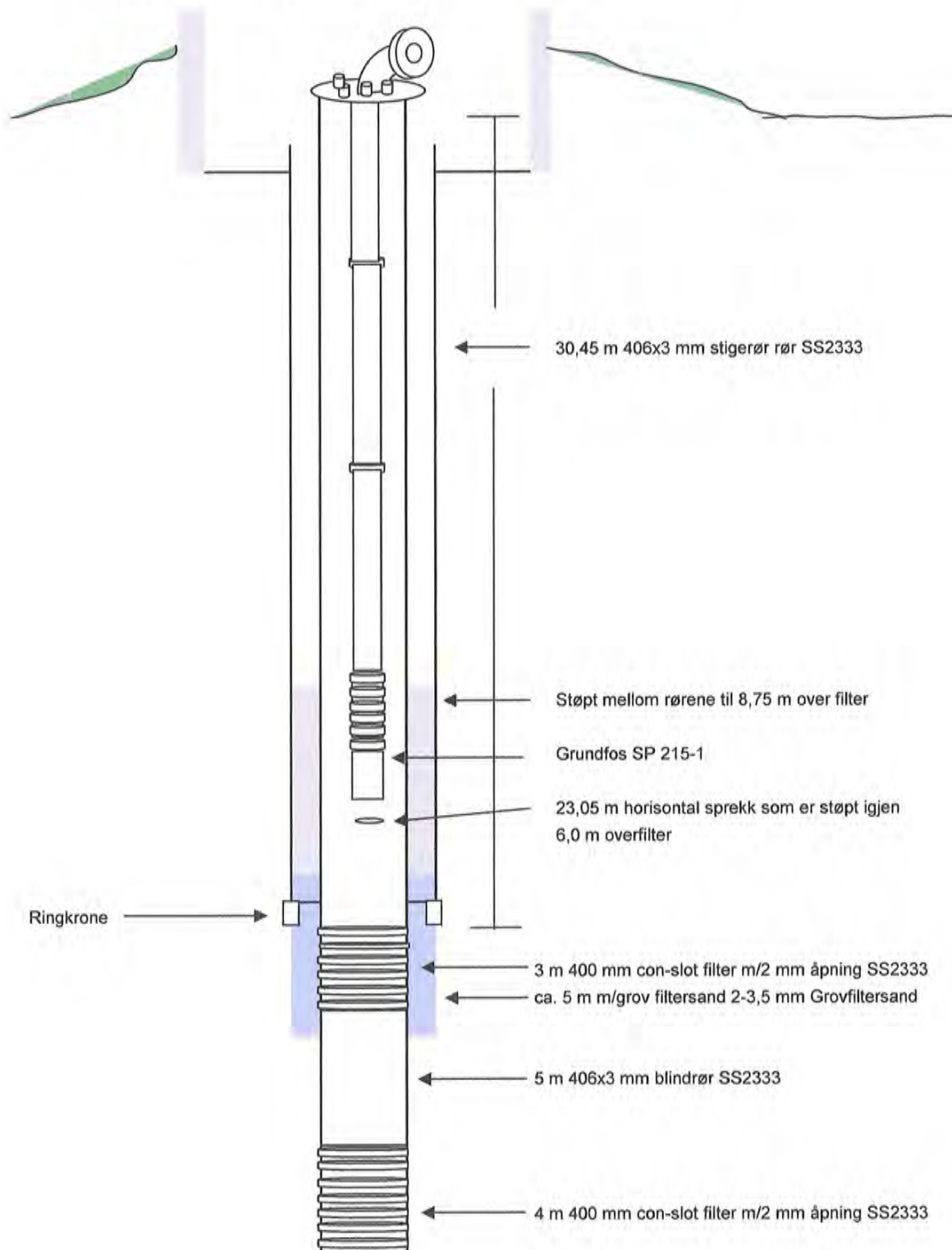


**Nordenfjeldske brønn-
og spesialboringer as**

Åsnes Finnskog 12.12.11

Givas Granli vannverk Brønn Granli syd

Alle mål er målt fra bakkenivå



Brønnskjema

Iht Forskrift om oppgaveplikt ved brønnboring. Vannressursloven §46

☐ Brønn i fjell

☒ Brønn i løsmasser

☐ Sonderboring

LOKALISERING		Fylke <u>Hedmark</u>	Kommune <u>Kongsvinger</u>	Stedfestelsesmetode _____		
Kartdatum WGS 84		UTM Sone: <u>133</u>	ØV-koordinat: <u>133164141</u>	NS-koordinat: <u>66719115</u>	(se baksiden av koder)	
Borestedets postadresse <u>Granli vannverk - produksjonsbrønn Syd</u>		Gårdsnr. _____	Bruksnr. _____	Festnr. _____	Seksjonsnr. _____	
Brønneieren Etternavn <u>Givas IK5</u> Fornavn _____		Telefon (arbeid) <u>62 80 82 00</u>		Telefon (privat) _____		
Borestedets postadresse (fylles bare ut hvis forskjellig fra borestedets postadresse) <u>Oterveien 9, 2211 Kongsvinger</u>						
Brønnens bruk (se baksiden for koder)		Vannforsyning ☒ Brukskode <u>7</u>		Energi ☐ Brukskode _____		
Undersøkelse / Sonderboring ☐ Brukskode _____						
Borefirma <u>Granli Vannverk</u>		Boredato <u>14.10.11</u>		Borerens navn <u>K.O.J.</u>		
Konsulent (personnavn) _____		Konsulentfirma _____		Konsulentrapport nr. _____		
Totalt dyp av brønn (målt fra overflaten) <u>41,75</u>		Dyp til fjell (målt fra overflaten) _____ m		Stabil vannstand etter boring (målt fra overflaten) _____ m		
Dato _____						
BORELOGG		Evt. vanninnslag (liter/time)			Merknader (løsmasseprofil, skifte i slamfarge, bergart, hardt/løst fjell etc.)	
Dyp fra (m)	Dyp til (m)	> 1000	500-1000	50-500		< 50
0	6					Sand Grus Fin sand
6	40					
40	42					
(Fortsett på baksiden)						
BRØNNINFO						
Boring		Borehull diameter		Hvis skråboring, angi		
Loddrett ☒ Skrå ☐ Horisontal ☐ <u>406</u> mm		Avvik fra loddlinjen _____		Retning iht Nord _____ 0°-360°		
Brønnrør/ Føringsrør		Materiale Stål ☒ Rustfritt stål ☐ Plast ☐ Annet _____		Lengde _____ m		
Diameter <u>506</u> mm						
Filter (bruk baksiden hvis flere filter)		Plassering (målt fra overflaten) Fra <u>29,75</u> m til <u>32,75</u> m		Diameter <u>406</u> mm		
Type <u>Conslett</u>		Lysåpning <u>2,0</u> mm		Materiale Stål ☐ Rustfritt stål ☒ Plast ☐ Annet _____		
Kapasitet målt ved avsluttet boring (for evt. sprengning / trykking) _____ liter/time		Kapasitet for sprengning / trykking målt ved Blåsing ☐ Prøvepumping ☐ Stigningstest ☐ med varighet _____ min / time / dag				
Vannkvalitet		Antall vannprøver innsamlet _____		Prøve(r) sendt for analyse til (laboratorienavn) _____ i _____		
KAPASITETSØKNING						
☐ Ved sprengning		☐ Ved hydraulisk trykking				
Kapasitetsøkning utført av (firma) _____		Firmaadresse _____		Dato utført _____		
Kapasitet etter sprengning/trykking	Kapasitet _____ liter/time	Målt ved Blåsing ☐ Prøvepumping ☐ Stigningstest ☐	Stabil vannstand etter sprengning/trykking (målt fra overflaten) _____ m			
Mansjett plassering	Mansjett dyp 1 Maks. trykk _____ kp/cm ² dyp _____ m Min. trykk _____ kp/cm ²	Mansjett dyp 2 Maks. trykk _____ kp/cm ² dyp _____ m Min. trykk _____ kp/cm ²	Mansjett dyp 3 Maks. trykk _____ kp/cm ² dyp _____ m Min. trykk _____ kp/cm ²			
Kommentar <u>5m. blindrør 406x3mm SS2333 fra 32,75m. til 37,75m</u> <u>30,45m. forlengelseør 406x3mm fra +0,70m til 29,75m</u>						
(Fortsett på baksiden)						
Kopi av skjema sendes - oppdragsgiver - NGU - Brønn database, 7491 Trondheim		Dato <u>14.10.11.</u>		Ansvarlig person fra borefirma Navn <u>Granli Vannverk</u> Signatur <u>[Signature]</u>		

**Nordenfjeldske brønn-
og spesialboringer a.s**

SOLØR 90 15 88 88 LEVANGER 74 08 92 05

BORERAPPORT 5378

Fakt.nr. 10847

Produksjonsbrønn Syd

1201

Gr.nr. Br.nr.

62 80 8200

GIVAS IKS

Oppdragsgiver

Otervegen 9

Tlf. priv.

Tlf. arb.

2211 KONGSVINGER

Adresse

Kongsvinger

Kommune

14.10.2011 TS814

Dato

Maskin

KU7

Operator

33.11

Sone

0336441

ØV-koordinater

6671915

NS-koordinater

" i fjell m/ ° helling mot

" filterbrønn m

m mm

42 m 506 mm stålrør

m mm plastrør

3 406 mm filter con-slot m/2,0mm slisse

4 406 mm filter con-slot m/2,0mm slisse

30.45 m 406 mm stigerør/førløpsrør

5 m 406 mm blindrør mellom filtera

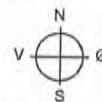
m mm presisjonsboring i fjell

t maskin inkl. mann

t transport

Mont. m mm kollektorslange

Trykkprøvd:



Heyde over havet m

Ned til vannstand m

m t/fjell

Vanninnslag:

m l/t

m l/t

m l/t

m l/t

m l/t

m l/t

41.75 m

Total dybde mm

Diameter

BESTILLING AV MATERIELL OG VIDERE ARBEIDE:

☐ m foring m/ mm PE-80/100 rør PN

☐ Aqua-tett mm ☐ Sprenging ☐ Hydraulisk trykking

☐

Godkjent/bestilt av: den 20

MEDLEM AV MEF'S BRØNNBORINGSABD. - VÅR ERFARING ER DIN SIKKERHET

Flisa Trykkesal AS - 62 95 50 60



SLUTTDOKUMENTASJON FOR GRUNNVANNSBRØNN GRANLI VANNVERK

INNHALDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING	2
2. ADRESSELISTE	2
3. HOVEDDATA	2
3.1 Generelt	2
3.2 Grunnvannsbrønn	2
3.3 Grunnvannsnivå	2
3.4 Grunnvannspumpe og kapasitet	2
4. VEDLEGG	3

1. INNLEDNING

Denne sluttdokumentasjon omfatter etablering av ny produksjonsbrønn for Granli Vannverk. Levert av Hallingdal Bergboring AS i februar-april 2013.

Bygger på Konkurransesgrunnlag fra GIVAS av 22.06.12. Vårt tilbud av 03.08.12 og kontrakt byggblankett 8405A.

2. ADRESSELISTE

Leverandør brønn og grunnvannspumpe:

Hallingdal Bergboring	MVAnr	993130931
Ylivegen 7, 3570 Ål	Telefon	32 08 59 00

For grunnvannspumpen som det er utarbeidet eget FDV dokument er leverandøren av denne oppgitt. I denne FDV er også kapasitetskrav, tekniske data, klargjøring, driftsinstruks og vedlikeholdsinstruks for pumpa angitt.

3. HOVEDDATA

3.1 Generelt

Brønnen, internt nummer 6, vil inngå som en av produksjonsbrønnene for Granli vannverk.

3.2 Grunnvannsbrønn

Brønnen er 41 meter dyp og boret med arbeidsrør diameter 406 mm. Vannuttak er fra filterrøret som er plassert i dybde fra 24 til 41 meter under terreng og med utforming som vist i vedlegg.

3.3 Grunnvannsnivå

Ved etablering var grunnvannsnivå ca. 6 meter under terreng

3.4 Grunnvannspumpe og kapasitet

I brønnen er det montert en grunnvannspumpe av typen dykkpumpe eller senkepumpe og det vises til egen FDV for den. Pumpa er montert på ca 18 meters dybde fra bunn kum.

Største kapasitet på pumpe er ca. 300 m³/t som den er testkjørt og prøvepumpa med den 30.4.14. Det ble da målt en avsenking på kun 4 cm i brønnen.

Det må følges med på partikkelinnhold i vannet, grunnvannssenking og kapasitet på pumpe. Dette kan gi grunnlag for tiltak i brønnen, f. eks. ny tiltrekking eller lignende.

Brønntoppen er i «tett utførelse» og levert i rustfritt stål med gjennomføringer som avtalt. Det er viktig å etterse at disse er lukket og tette slik at eventuelt vann ikke kommer ned i brønnen.

Det bør heller ikke stå vann i brønnkummen, som eventuelt kan treng ned i brønnen. Leveranse av brønnkumm og videre tilkobling fra flenseovergang utføres av GIVAS.

For øvrig vises det til prøvedrift, godkjenninssøknad samt IK- håndbok som GIVAS har for drift av brønnanlegget.

4. VEDLEGG

Brønnskjema

iht Forskrift om oppgaveplikt ved brønnboring, Vannressursloven §46



Brønn i fjell



Brønn i løsmasser



Sonderboring

LOKALISERING

Fylke

Hedemark

Kommune

Kongsvinge

Stedfestelsesmetode

Kartdatum WGS 84

UTM Sone

ØV-koordinat

336362

NS-koordinat

6672124

(se baksiden av koder)

Borestedets postadresse

2210 Granli

Gårdsnr.

Bruksnr.

Festenr.

Seksjonsnr.

Brønneieren

Etternavn

GIVAS

Fornavn

Telefon (arbeid)

Telefon (privat)

Borestedets adresse (fylles bare ut hvis forskjellig fra borestedets postadresse)

Brønnens bruk
(se baksiden
for koder)

Vannforsyning



Brukskode

7

Energi



Brukskode

Undersøkelse/Sonderboring



Brukskode

Borefirma

Hallingdal Bergboring AS

Boredato

14.03.13

Borerens navn

T. Jorveth & Bisen

Konsulent (personnavn)

Konsulentfirma

Konsulentrapport nr.

Totalt dyp av brønn

(målt fra overflaten)

41

Dyp til fjell

(målt fra overflaten)

m

Stabil vannstand etter boring

(målt fra overflaten)

6

Dato

målt 14.03.13

BORELOGG

Evt. vanninnslag (liter/time)

Merknader

(løsmasseprofil, skifte i slamfarge, bergart, hardt/løst fjell etc.)

Dyp fra (m)

Dyp til (m)

> 1000

500-1000

50-500

<50

0

4

4

28

28

34

34

41

Jord - sand

Sand - Grus

Grus mye fint

Grus, mye grov stein, mye vann

(fortsett på baksiden)

BRØNNINFO

Boring

Borehull diameter

Hvis skråboring, angi

Loddrett



Skrå



Horisental



mm

Avvik fra loddlinjen

0°-90° Retning iht Nord

0°-360°



Brønnrør/

Forsingsrør

Materiale

Stål



Rustfritt stål



Plast



Annet

Lengde

24

m

Diameter

323

mm

Filter
(bruk bak-
siden hvis
flere filter)

Plassering (målt fra overflaten)

fra

24

m

til

41

m

Diameter

306

mm

Type

DEBE

Lysåpning

2

mm

Materiale

Stål



Rustfritt stål



Plast



Annet

Kapasiteten målt ved avsluttet boring

(for evt. spregning/trykking) liter/timen

Kapasiteten for spregning/trykking målt ved

Blåsing



Prøvepumping



Stigningstest



med varighet

min/time/dag

Vannkvalitet

Antall vannprøver

innsamlet

Prøve(r) sendt for analyse

til (laboratorienavn)

i

KAPASITETSØKNING

☐ Ved spregning

☐ Ved hydraulisk trykking

Kapasitetsøkning
utført av

Hallingdal Bergboring AS

Firmaadresse

Yliven 7, 3570 Ål

Dato utført

Kapasiteten etter
spregning/
trykking

Kapasitet

liter/time

Målt ved Blåsing



Prøvepumping



Stigningstest



med varighet

min/time/dag

Stabil vannstand etter spregning/trykking
(målt fra overflaten)

Mansjett
plassering

Mansjett dyp 1 Maks trykk

kp/cm²

dyp

m

Min trykk

kp/cm²

Mansjett dyp 2 Maks trykk

kp/cm²

dyp

m

Min trykk

kp/cm²

Mansjett dyp 3 Maks trykk

kp/cm²

dyp

m

Min trykk

kp/cm²

Kommentar

(Fortsett på baksiden)

Kopi av skjema sendes

- oppdragsgiver

- NGU - Brønn database, 7491 Trondheim

Dato

19.03.13

Ansvarlig person fra borefirma

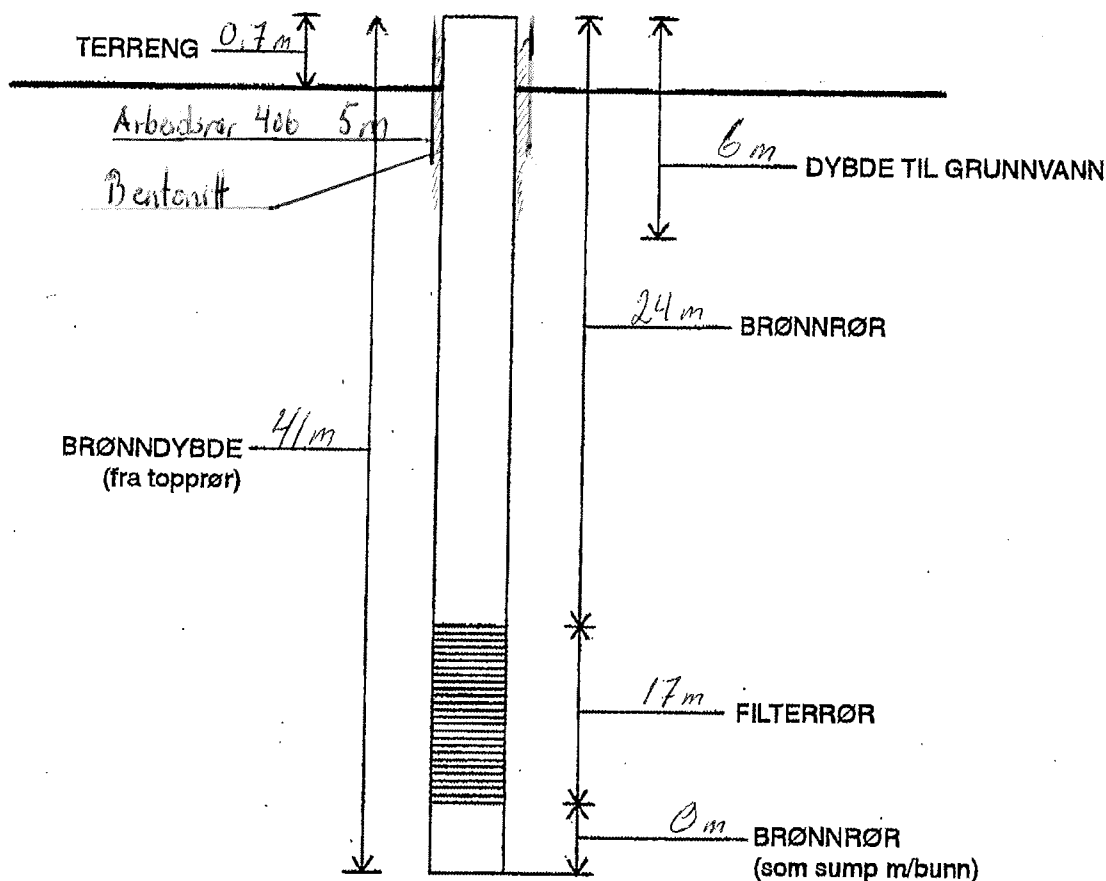
Navn

Asbjørn Haga

Signatur

Asbjørn Haga

Hallingdal Bergboring as 3570 Ål	RØRBRØNNER	Brønn nr. <u>6</u>
		Kote topp rør:
Godkj.	Prosjekt: <u>Granli Vannverk</u>	Vedlegg:



MRK:

Alle lengder er i meter

Alle dimensjoner er i millimeter

Dybde til grunnvann er målt etableringsdatoen

"Som bygd tegning" er ikke i målestokk

5m Arbeidsrør 406mm satt igjen

☐ Sandspiss ☐ Observasjon ☐ Pumpe	DIMENSJON utv. diameter - inv. diameter	MATERIALE (evt. henvisning til standard)	Boreutstyr: <u>Sym 406</u> Dimensjon: <u>406</u>
BRØNNRØR	323-315	AISI 304	Tiltrekking ☒ Desinfeksjon ☒
FILTERRØR	304-2815	AISI 304	Montert dato: _____ Sign: <u>T.J. & G.H.</u>

Hallingdal Bergboring 3570 Ål - 32081500	Trinnvis prøvepumping TRINN ...!	Brønn nr. 6
Dato: 30.04.13	Sign:	Prosjekt <i>Granli Vannverk</i>
		Vedlegg

Ikke montert vannmåler. Pumpa med full kapasitet

Vannmengde: <i>ca 300 m³/t</i>	Kotehøgder	Kvalitet
Vannmåler start	Pumpebrønn	Temperatur
Vannmåler slutt	Obs.brønn	Ledningsevne

