

Oppdragsgiver: Nordre Land Kommune
Oppdragsnavn: Hydrogeologiske vurderinger av Gråberga og Nordrumseter VV
Oppdragsnummer: 649210-01
Utarbeidet av: Hogne Stubhaug
Oppdragsleder: Hogne Stubhaug
Dato: 07.05.2025
Tilgjengelighet: Åpent

Nordrumseter vannverk beskyttelsessoner

Sammendrag

Asplan Viak AS er engasjert av Nordre Land kommune for å utarbeide beskyttelsesplan av grunnvannsbrønner og tilsigsområde ved Nordrumseter vannverk, i forbindelse med utarbeiding av ny reguleringsplan.

Nordrumseter vannverk består av fire brønner i fjell, hvor to av de er i drift (GB01 og GB02). Løsmasseoverdekningen består av myr og morenemasser. Berggrunnen består av skifer med forkastningen av sandstein i dypet. Ifølge boreloggene kommer hovedparten av vanninnslaget fra dyptliggende sprekker, men i GB02 kommer det også noe vann fra overgangen mellom fjell og løsmasser.

Det er tatt vannprøver fra de to brønnene i drift. Det er lite til ingen bakterier i vannet, og vannkvaliteten er karakteristisk for grunnvann i fjell med relativt lang oppholdstid (relativ høy pH, konduktivitet, kalsiuminnhold), men det virker også som det tidvis er noe påvirkning fra myra i området. Brønnene må derfor sikres med tett brønntopp, tett brønnekum og drenering av brønnekummen. I tillegg bør tilstanden på tetting mellom foringsrør og fjell undersøkes. Brønnene må inngjerdes med minimum 10 x 10 meter gjerde, for å hindre beitedyr i å oppholde seg i brønnområdet.

Det er utarbeidet soneinndelinger på 3 soner: sone 0: brønnområdet, sone 1: det nære tilsigsområde og sone 2: det ytre tilsigsområdet. Hver sone innebærer visse arealrestriksjoner, og har utgangspunkt i hydrogeologiske forhold og arealbruk. Det er forsøkt å minimere arealbegrensingen, samtidig som hensynet til trygt drikkevann ivaretas.

Versjonslogg:

01	07.05.25	Nordrumseter vannverk beskyttelsessoner	HS	REM
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

INNHALDFORTEGNELSE

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

1.2. Formål

1.3. