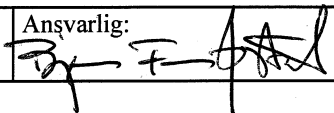


NGU Rapport 2009.018

Grunnundersøkelser for etablering av ny
produksjonsbrønn ved Granli vannverk,
Kongsvinger kommune

Rapport nr.: 2009.018		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen
Tittel: Grunnundersøkelser for etablering av ny produksjonsbrønn ved Granli vannverk, Kongsvinger kommune			
Forfatter: Atle Dagestad, Einar Dalsegg, Gaute Storrø og Hans De Beer		Oppdragsgiver: GIVAS	
Fylke: Hedmark		Kommune: Kongsvinger	
Kartblad (M=1:250.000) Torsby		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 2015-II Kongsvinger og 2115-III Austmarka	
Forekomstens navn og koordinater:		Sidetall: 21	Pris: 150,-
Feltarbeid utført: 2007		Rapportdato: August 2009	Prosjektnr.: 271200
		Ansvarlig: 	
Sammendrag: <p>I forbindelse med utvidelse av brønnparken til vannverket på Granli har NGU gjennomført grunnundersøkelser i et område på østsiden av Vingersjøen. Det er utført geofysiske undersøkelser (2 D resistivitet og georadar) samt grunnboring med nedsetting av undersøkelsesbrønner for uttak av sediment- og grunnvannsprøver. Undersøkelsene viser at det er mulig å etablere en grunnvannsbrønn i det utvalgte området, men at mektigheten av egnede løsmasser for grunnvannsuttak er betydelig mindre her enn ved Granli. Det er også forventet at kapasiteten vil bli noe lavere i denne brønnen sammenliknet med tidligere etablerte brønner, men kapasiteten kan først fastlegges etter at det har blitt gjennomført prøvepumping. Det er utarbeidet et forslag til utforming på en prøvepumpingsbrønn. Denne utformes slik at den etter prøvepumping kan inngå som en permanent produksjonsbrønn i vannverket. Vannprøver som ble tatt under etablering av undersøkelsesbrønnene viser noe forhøyde konsentrasjoner av mangan og jern, særlig i de øverste meterne av løsmasseprofilen. Det er derfor viktig å følge med på konsentrasjonsutviklingen på disse elementene under prøvepumpingen. Det anbefales at det settes ned 2 – 3 observasjonsbrønner i området rundt prøvepumpingsbrønnen for nivåmålinger under prøvepumping, i tillegg til 1 – 2 flernivåprøvetakere for uttak av dybdespesifikke grunnvannsprøver for kartlegging av grunnvannskjemi.</p>			
Emneord: Grunnvann	Vannverk	Geofysikk	
Grunnboringer	Vannkvalitet	Fagrapport	

Innhold

1. INNLEDNING.....	4
2. UTFØRTE UNDERSØKELSER.....	4
3. RESULTATER FRA UTFØRTE UNDERSØKELSER	4
3.1 Geofysiske undersøkelser	4
3.1.1 2D-resistivitetsprofilering	4
3.1.2 Georadarprofilering	5
3.2 Grunnboringer	5
4. VEIEN VIDERE	6

VEDLEGG

Kartbilag 01: Lokalisering av 2D resistivitetsprofiler

Kartbilag 02: Resultater 2D resistivitetsprofilering

Kartbilag 03: Lokalisering georadarprofiler

Kartbilag 04: Resultater georadarprofilering

Datavedlegg 1: Borelogger

Datavedlegg 2: Sammenstilling kornfordelingskurver

Datavedlegg 3: Sammenstilling kjemiske analyser

Datavedlegg 4: Utforming prøvepumpingsbrønn

1. INNLEDNING

Kongsvinger by har siden 1970 hatt drikkevannsforsyning basert på grunnvann fra løsmasseavsetningene ved Granli i sørenden av Vingersjøen. Kapasitet og vannkvalitet har vært ansett som tilfredsstillende, og eneste form for vannbehandling er lufting og pH-justering. Det har siden oppstart av grunnvannsanlegget foregått en gradvis utbygging av denne grunnvannsressursen gjennom økt uttak i eksisterende brønner samt etablering av en reservebrønn ved Vingersjøen nord for eksisterende brønnfelt på Granli. Denne reservebrønnen er nå en del av den permanente brønnparken til vannverket. Høsten 2007 ble deler av Grue kommune tilknyttet grunnvannskilden gjennom videreføring og sammenkopling av ledningsnett i de to kommunene.

Vannverket driftes i dag av GIVAS (Glåmdal interkommunale vann og avløpsselskap). NGU har blitt engasjert av GIVAS for å bistå selskapet i den videre utbyggingen av grunnvannsanlegget. Denne rapporten omhandler grunnundersøkelser utførte i forbindelse med planene om etablering av ny produksjonsbrønn på østre side av Vingersjøen, i et område som i kommuneplanen er avsatt til utvidelse av grunnvannsanlegget.

2. UTFØRTE UNDERSØKELSER

I forbindelse med kartlegging av løsmassesammensetningen i et større område rundt grunnvannsanlegget ved Granli i 2007 utført NGU geofysiske undersøker. Undersøkelsene ble utført av Einar Dalsegg og Gaute Storrø og besto av 2D resistivitets- og georadarmålinger. Dette er metoder som benytter henholdsvis elektriske signalpulser og radiobølger for å kartlegge den geologiske oppbygningen av undergrunnen. For en mer utførlig beskrivelse av metodene henvises det til NGUs informasjonsside;

<http://www.ngu.no/no/hm/Norges-geologi/Geofysikk/Bakkegeofysikk/Elektriske-metoder/>

Kartbilag 01 og 03 viser lokaliseringen av 2D resistivitets- og georadarprofiler.

I tillegg til de geofysiske undersøkelsene ble det utført grunnboringer ved 5 lokaliteter med geoteknisk borerigg. Boringene ble utført av Rambøll AS under anvisning og oppfølging i felt av NGU. Plassering av borepunktene er vist i kartbilag 03. Det ble i tillegg til grunnboringene satt ned 5/4" observasjonsrør ved samtlige borepunkter.

3. RESULTATER FRA UTFØRTE UNDERSØKELSER

Det vil i denne rapporten bare bli omtalt resultater fra undersøkelser utført langs østsiden av Vingersjøen i området avsatt til utvidelse av grunnvannsanlegget.

3.1 Geofysiske undersøkelser

3.1.1 2D-resistivitetsprofilering

Resultatene fra disse geofysiske undersøkelsene er vist i kartbilag 02. De nordligste 400 meter av profil 1 (400-800 m) dekker området langs Vingersjøen som er avsatt til utvidelse av grunnvannsanlegget (kartbilag 01). Som det framgår av resistivitetsmålingene finnes det i dette området mektige løsmasseavsetninger og overgang til fjellgrunn/morene registreres ut fra de geofysiske målingene først på 50 – 60 meters dyp. De øverste 4-5 meterne av profilet viser drenert sand og grus (brun-rød farge) som gradvis går over til vannmettet sand og grus (grønne farger). Målingene indikerer overgang til mer finkornige sandavsetninger mot dypet i

avsetningene. Det kan i sandige løsmasser, med forholdsvis lik elektrisk motstand, være vanskelig å skille mellom grovere og mer finkornet sand, spesielt når disse opptrer i tynne skiftende lag. Dette er en ulempe med denne geofysiske metoden da det er stor forskjell i vannføringsegenskaper mellom grov og fin sand og følgelig for potensial for uttak av grunnvann. Ut fra de utførte 2D resistivitetsmålingene langs Vingersjøen er det derfor vanskelig å fastslå mektigheten på sedimenter med gode vannføringsegenskaper og følgelig løsmasseavsetningenes grunnvannspotensiale.

3.1.2 Georadarprofilering

Det aktuelle område ved Vingersjøen dekkes av georadarprofil 2 fra profillengde 300 m og ut profilets lengde (se kartbilag 03). Tolkede resultater fra de geofysiske undersøkelsene i denne seksjonen er vist i kartbilag 04. Sammenliknet med 2D resistivitetsmålingene i dette området gir georadarprofilering mer geologisk informasjon i de øverste 15-20 meter av avsetningen. Det er særlig tre til fire typer refleksjonsflater som trer tydelig fram i profilet; grunnvannsspeilets horisontale flate (merket blå), en øvre løsmasseenhet med hovedsakelig horisontal lagstruktur (merket gul), en dypere løsmasseenhet med skrålagsstruktur (merket orange) og en underliggende løsmasseenhet med mer horisontale buede lag (merket grønn). Det kan stedvis i profilet være vanskelig å skille mellom disse løsmasseenhetene da de til en viss grad går i hverandre, eller det mangler tydelige reflektorer i deler av profilets lengde. Sekvensene med parallelle skrålag er de mest interessante ut fra kartlegging av sedimentenes grunnvannspotensiale, da slik lagstruktur indikerer lag med sand og grus med god vanngiverevne. Det registreres flere slike skrålagssekvenser i profilet mellom 320 – 440 meters lengde av profilet, noe som sammen med høy grunnvannstand indikerer god muligheter for uttak av større mengder grunnvann i dette området. Det kan imidlertid finnes slike skrålagssekvenser i dypere deler av jordprofilet, men at disse ligger for dypt til at de kan registreres ved georadarmålinger.

3.2 Grunnboringer

På bakgrunn av bl.a. resultatene fra de geofysiske undersøkelsene ble det utført to grunnboringer på østsiden av Vingersjøen (2007-03, 2007-04). Tolkningen av løsmassefordelingen mot dypet i borepunktene og boreloggene er vist i datavedlegg 1. I boring 2007-03 er det boret betydelig dypere enn i boring 2007-04, og boringen påtreffer ned mot 45 meters dyp noe som er tolket som morene. Det ble i 2007-04 valgt å avslutte boringen før en nådde så dypt ut fra resultatene fra de geofysiske undersøkelsene og boring 2007-03. Som det framgår av resultatene fra grunnboringene er det noe forskjell i løsmasseoppbygningen ved de to borepunktene. Den viktigste forskjellen er mektigheten på de grovkornete lagene med høy vanngiverevne der disse i borepunkt 2007-03 går helt ned til 15 meters dyp, mens liknede sedimenter kun registreres ned til 11 meters dyp i borepunkt 2007-04. I borepunkt 2007-03 er det også registrert mer finkornige sandige sedimenter over de grovkornete lagene, noe som ikke ble registrert i borepunkt 2007-04.

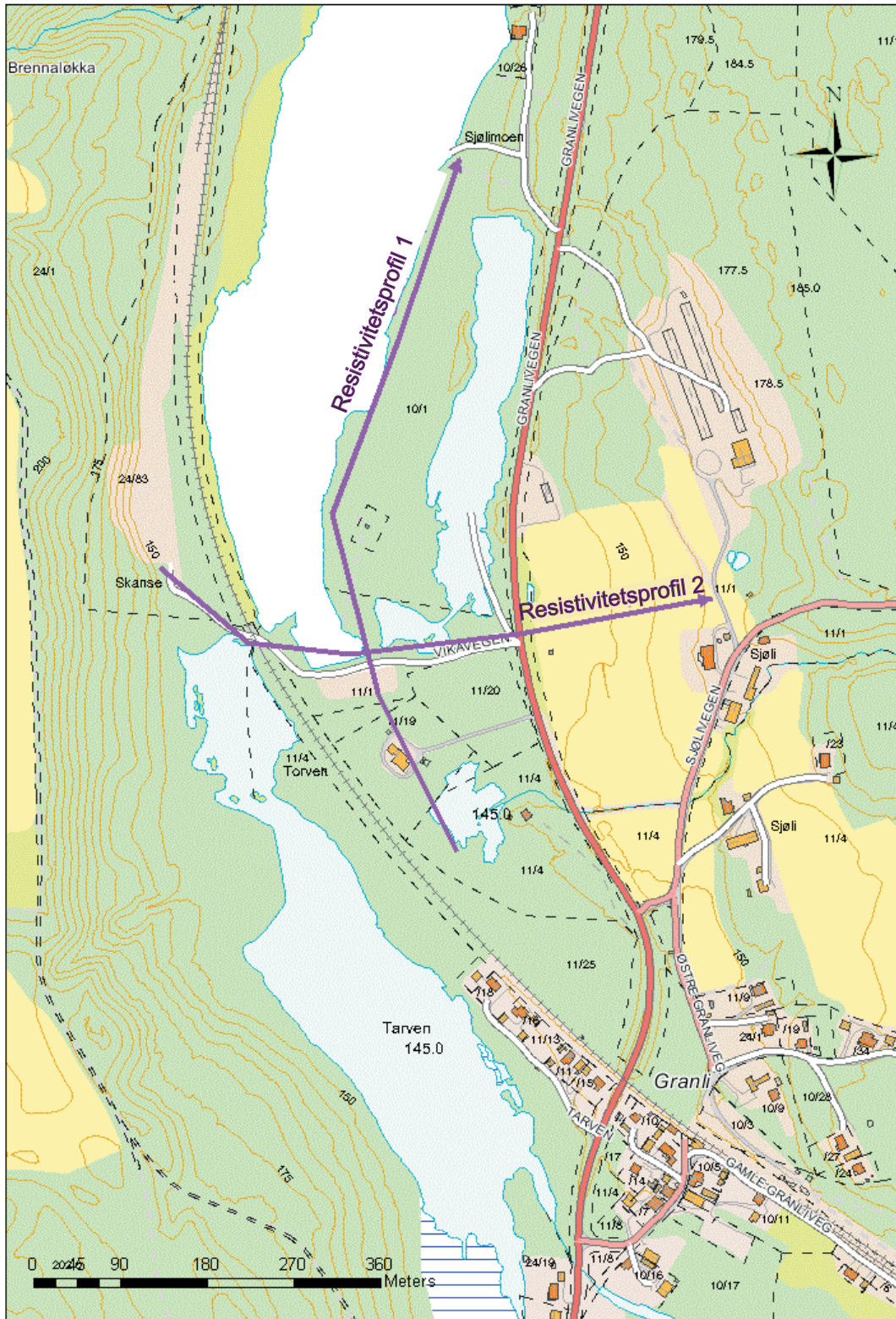
Det ble i forbindelse med etableringen av observasjonsbrønner i de to borepunkter gjennomført prøvepumping og tatt ut sediment- og vannprøver på ulike dyp i avsetningen. Løsmasseprøvene ble tatt ut under nivåprøvepumpingen. Med en slisseåpning på 3 mm i brønnrøret vil ikke grovere sedimenter enn dette bli registrert i de uttatte sedimentprøvene. Under prøvepumpingen ble testbrønnens vanngiverevne, samt eventuell sedimenttransport inn i brønnen, registrert (se borelogger i datavedlegg 1). Det er i datavedlegg 2 vist kornfordelingsanalyser av uttatte sedimentprøver. Resultatet fra kornfordelingsanalysene er benyttet i dimensjonering av prøvepumpingsbrønnen.

Vannprøvene som ble tatt ut fra observasjonsbrønn 2007-03 er analysert for fysikalsk – kjemiske parametre ved NGUs laboratorium og resultatene er vist i datavedlegg 3. Resultatene ligger innenfor grensene gitt i drikkevannsforskriften for de fleste målte parametre, men det registreres noe høye verdier av jern og mangan i den grunneste vannprøve tatt ut på 7 – 8 meters dyp. Det er nærliggende å anta at det forhøyde innholdet av jern og mangan skyldes anrikning av organisk materiale i de øverste meterne av løsmasseavsetningen. En fullskala prøvepumping over lengre tid vil avdekke om økt gjennomstrømning i akviferen pga. grunnvannsuttaget vil gi endringer i grunnvannskjemien, og om innholdet av jern og mangan eventuelt vil gi problemer for vannkvaliteten fra vannverket.

4. VEIEN VIDERE

For å kartlegge akviferens langtids kapasitet og vannkvalitet, anbefales det å etablere en fullskala prøvepumpingsbrønn i området ved grunnboring 2007-03. Brønnen bør utformes slik at den, dersom langtidstesten viser at brønnen har tilfredsstillende kapasitet og vannkvalitet, kan inngå som en permanent produksjonsbrønn. Det er i datavedlegg 4 vist anbefalt utforming på brønnen. Som vist i forslaget til brønnutforming skal det plasseres et observasjonsrør i filtersonen av brønnen. Det bør i forbindelse med etableringen av prøvepumpingsbrønnen vurderes om det skal settes ned 2 – 3 observasjonsbrønner i brønnområdet for å registrere senkningsforløpet i akviferen som følge av prøvepumpingen. Det anbefales også at det settes ned 1 – 2 flernivåprøvetakere ved prøvepumpingsbrønnen, samt 3 – 4 liknede prøvetakere ved Granli i området rundt produksjonsbrønn 2 hvor det er registrert høyt innhold av mangan i grunnvannet. Prøvetaking av disse flernivåprøvetakerne vil kunne avdekke tilstrømningsområde og dyp for det mangan-anrikede grunnvannet, noe som igjen kan gi retningslinjer for en løsningsstrategi på dette problemet. Dersom det blir aktuelt med etablering av flernivåprøvetakere, vil det bli gitt utførlig beskrivelse av utforming og prosedyrer ved etablering av slike.

Kartbilag



GIVAS
 GRANLI VANNVERK
 2D RESISTIVITETSPROFIL 1 OG 2

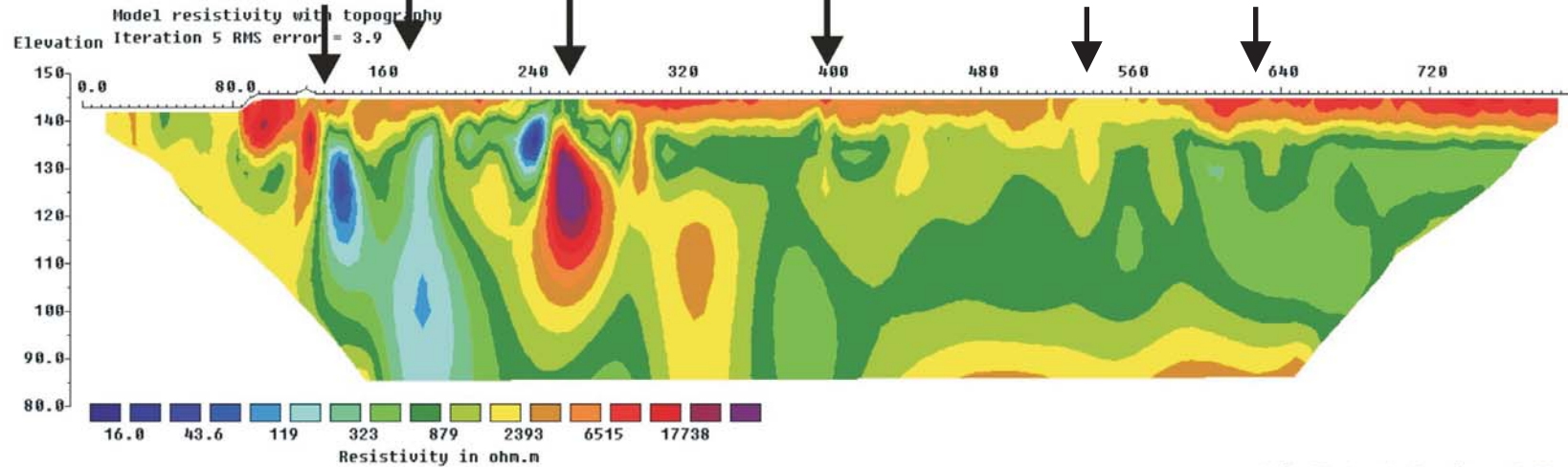
MÅLESTOKK Anvist	MÅLT	Juni 2007
	TEGN A.D.	Febr 2009
	TRAC	
	KFR	

**NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM**

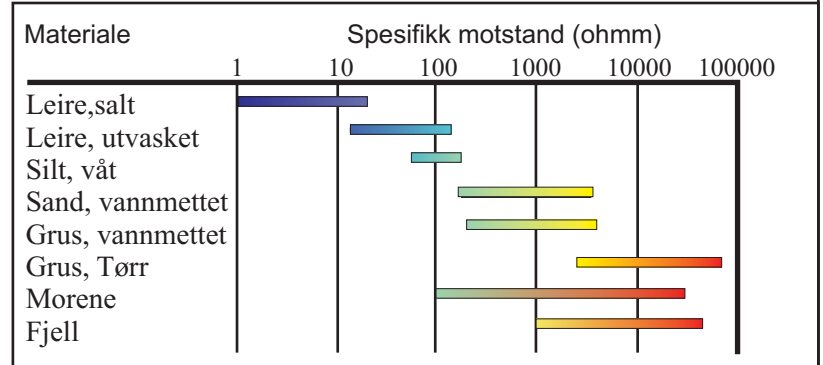
KARTBILAG NR 2009.019-01	KARTBLAD NR 2015 II
------------------------------------	-------------------------------

Profil 1

Wenner
Standard inversjon
Vert/Hor. Filter = 1 Brønn
Brønn



Unit Electro Spacing = 5.00 m.



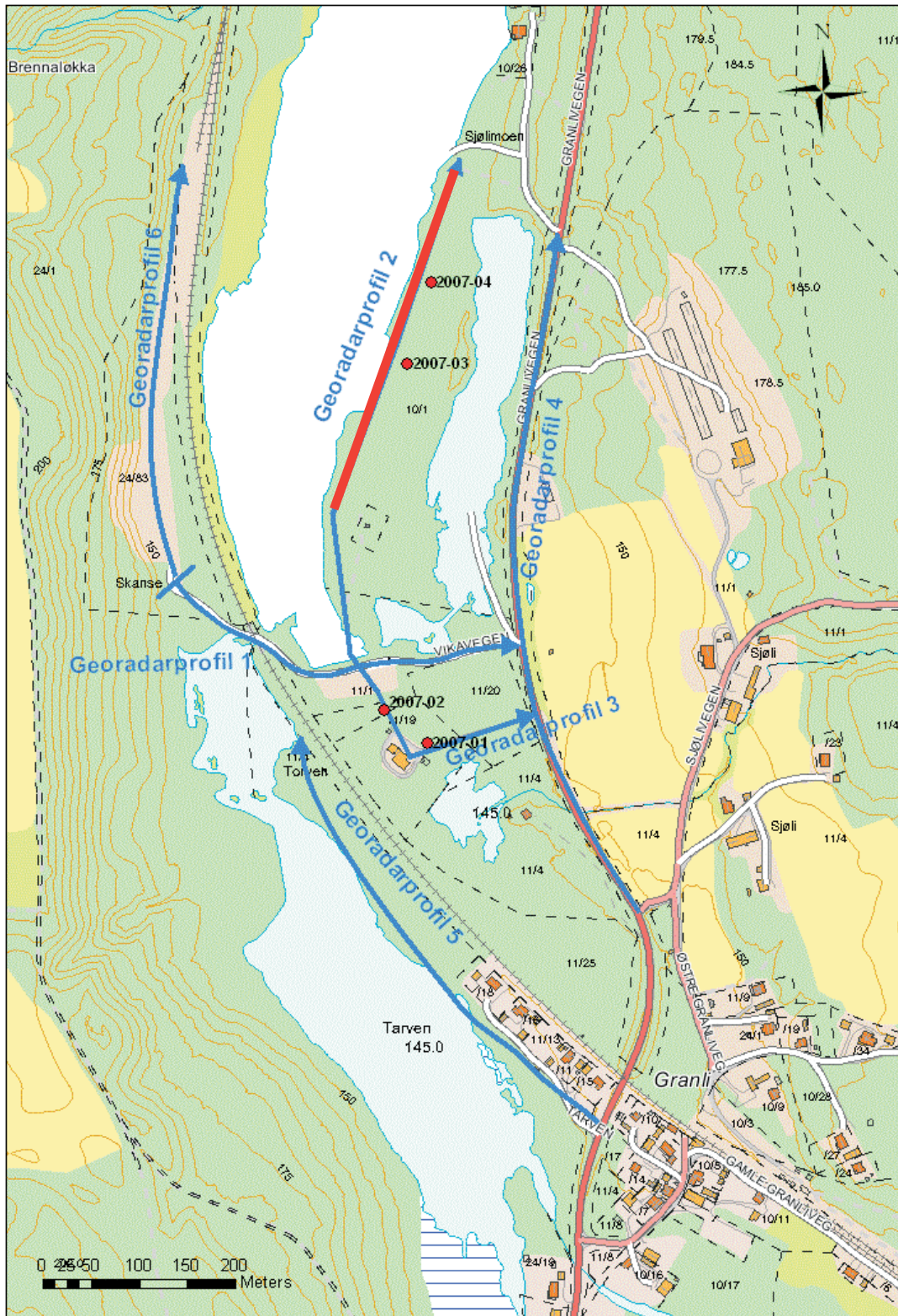
GIVAS
GRANLI VANNVERK
2D Resistivitetsprofil 2

MÅLESTOKK	MÅLT	
	TEGN A.D.	Febr 2009
	TRAC	
	KFR	

**NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
TRONDHEIM**

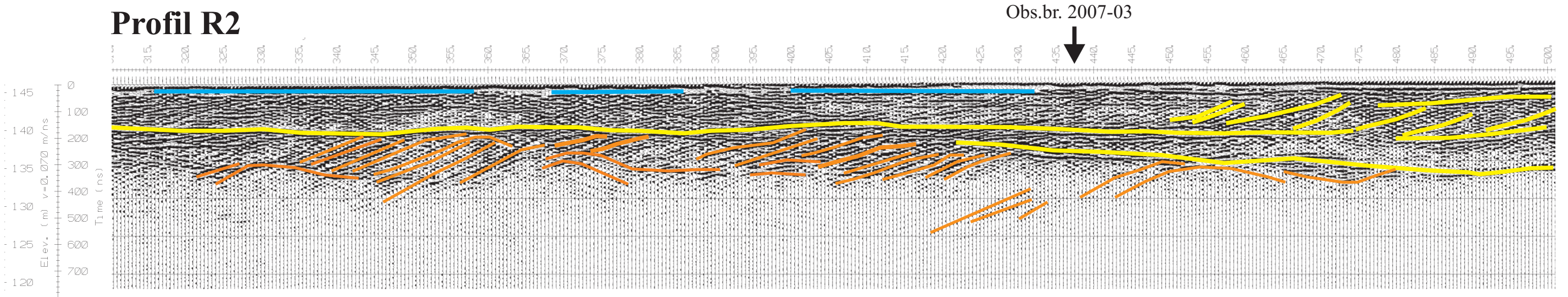
**KARTBILAG NR
2009.019-02**

**KARTBLAD NR
2015 II**

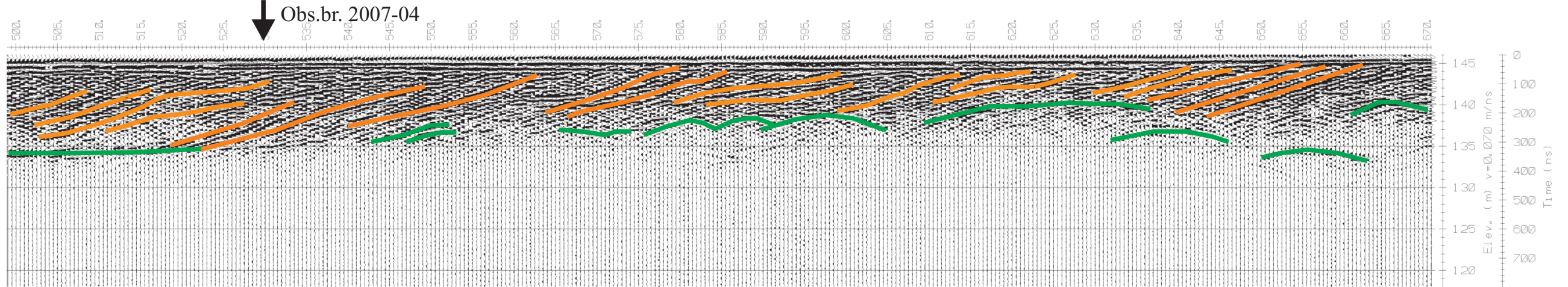


GIVAS GRANLI VANNVERK GEORADARPROFIL 1 - 6 (Tolket utsnitt av profil 2, anvist med rød strek, er vist i kartbilag 04)	MÅLESTOKK	MÅLT	Juni 2007
		TEGN A.D.	Febr 2009
	Anvist	TRAC	
		KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 2009.03	KARTBLAD NR 2015 II	

Profil R2



Profil R2 (forts.)



GIVAS GRANLI VANNVERK UTSNITT GEORADARPROFIL 2 (Fra 310 m til profilslutt. Se kart- bilag 03 for lokalisering)	MÅLESTOKK	MÅLT ED-GS	Juni 2007
	Anvist	TEGN A.D.	Februar 2009
		TRAC	
		KFR	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	KARTBILAG NR 2009.019-04	KARTBLAD NR 2015 II	

Datavedlegg

Datavedlegg 1

Løsmassebrønn nr. 2007-01

		<u>Lokalisering</u>	
Totalt dyp av brønn:	30.00 meter	Fylke:	Hedmark
Dyp til fjell:		Kommune:	Kongsvinger (0402)
Vannføring (før trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	10.09.2007	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Undersøkelse / Sonderboring, Vannforsyning	UTM sone:	33 V
Vannverk:		ØV-koordinater:	336400.00
Borediameter:		NS-koordinater:	6671872.00
Forings/brønnrørmateriale:		Kartblad (1:50 000)	Kongsvinger (2015-2)
Forings/brønnrørlengde:		Stedfestningsmetode:	GPS etter mai 2000
Boring:		Stedfestningsnøyaktighet:	1000 cm
Borefirma:	Rambøll Norge AS		
Borerens navn:	Odd Einar Rundmo		
Andre opplysninger:	Borhull: Brønn nr. 3 Observasjonsbrønn.(vannforsyningsprosjekt).		

Kontaktopplysninger:

Borestedets adresse: Hvittingfoss.Granli. Kongsvinger

Lag (løsmassebrønn):

Dyp fra overflaten (meter)

Fra	Til	Slamfarge	Løsmassetype	Andre opplysninger
0.50		Brunt.	Sand	Vanntrykk.Kg/bar: 1.
1.00		Forsviner.	Sand	Vanntrykk.Kg/bar: 1.
1.00	2.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 1.
2.50	3.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 0.
3.50	4.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 1.
4.50	8.50		Grov grus	Vanntrykk.Kg/bar: 0.
8.50			Grov grus	Vanntrykk.Kg/bar: 1.
9.00	11.00		Sand og grus	Vanntrykk.Kg/bar: 1.
11.00	12.50		Sand og grus	Vanntrykk.Kg/bar: 2.
12.50	14.00		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar:2.
14.00			Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 5.
14.50	18.00		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 15.
18.00			Finsand	Med noe grusinnhold. Vanntrykk.Kg/bar: 15

Datavedlegg 1

18.50	19.50	Finsand	Med noe grusinnhold. Vanntrykk.Kg/bar: 14.
19.50	23.50	Finsand	Med noe grusinnhold. Vanntrykk.Kg/bar: 12
23.50		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 10
24.00		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 10
24.50	25.50	Finsand	Med noe grusinnhold. Vanntrykk.Kg/bar: 14
25.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 6
26.00	27.50	Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 5
27.50	29.50	Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 4
29.50		Morene	Vanntrykk.Kg/bar: 17.
30.00		Morene	Vanntrykk.Kg/bar: 20. Avsluttet.

© Norges geologiske undersøkelse



Datavedlegg 1

Løsmassebrønn nr. 2007-02

		<u>Lokalisering</u>	
Totalt dyp av brønn:	26.00 meter	Fylke:	Hedmark
Dyp til fjell:		Kommune:	Kongsvinger (0402)
Vannføring (før trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	10.09.2007	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Undersøkelse / Sonderboring, Vannforsyning	UTM sone:	33 V
Vannverk:		ØV-koordinater:	336355.00
Borediameter:		NS-koordinater:	6671907.00
Forings/brønnrørmateriale:		Kartblad (1:50 000)	Kongsvinger (2015-2)
Forings/brønnrørlengde:		Stedfestningsmetode:	GPS etter mai 2000
Boring:		Stedfestningsnøyaktighet:	1000 cm
Borefirma:	Rambøll Norge AS		
Borerens navn:	Odd Einar Rundmo		
Andre opplysninger:	Observasjonsbrønn. (vannforsyningsprosjektet.) Hull nr. 2.		

Kontaktopplysninger:

Borestedets adresse: Hvitvingfoss.Granli. Kongsvinger.

Lag (løsmassebrønn):

Dyp fra overflaten (meter)

Fra	Til	Slamfarge	Løsmasstype	Andre opplysninger
0.50		Forsvinner.	Sand	Vanntrykk.Kg/bar: 1.
1.00			Sand	Vanntrykk.Kg/bar: 1.
1.50			Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 2.
2.00			Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 8.
2.50			Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 5.
3.00	4.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 1
4.50	7.70		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 0
8.00			Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 12.
8.50			Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 8.
9.00			Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 6.

Datavedlegg 1

9.50		Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 10
10.00		Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 8.
10.50		Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 10.
11.00		Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 8.
11.50	13.00	Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 7.
13.00	14.00	Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar:6.
14.00		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 1.
14.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 2.
15.00		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 3.
15.50		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 9
16.00		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 16.
16.50		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 12
17.00		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 4.
17.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 3.
18.00		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 9
18.50		Grus og finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 12
19.00	20.50	Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 3
20.50	22.50	Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 2.
22.50	23.50	Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 3
23.50	24.50	Finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 13.
24.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 3.
25.00		Finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 11.
25.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 3
26.00		Finsand	Vanntrykk.Kg/bar: 13.

Datavedlegg 1

Løsmassebrønn nr. 2007-03

		<u>Lokalisering</u>	
Totalt dyp av brønn:	48.50 meter	Fylke:	Hedmark
Dyp til fjell:		Kommune:	Kongsvinger (0402)
Vannføring (før trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	11.09.2007	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Undersøkelse / Sonderboring, Vannforsyning	UTM sone:	33 V
Vannverk:		ØV-koordinater:	336379.00
Borediameter:		NS-koordinater:	6672267.00
Forings/brønnrørmateriale:		Kartblad (1:50 000)	Kongsvinger (2015-2)
Forings/brønnrørlengde:		Stedfestningsmetode:	GPS etter mai 2000
Boring:		Stedfestningsnøyaktighet:	1000 cm
Borefirma:	Rambøll Norge AS		
Borerens navn:	Odd Einar Rundmo		
Andre opplysninger:	Borehull: 1 Observasjonsbrønn.(vannprosjekt) Sandspiss plassert på 15m. dyp.		

Kontaktopplysninger:

Borestedets adresse: Hvittingfoss.Vingersjøen. Kongsvinger.

Lag (løsmassebrønn):

**Dyp fra overflaten
(meter)**

Fra	Til	Slamfarge	Løsmassetype	Andre opplysninger
0.50		Forsvinner.	Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 4.
1.00			Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 3
1.50			Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 0.
2.00			Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 6.
2.50	4.00		Finsand	Og grus. Vanntrykk.Kg/bar: 9.
4.00	5.00		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 5.
5.00			Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 2
5.50	6.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 5
6.50			Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 5.

Datavedlegg 1

			6,5-8m. Prøvepumpet.200l/t. Ikke klart. Sediment og vannprøve.
7.00		Sand	Vanntrykk.Kg/bar: 7.
7.70	8.50	Sand	Vanntrykk.Kg/bar: 16
8.50		Sand	Vanntrykk.Kg/bar: 15. 8,5-10m. prøvepumpet.200l/t. Ikke klart. Sedimentprøve.
9.00	13.00	Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 1 10,5-12m. Prøvepumpet. 200l/t. nesten klart.Sedimentprøve. 12,5-14m. Prøvepumpet. 200l/t. Klart. Sediment-og vannprøve.
13.00	14.00	Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 12.
14.00		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 5
14.50		Grus	Vanntrykk.Kg/bar: 4. 14,5-16m.
15.00	31.00	Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 10. 16,5-18m. prøvepumpet.50l/t. Ikke klart.Stor sedimenttransport, sedimentprøve.
31.00	44.50	Finsand og silt	Vanntrykk.Kg/bar: 12-16.
44.50	48.00	Morene	Vanntrykk.Kg/bar: 10.

© Norges geologiske undersøkelse



Datavedlegg 1

Løsmassebrønn nr. 2007-04

		<u>Lokalisering</u>	
Totalt dyp av brønn:	26.00 meter	Fylke:	Hedmark
Dyp til fjell:		Kommune:	Kongsvinger (0402)
Vannføring (før trykking/sprengning):		Gårdsnr:	
Boredato:	10.09.2007	Bruksnummer:	
Brønnens bruk:	Undersøkelse / Sonderboring, Vannforsyning	UTM sone:	33 V
Vannverk:		ØV-koordinater:	336404.00
Borediameter:		NS-koordinater:	6672351.00
Forings/brønnrørmateriale:		Kartblad (1:50 000)	Kongsvinger (2015-2)
Forings/brønnrørlengde:		Stedfestningsmetode:	GPS etter mai 2000
Boring:		Stedfestningsnøyaktighet:	1000 cm
Borefirma:	Rambøll Norge AS		
Borerens navn:	Odd Einar Rundmo		
Andre opplysninger:	Borehull: 2 Observasjonsbrønn (vannprosjekt) Sandspiss plassert på 10,5m. dyp.		