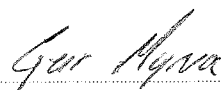
Klokke	Tid i (min)	Pumpebrønn		Observasjonsbrønn		Merknader
		Målt nivå fra topp rør i (m)	Målt nivå i kotehøgde	Målt nivå fra topp rør i (m)	Målt nivå i kotehøgde	
	0					
	1	3.90				
	2	3.92				
	3	3.93				
	4	3.93				
	5	3.92				
	6	3.92				
	7	3.91				
	8	3.93				
	9	3.93				
	10	3.93				
	12	3.93				
	15	3.94				
	20					
	25					
	30					
	35					
	40					
	45					
	50					
	55					
	60					

Prosjektnr.:	Arbeidsplass: <i>Granli Vannverk</i>	Kunde: <i>GIVAS IKS</i>
Tid, fra - til:	Utført arbeid: <i>Svært mye firsstoff ved tilfrekking fra 27 m - 32 m. Stabiliserte seg og sag ut t.l. å bli bra.</i>	

Tjenester/leverandører:

Merk:

Sign. kunde



Sign. Hallingdal Bergboring AS

SOM BYGGET DOKUMENTASJON GRUNNVANNSPUMPE

1. ADRESSER

Entreprenør

Hallingdal Bergboring	MVAnr	993130931
Gullhagen	Telefon	32 08 59 00
3570 Ål	Telefax	32 08 59 01

Leverandør

Grundfos Pumper AS	MVAnr	957 043 496
Strømsveien 344	Telefon	22 90 47 00
Postboks 235 Leirdal	Telefax	22 32 21 50
1011 Oslo		

Produsent

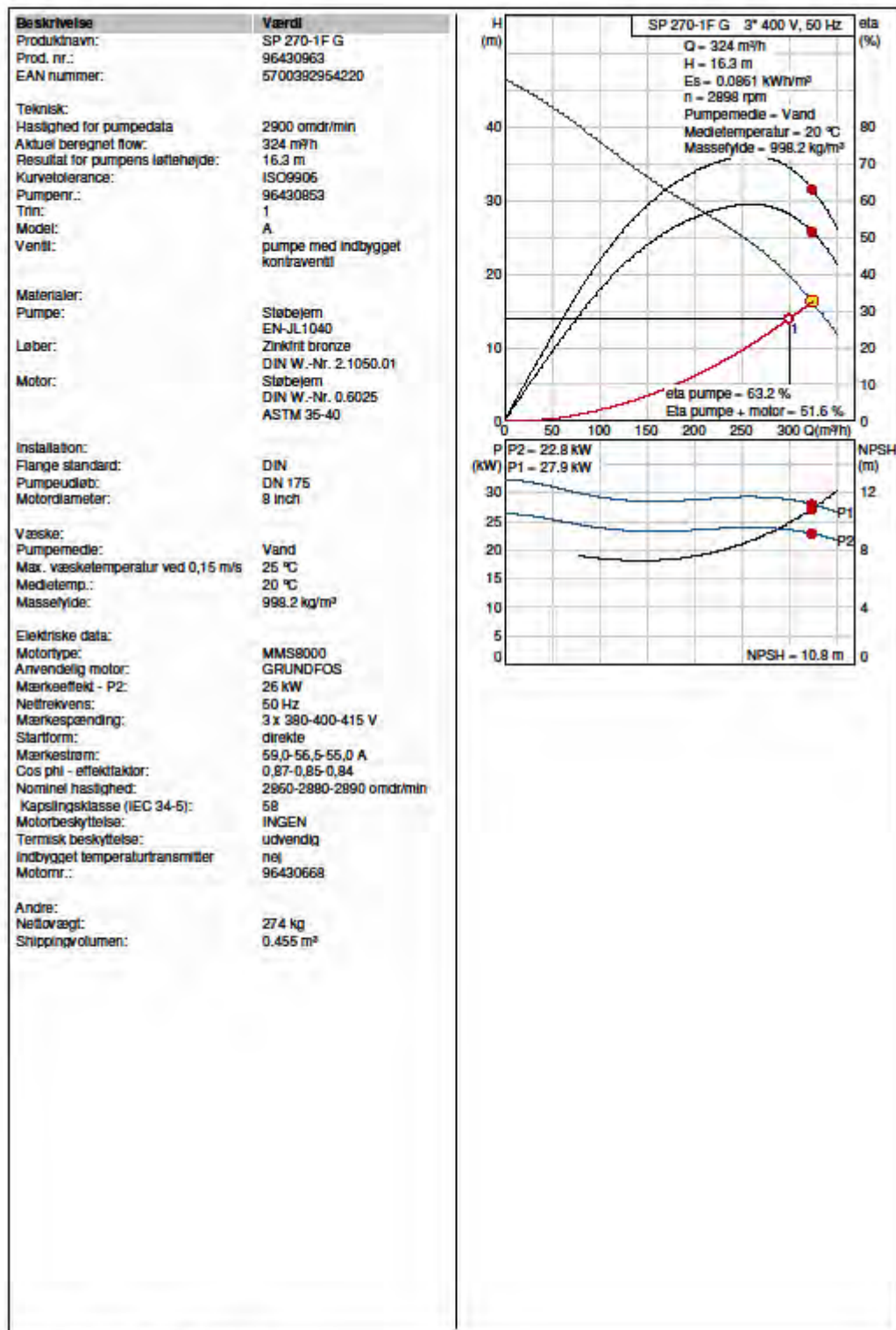
Grundfos Pumper AS	MVAnr	SE-374 999 19
8850 Bjerringbro	Telefon:	00 45 86 68 14 00
Danmark	Telefax:	00 45 86 68 22 24

2. HOVEDDATA

Nedsenkbar borehulls pumpe i rustfritt stål. (Grundfos-pumpene produseres i Danmark i henhold til ISO 9001.)

Pumpene er av type sentrifugal, som bygger opp trykk med å tilkoble flere løpehjul på hverandre.

Pumpen er påsatt elektromotor, som via en kobling sørger for at pumpeaksel roterer og dermed bygger opp trykk og gir vann.



Udskrift fra Grundfos CAPS [2012.01.059]

3/5

2.1 Kapasitetskrav og andre opplysninger

SP 270-1F G

Produktnr.: 96430963

Flertrins-dykpumpe til råvandsforsyning, grundvandssenkning og trykforøgning og forskjellige industrielle applikationer.

Pumpen er egnet til applikationer, der indebærer pumpning af rene, tyndtflydende, ikke-aggressive væsker uden faste bestanddele eller fibre.

Pumpen er udelukkende af Støbejern DIN W.-Nr.

EN-JL1040 og egnet til horisontal opstilling.

Pumpen leveres med indbygget kontraventil.

Motoren er en 3-faset motor med sandfang, væskesmurte lejer og trykudlignende membran.