Kontaktopplysninger:

Borestedets adresse: Hvittingfoss.Vingersjøen. Kongsvinger.

Lag (løsmassebrønn):

Dyp fra overflaten (meter)

Fra	Til	Slamfarge	Løsmasstype	Andre opplysninger
0.50	1.50	Forsvinner.	Grov grus	Vanntrykk.Kg/bar: 0
1.50			Grov grus	Vanntrykk.Kg/bar: 1
2.00			Grov grus	Vanntrykk.Kg/bar: 2
2.50	7.70		Grov grus	Vanntrykk.Kg/bar: 0
7.70			Grov grus	Vanntrykk.Kg/bar: 1
8.00			Sand og grus	Vanntrykk.Kg/bar: 12.
8.50			Sand og grus	Vanntrykk.Kg/bar: 4. 8,5-9m. prøvepumpet.200l/t. Ikke helt rent.
9.00			Sand og grus	Vanntrykk.Kg/bar: 8
9.50	11.00		Sand og grus	Vanntrykk.Kg/bar: 9
11.00	14.50		Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 9

Datavedlegg 1

14.50	15.50	Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar:9
15.50	16.50	Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar:9
16.50	18.50	Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 8
18.50	19.00	Grus	Grusig lag. Vanntrykk.Kg/bar:8
19.00	26.00	Finsand	Og sand. Vanntrykk.Kg/bar: 8

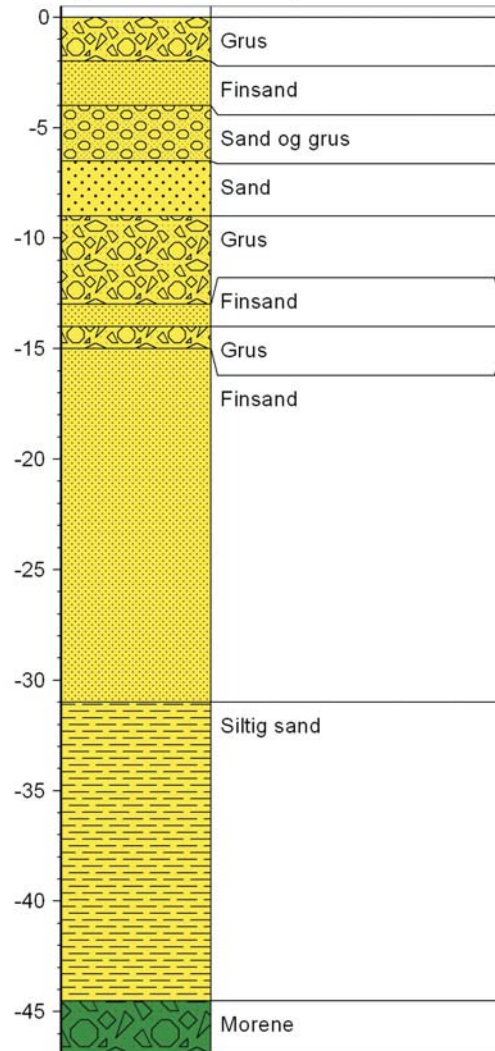
© Norges geologiske undersøkelse



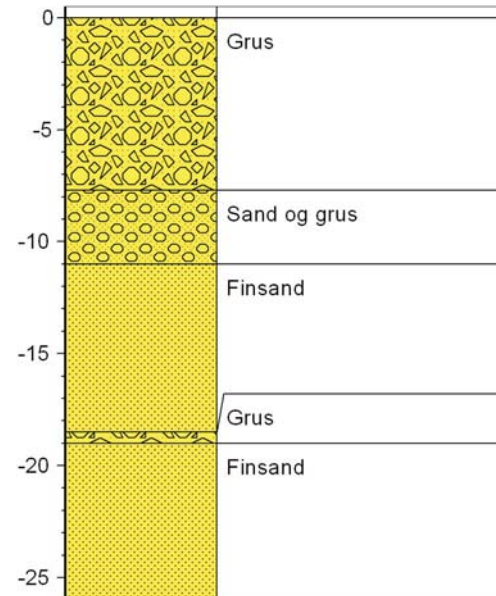
Datavedlegg 1

Geologisk tolkning av grunnboringer Vingersjøen

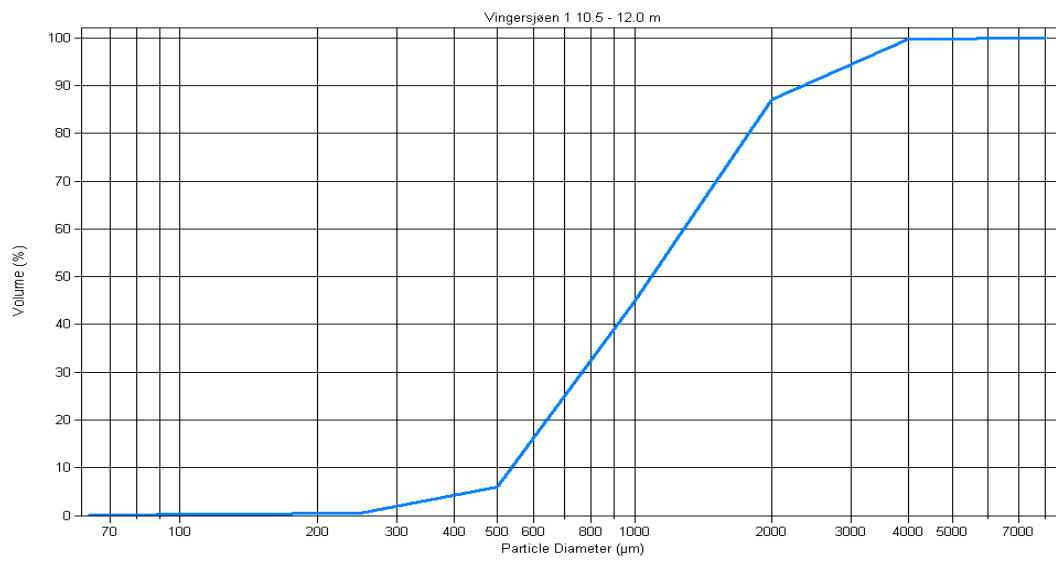
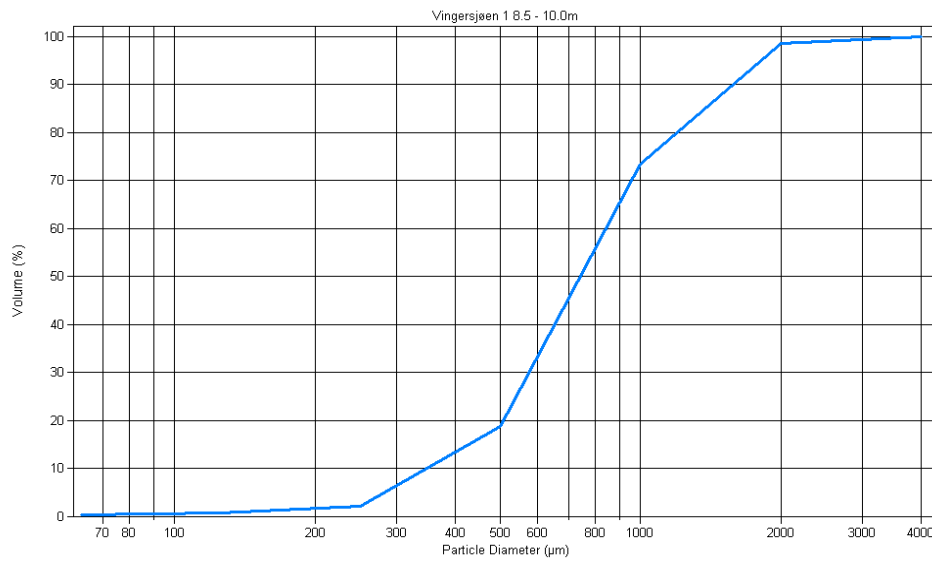
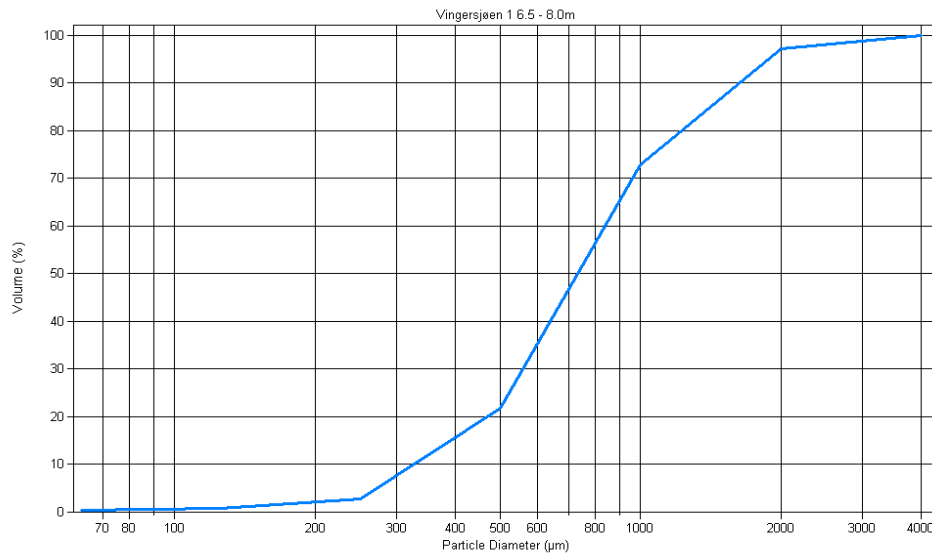
03-07