Væske:

Pumpemedie: Vand

Max. væsketemperatur ved 0,15 m/s: 25 °C

Medietemp.: 20 °C

Massefylde: 998.2 kg/m³

Teknisk:

Hastighed for pumpedata: 2900 omdr/min

Aktuel beregnet flow: 324 m³/h

Resultat for pumpens løftehøjde: 16.3 m

Kurvetolerance: ISO9906

Materialer:

Pumpe: Støbejern

EN-JL1040

Løber: Zinkfrit bronze

DIN W.-Nr. 2.1050.01

Motor: Støbejern

DIN W.-Nr. 0.6025

ASTM 35-40

Installation:

Flange standard: DIN

Pumpeudløb: DN 175

Motordiameter: 8 inch

Elektriske data:

Motortype: MMS8000

Mærkeeffekt - P2: 26 kW

Netfrekvens: 50 Hz

Mærkespænding: 3 x 380-400-415 V

Startform: direkte

Mærkestrøm: 59,0-56,5-55,0 A

Cos phi - effektfaktor: 0,87-0,85-0,84

Nominel hastighed: 2860-2880-2890 omdr/min

Kapslingsklasse (IEC 34-5): 58

Indbygget temperaturtransmitter: nej

Andre:

Nettovægt: 274 kg

Shippingvolumen: 0.455 m³

3. TEKNISK BESKRIVELSE

3.1 Generelt

Pumpene er fremstilt helt i rustfritt stål AISI 304

3.2 Tegning av pumpe med deleliste

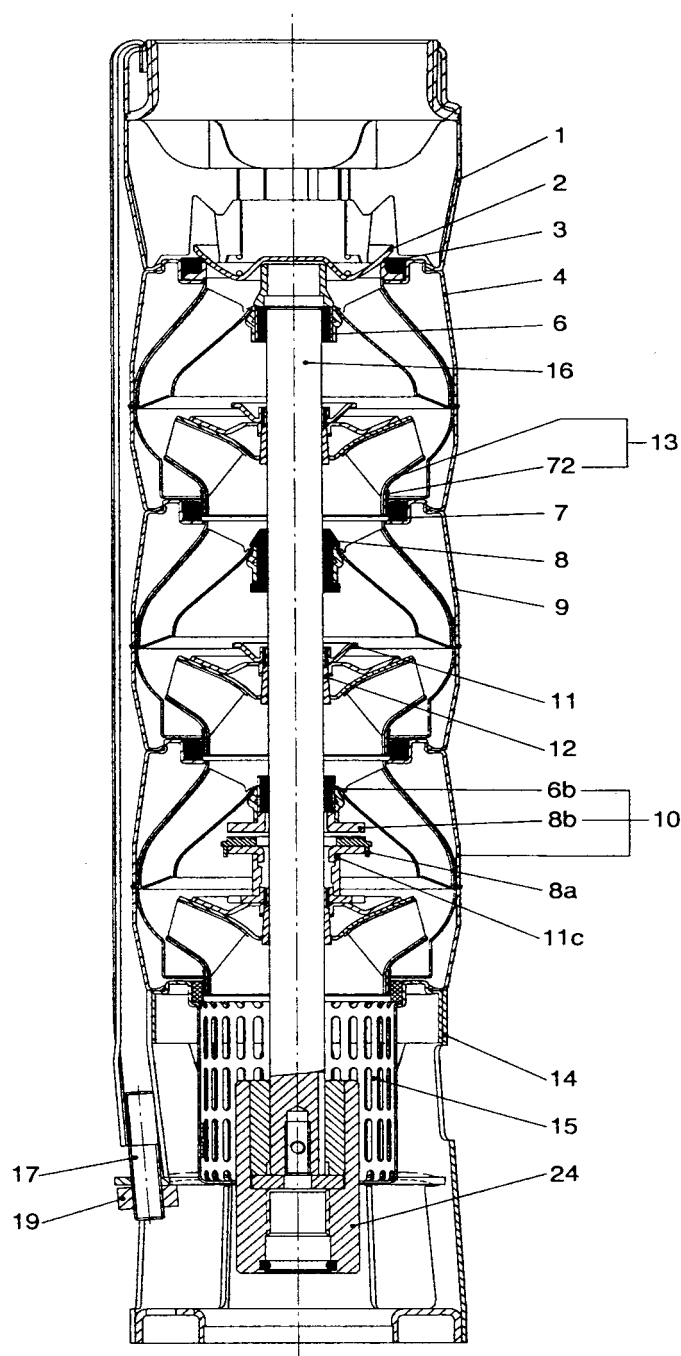


Fig 2.1 Pumpe med pos.nr

Pos nr	Komponent	Materiale
1	Ventilhus	Rustfritt stål
2	Ventilklaff	Rustfritt stål
3	Ventilsete	Rustfritt stål/ NBR
4	Øverste mellomkammer	Rustfritt stål
6	Øverste leie	Rustfritt stål/NBR
6b	Nederste leie	
7	Tetningsring	NBR/ PPS
8	Mellomleie	NBR
8a	Mellomskive for stopring	Kull/Grafitt/Teflon
8b	Stopp-ring	Rustfritt stål
9	Mellomkammer	Rustfritt stål
10	Nederste mellomkammer med stopp-ring	Rustfritt stål
11	Møtrik for klembøssing	Rustfritt stål
11c	Møtrik for stopp-ring	Rustfritt stål
12	Klembøssing	Rustfritt stål
13	Pumpehjul	Rustfritt stål
14	Innløpsdel	Rustfritt stål
15	Si	Rustfritt stål
16	Aksel	Rustfritt stål
17	Spennbånd	Rustfritt stål
19	Møtrik for spennbånd	Rustfritt stål
24	Kobling	Rustfritt stål
72	Slitering	Rustfritt stål

3.3 Mål og vekt

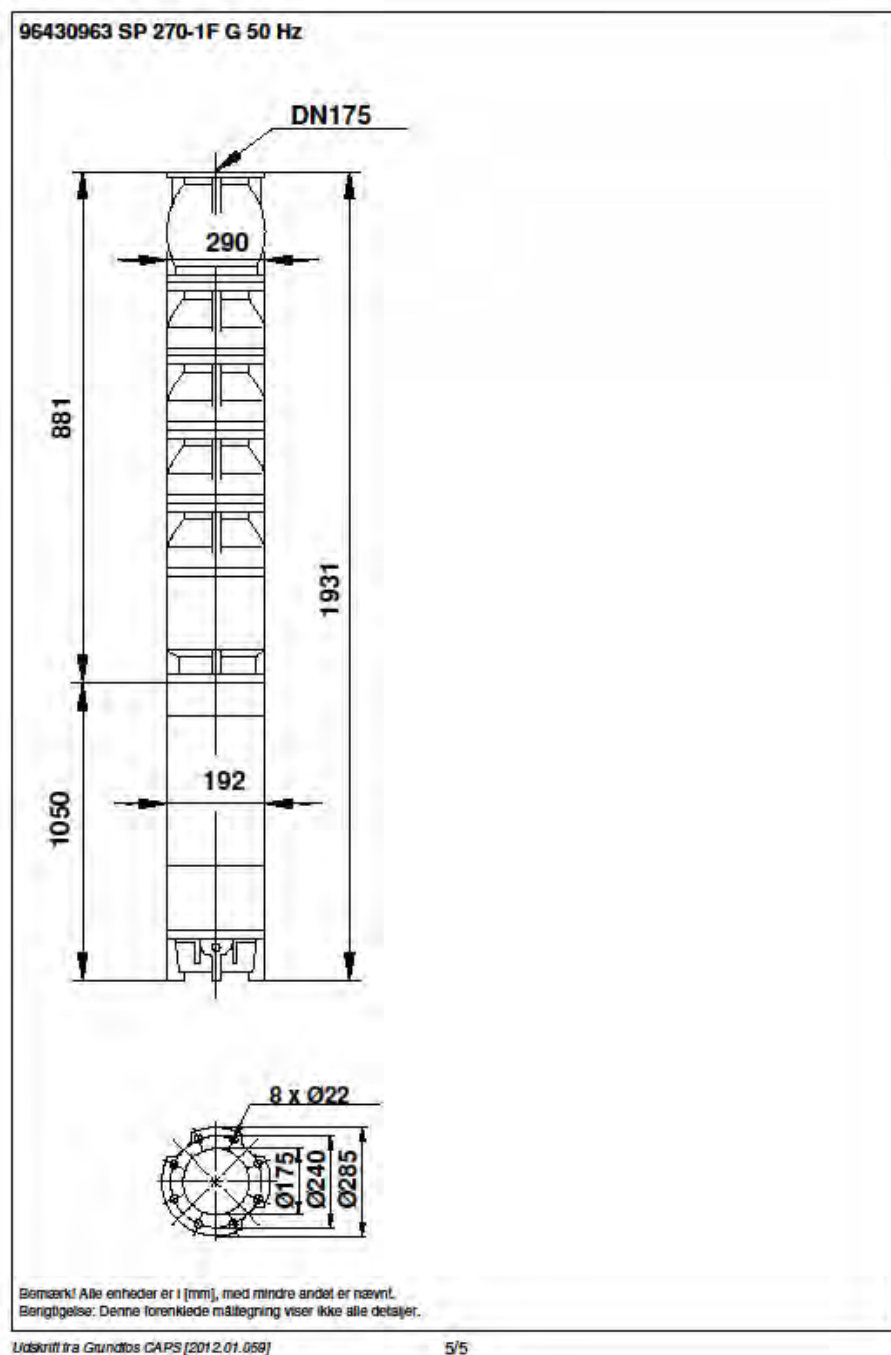


Fig. 2.2 Målsskisse av pumpe

3.4 Motoren

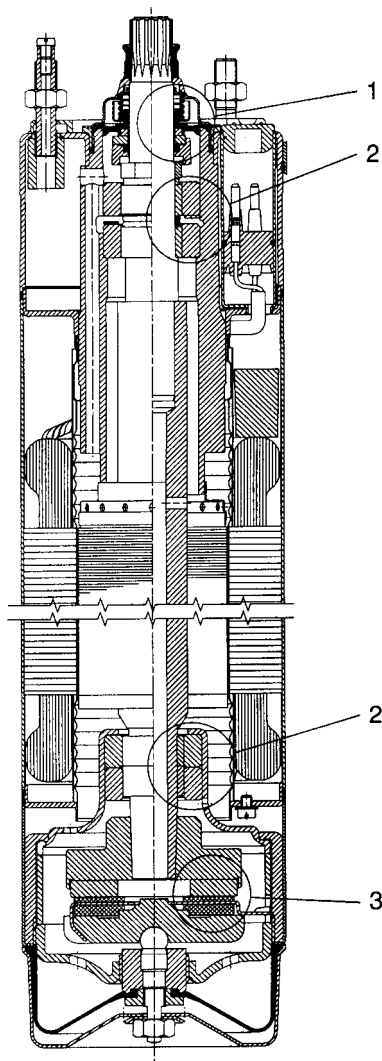


Fig 2.3 Motoren

Pos. nr	Komponent	Materiale
	Medieberørt stål	Rustfritt stål Standard:
1	Akseltetning	• W.-Nr. 1.4301/AISI 304 MS4000
2	Radiallager	• Keramikk/ hårdmetall Keramikk/ hårdmetall
3	Trykklager	Keramikk/ kull

3.5 Pumpekurver

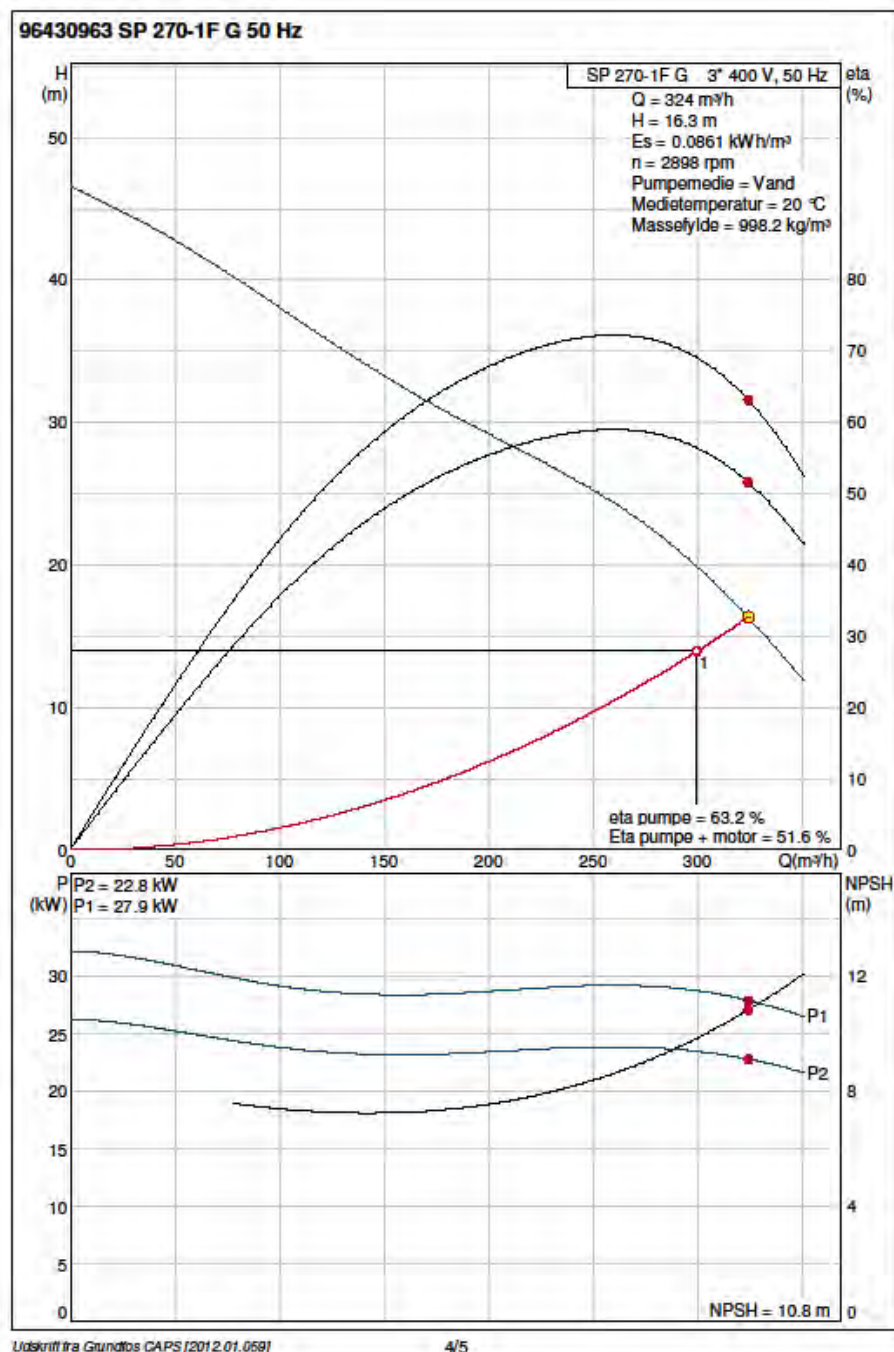


Fig 2.4 Pumpekurve (for maks turtall 2898 o/min)

Slik pumpene er montert vil ikke NPSH kurven kunne gi undertrykk ved normal drift. Krav til min. vannivå over pumpa blir dermed 1 m, som er oppgitte minimumsavstand til dynamisk vannivå.