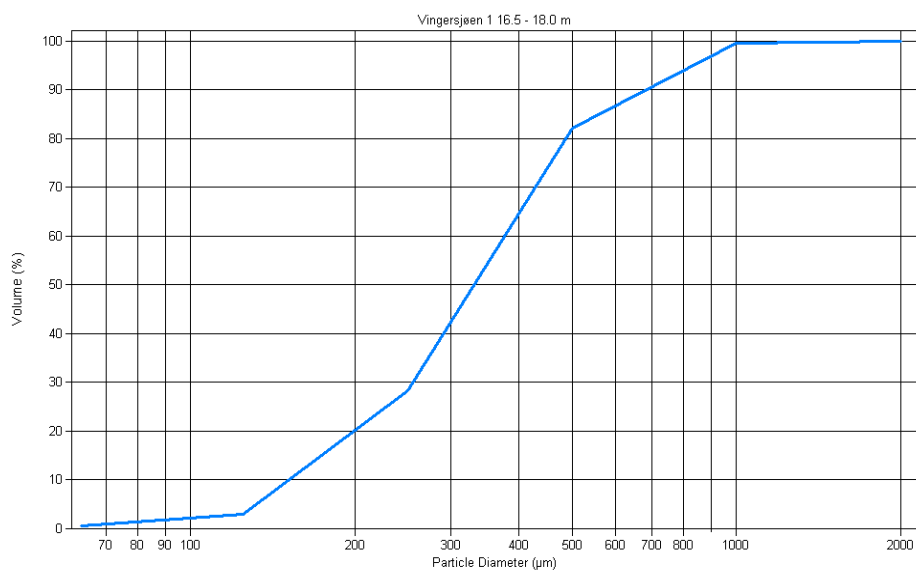
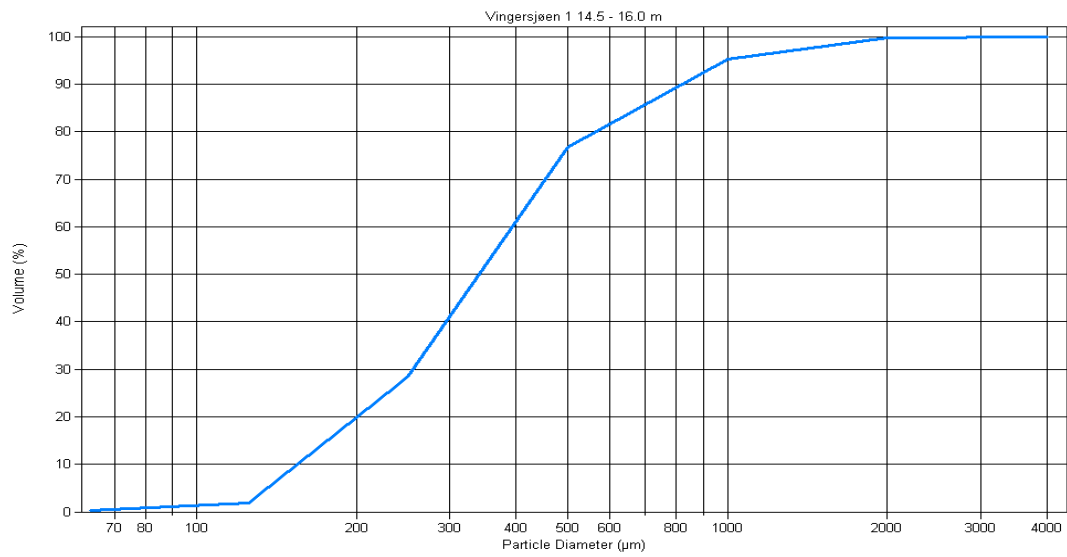
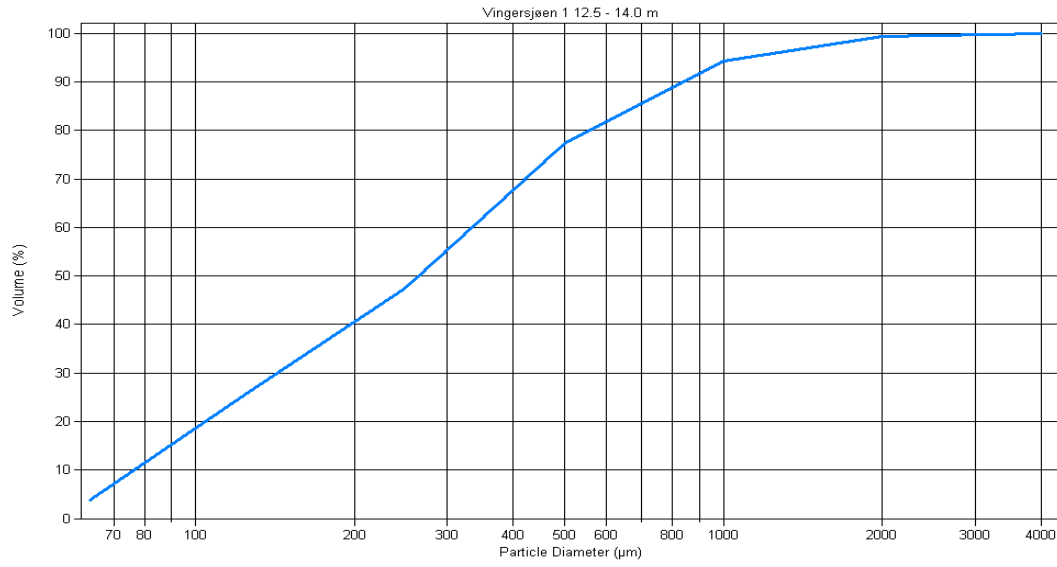
04-07