4. KLARGJØRING

Remontering av pumpe eller installasjon av ny pumpe utføres etter følgende prosedyre:

Grundfos dykkpumpe leveres fra fabrikk i emballasje, hvor pumpene skal lagres inntil montering skal skje.

Etter utpakning må man passe på at pumpen ikke blir utsatt for bøyningspåvirkninger, slik at skjevheter og skader på pumpen kan skje.

Det følger med et ekstra dataskilt som skal monteres på innstallasjonsstedet hvis dette er mulig. Pumpen må ikke utsettes for unødige støt og rystelser.

Før monteringen av elkabelen i motoren skal det sikres at kabelstikket er rent og tørt.

For å lette monteringen smøres kabelstikkets gummideler med ikkeledende silikonpasta.

El tilslutning skal foretas av en autorisert el-installatør.

Forsyningsspenning påstemplet maks strøm og cos sinus fremgår av det medleverte dataskilt, som skal monteres på installasjonsstedet.

Kravet til spenningskvalitet for Grundfos dykmotorer målt ved motorens klemmer er +6 %/ -10 % av nominell spenning ved kontinuerlig drift, inkl.variasjon i forsynings-spenningen og tap i kabler.

Pumpen må aldri tørrkjøres. Ved oppstart startes pumpen med laveste hastighet. (ca 1/3 av maks kapasitet). Kfr også post 5.1.

5. DRIFTSINSTRUKS

Pumpemediet må være rent vann.

Vannets maksimale sandinnhold må ikke overskride 50 g/m³.

Ved frekvensomformerdrift skal motoren ikke tilføres mindre enn 25 Hz, da motoren kan utsettes for skadelige spenningstopper.

Styring, regulering og overvåking av pumpene utføres av annen leverandør.

5.1 Start, normaldrift, stopp og nødstop

Krav til innstilling av motorvern:

Motorvernets utkoblingstid ved kald motor skal være mindre enn 10 sek ved 5 ganger motorens merkestrøm.

Er dette ikke oppfylt bortfaller garantien på motoren.

For å sikre den beste beskyttelse av dykkmotoren skal innstillingen av motorvernet innstilles på følgende måte.

- Innstill motorvernet på motorens merkestrøm.
- Sett pumpen i drift i en halv time ved normal ytelse.
- Still skalaviseren langsomt ned, inntil motorvernet kobler ut.
- Still motorvernet 5 % opp.
- Høyest tillatte innstilling er motorens merkestrøm.
- Høyest tillatte oppstartstid ved Y/D start eller autotransformerstart er 2 sek.
- Pumpen må kun startes når innløpsdelen er helt neddykket i mediet.
- Når pumpen er korrekt montert, startes den med stengeventilen i åpen posisjon ca 1/3 av maks kapasitet.
- Ved igangkjøring må pumpen kjøres helt til vannet er rent, mens ventilen åpnes gradvis.
- Vannspeilet kontrolleres slik at pumpen unngår tørrkjøring.
- Det dynamiske vannspeil skal alltid være over pumpens innløpsdel.

(Se eget feilsøkingsskjema post 5.2).

5.2 Driftsforstyrrelser

	Feil	Årsak	Tiltak
1.	Pumpen virker ikke	1. Sikringer brent 2. Ingen el forsyning 3. Motorvern/kontaktor defekt	Skift ut sikringene kontroller el.innstallasjon Kontakt el.verket Skift ut motorvern/ kontaktor
2.	Pumpen virker, men gir ikke vann	1. Stengeventil er lukket 2. Tilbakeslagsventilen er blokkert i lukket stilling 3. Innløpssilen er tilstoppet	Åpne ventilen Dra pumpen opp,og rens ventilen Dra pumpen opp og rens innløpssilen
3.	Pumpen gir ikke vann	1. For lav vannstand	Stopp pumpe og reduser vannmengde

Ved andre feilårsaker anbefales å ta kontakt med leverandør for bistand.

5.3 Tiltak ved driftsforstyrrelser

Se eget feilsøkingsskjema post 5.2

5.4 Faremomenter og beskyttende tiltak

Det er ingen faremomenter ut over skade på pumpene.

- Pumpe må ikke utsettes for frostfare.
- Pumpe skal alltid frakobles elektrisk hvis det skal utføres arbeide på pumpen.

6. VEDLIKEHOLDSINSTRUKS

6.1 Rutinemessig kontroll

Hvert år skal man:

- Avlese manometer og vann-nivåmåler for å se at pumpen virker i henhold til pumpekurve.
- Kontrollere om motoren trekker jevnt på fasene (utføres av elektriker)

Rutinemessige kontroller må korrigeres ettersom driftserfaringer tilsier det.

6.2 Periodisk vedlikehold

Periodisk vedlikehold forventes ikke å være nødvendig under normale driftsforhold.

6.3 Utbedringer og enklere reparasjoner

Ikke relevant, eventuelle utbedringer må rekvireres fra leverandør.
Kontakt leverandør for prisoverslag i hvert enkelt tilfelle.

6.4 Større reparasjoner og modifikasjoner

Ikke relevant, eventuelle reparasjoner må utføres av leverandør.
Kontakt leverandør for prisoverslag i hvert enkelt tilfelle.

6.5 Feilsøking og korrigering av feil

Kfr feilsøkingsskjema i post 5.2.

Dersom det viser seg at en brønn eller pumpe skaper store problemer må tiltak iverksettes.
Eventuelle tiltak vil være ny brønnutvikling, utskifting av pumpe eller utkobling av brønn.

Frostbeskyttelse

Pumpen skades av frost. Når pumpen sitter i brønnen vil den ikke kunne fryse.
Tas pumpen opp av brønnen skal den tømmes helt for vann, rengjøres, tørkes og lagres i oppvarmet rom.
Ingen garanti gjelder for pumper som er frostskaadet.

Brønnskjema

Iht Forskrift om oppgaveplikt ved brønnboring, Vannressursloven §46

☐ Brønn i fjell

☒ Brønn i løsmasser

☐ Sonderboring

LOKALISERING

Fylke Hedemark

Kommune Kongsvinger

Stedfestelsesmetode _____

Kartdatum WGS 84

UTM Sone: 18

ØV-koordinat: 336362

NS-koordinat: 6672124

(se baksiden av koder)

Borestedets gateadresse/postadresse

Gårdsnr.

Bruksnr.

Festenr.

Seksjonsnr.

Brønneieren

Etternavn Givas

Fornavn _____

Telefon (arbeid)

Telefon (privat)

Brønneierens postadresse (fylles bare ut hvis forskjellig fra borestedets postadresse)

Vikavegen

Brønn nr 8.

Brønnens bruk

(se baksiden for koder)

Vannforsyning ☒

Brukskode 7

Energi ☐

Brukskode _____

Undersøkelse / Sonderboring ☐

Brukskode _____

Borefirma

Br. Meyhø

Boredato

26-8-19

Borerens navn

H. Freydenlund - T. Pleda

Konsulent (personnavn)

Konsulentfirma

Konsulentrapport nr.

Totalt dyp av brønn

(målt fra overflaten) 41 m

Dyp til fjell

(målt fra overflaten) _____ m

Stabil vannstand etter boring

(målt fra overflaten) ca 6 m

Dato

27-8-19

BORELOGG

Evt. vanninnslag (liter/time)

Merknader

Dyp fra (m)

Dyp til (m)

>1000

500-1000

50-500

<50

(løsmasseprofil, skifte i slamfarge, bergart, hardt/løst fjell etc.)

0

3

3

8

8

17

17

41

jord - sand - stein

Stein - grus - stein

grus - stein - finsand

sand - grus - stein - finsand

(Fortsett på baksiden)

BRØNNINFO

Boring

Borhull diameter

Hvis skråboring, angi

Loddrett ☒

Skrå ☐

Horisontal ☐

406 mm

Avvik fra loddlinjen _____

(0° - 90°)

Retning iht Nord _____

(0° - 360°)



Brønnrør /

Foringsrør

Materiale

Stål ☒

Rustfritt stål ☐

Plast ☐

Annet _____

Lengde

42 m

Diameter

406 mm

Filter

(bruk baksiden hvis flere filter)

Plassering (målt fra overflaten)

Fra _____ m til _____ m

Diameter _____ mm

Type _____

Lysåpning _____ mm

Materiale

Stål ☐

Rustfritt stål ☐

Plast ☐

Annet _____

Kapasitet målt ved avsluttet boring

(for evt. sprengning / trykking)

_____ liter/time

Kapasitet **for** sprengning / trykking målt ved

Blåsing ☐

Prøvepumping ☐

Stigningstest ☐

med varighet _____ min / time / dag

Vannkvalitet

Antall vannprøver

innsamlet _____

Prøve(r) sendt for analyse

til (laboratorienavn) _____

i _____

KAPASITETSØKNING

☐ Ved sprengning

☐ Ved hydraulisk trykking

Kapasitetsøkning utført av (firma)

Firmaadresse

Dato utført

Kapasitet **etter**

Kapasitet

Målt ved Blåsing ☐

Prøvepumping ☐

Stigningstest ☐

Stabil vannstand **etter** sprengning/trykking (målt fra overflaten)

sprengning/trykking

_____ liter/time

med varighet _____ min / time / dag

_____ m Dato _____

Mansjett

plassering

Mansjett dyp 1

Maks. trykk

_____ kp/cm²

Mansjett dyp 2

Maks. trykk

_____ kp/cm²

Mansjett dyp 3

Maks. trykk

_____ kp/cm²

dyp _____ m

Min. trykk

_____ kp/cm²

dyp _____ m

Min. trykk

_____ kp/cm²

dyp _____ m

Min. trykk

_____ kp/cm²

Kommentar

(Fortsett på baksiden)

Kopi av skjema sendes

- NGU - Brønn database

- PB 6315 Sluppen, 7491 Trondheim

Dato

Ansvarlig person fra borefirma

Navn _____

Signatur _____

Rev. Juni 2011

Brønnskjema

Iht Forskrift om oppgaveplikt ved brønnboring, Vannressursloven §46

☐ Brønn i fjell

☒ Brønn i løsmasser

☐ Sonderboring

LOKALISERING

Fylke Hedemara

Kommune Kongsvinges

Stedfestelsesmetode _____

Kartdatum WGS 84

UTM Sone:

ØV-koordinat: 3 3 6 3 6 2

NS-koordinat: 6 6 1 7 2 1 2 4

(se baksiden av koder)

Borestedets gateadresse/postadresse

Gårdsnr.

Bruksnr.

Festenr.

Seksjonsnr.

Brønneieren

Etternavn Givas

Fornavn _____

Telefon (arbeid)

Telefon (privat)

Brønneierens postadresse (fylles bare ut hvis forskjellig fra borestedets postadresse)

Vikavegen

Brønn nr 7.

Brønnens bruk

(se baksiden for koder)

Vannforsyning ☒

Brukskode 7

Energi ☐

Brukskode _____

Undersøkelse / Sonderboring ☐

Brukskode _____

Borefirma

Bor Møysen

Boredato

22-8-19

Borerens navn

H. Frydenlund - T. Pladsen

Konsulent (personnavn)

Konsulentfirma

Konsulentrapport nr.

Totalt dyp av brønn

(målt fra overflaten) 41 m

Dyp til fjell

(målt fra overflaten) _____ m

Stabil vannstand etter boring

(målt fra overflaten) ca 6 m

Dato

26-8-19

BORELOGG

Evt. vanninnslag (liter/time)

Merknader

Dyp fra (m)

Dyp til (m)

>1000

500-1000

50-500

<50

(løsmasseprofil, skifte i slamfarge, bergart, hardt/løst fjell etc.)

0

3

Jord-sand

3

14

Sand-grus-stein

14

28

Sand-grus-finsand

28

41

Sand-grus-finsand-stein

(Fortsett på baksiden)

BRØNNINFO

Boring

Borhull diameter

Hvis skråboring, angi

Loddrett ☒

Skrå ☐

Horisontal ☐

406 mm

Avvik fra loddlinjen _____ (0° - 90°)

Retning iht Nord _____ (0° - 360°)



Brønnrør /

Forsingsrør

Materiale

Stål ☒

Rustfritt stål ☐

Plast ☐

Annet _____

Lengde 42 m

Diameter 406 mm

Filter
(bruk baksiden
hvis flere filter)

Plassering (målt fra overflaten)

Fra _____ m til _____ m

Diameter _____ mm

Type _____

Lysåpning _____ mm

Materiale

Stål ☐

Rustfritt stål ☐

Plast ☐

Annet _____

Kapasitet målt ved avsluttet boring

(før evt. sprengning / trykking)

_____ liter/time

Kapasitet før sprengning / trykking målt ved

Blåsing ☐

Prøvepumping ☐

Stigningstest ☐

med varighet _____ min / time / dag

Vannkvalitet

Antall vannprøver

innsamlet _____

Prøve(r) sendt for analyse

til (laboratorienavn) _____ i _____

KAPASITETSØKNING

☐ Ved sprengning

☐ Ved hydraulisk trykking

Kapasitetsøkning utført av (firma)

Firmaadresse

Dato utført

Kapasitet etter

Kapasitet

Målt ved Blåsing ☐

Prøvepumping ☐

Stigningstest ☐

Stabil vannstand etter sprengning/trykking (målt fra overflaten)

sprengning/trykking

_____ liter/time

med varighet _____ min / time / dag

_____ m Dato _____

Mansjett

plassering

Mansjett dyp 1

Maks. trykk

_____ kp/cm²

Mansjett dyp 2

Maks. trykk

_____ kp/cm²

Mansjett dyp 3

Maks. trykk

_____ kp/cm²

dyp _____ m

Min. trykk

_____ kp/cm²

dyp _____ m

Min. trykk

_____ kp/cm²

dyp _____ m

Min. trykk

_____ kp/cm²

Kommentar

(Fortsett på baksiden)

Kopi av skjema sendes

- NGU - Brønn database

- PB 6315 Sluppen, 7491 Trondheim

Dato

Ansvarlig person fra borefirma

Navn _____

Signatur _____

Rev. Juni 2011