Datavedlegg 2



Datavedlegg 2



Analysedato	NGU Prøvenr.	Lokalitet	Prøve id.	Prøvetatt	Kommune	pH pH	t-alkalitet mmol/l	Ledn.-evne mS/m
27.09.2007	45079	Vingersjøen 03-07	7.0- 8.0m	20070911	Kongsvinger	6.55	0.27	4.72
"	45080	Vingersjøen 03-07	12.5-14.0m	20070911	Kongsvinger	6.75	0.49	8.48
"	45081	Vingersjøen 03-07	14.5-16.0m	20070911	Kongsvinger	6.85	0.50	9.36

Lokalitet	Prøve id.	F ⁻ [mg/l]	Cl ⁻ [mg/l]	NO ₂ ⁻ [mg/l]	Br ⁻ [mg/l]	NO ₃ ⁻ [mg/l]	PO ₄ ³⁻ [mg/l]	SO ₄ ²⁻ [mg/l]
Vingersjøen 03-07	7.0- 8.0m	< 0.05	0.82	< 0.05	< 0.1	0.65	< 0.2	1.88
Vingersjøen 03-07	12.5-14.0m	0.10	2.89	< 0.05	< 0.1	0.58	< 0.2	10.1
Vingersjøen 03-07	14.5-16.0m	0.09	3.44	< 0.05	< 0.1	< 0.05	< 0.2	13.1

Lokalitet	Prøve id.	Si [mg/L]	Al [mg/L]	Fe [mg/L]	Ti [mg/L]	Mg [mg/L]	Ca [mg/L]	Na [mg/L]	K [mg/L]	Mn [mg/L]
Vingersjøen 03-07	7.0- 8.0m	4.35	0.093	0.653	0.0060	0.894	5.43	1.98	1.48	0.0272
Vingersjøen 03-07	12.5-14.0m	5.29	0.066	0.122	0.0033	2.24	8.90	3.70	1.92	0.0108
Vingersjøen 03-07	14.5-16.0m	5.72	0.063	0.0556	0.0019	2.29	9.04	4.18	1.76	0.0026

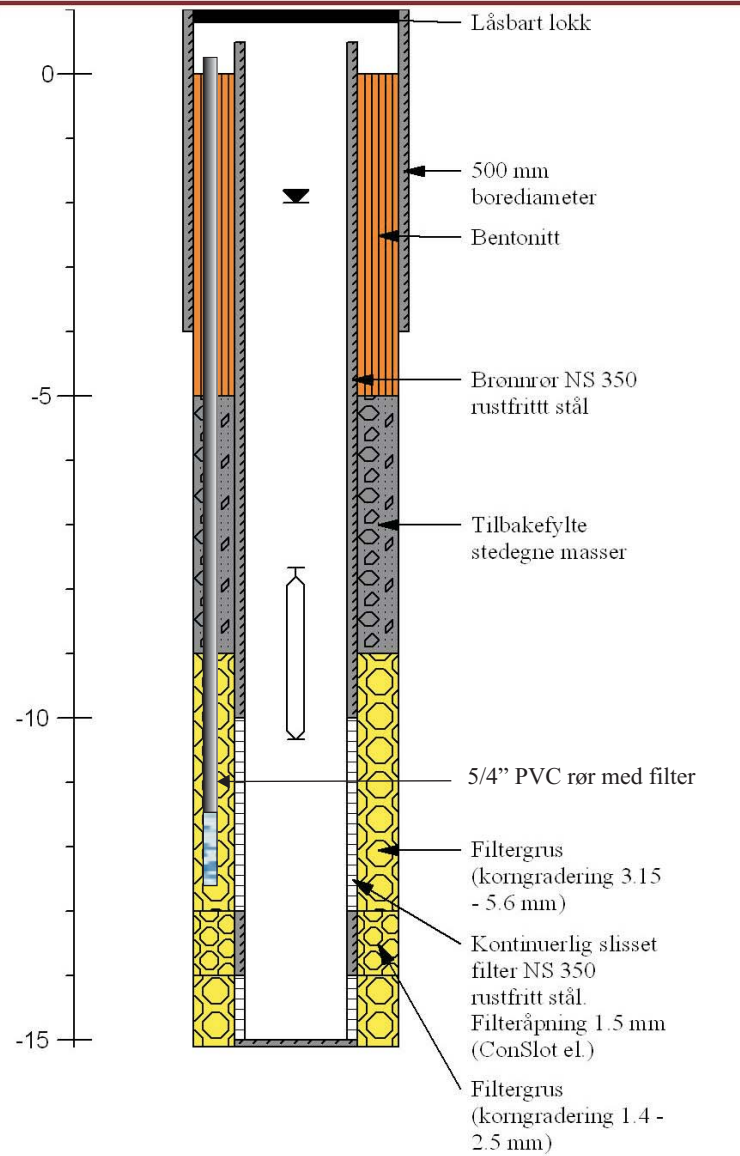
Lokalitet	Prøve id.	P [mg/L]	Cu [mg/L]	Zn [mg/L]	Pb [mg/L]	Ni [mg/L]	Co [mg/L]	V [mg/L]	Mo [mg/L]	Cd [mg/L]
Vingersjøen 03-07	7.0- 8.0m	<0.05	<0.005	0.0130	<0.005	<0.005	<0.001	<0.005	<0.005	<0.0005
Vingersjøen 03-07	12.5-14.0m	<0.05	<0.005	0.0136	<0.005	<0.005	<0.001	<0.005	<0.005	<0.0005
Vingersjøen 03-07	14.5-16.0m	<0.05	<0.005	0.0092	<0.005	<0.005	<0.001	<0.005	<0.005	<0.0005

Lokalitet	Prøve id.	Cr [mg/L]	Ba [mg/L]	Sr [mg/L]	Zr [mg/L]	Ag [mg/L]	B [mg/L]	Be [mg/L]	Li [mg/L]	Sc [mg/L]
Vingersjøen 03-07	7.0- 8.0m	<0.002	0.180	0.0185	<0.002	<0.005	<0.02	<0.001	<0.005	<0.001
Vingersjøen 03-07	12.5-14.0m	<0.002	0.126	0.0325	<0.002	<0.005	<0.02	<0.001	<0.005	<0.001
Vingersjøen 03-07	14.5-16.0m	<0.002	0.102	0.0334	<0.002	<0.005	<0.02	<0.001	<0.005	<0.001

Lokalitet	Prøve id.	Ce [mg/L]	La [mg/L]	Y [mg/L]	As [mg/L]	Sb [mg/L]
Vingersjøen 03-07	7.0- 8.0m	<0.02	<0.005	0.0013	<0.01	<0.005
Vingersjøen 03-07	12.5-14.0m	<0.02	<0.005	<0.001	<0.01	<0.005
Vingersjøen 03-07	14.5-16.0m	<0.02	<0.005	<0.001	<0.01	<0.005

Datavedlegg 4

BRØNNUTFORMING



Borelogg

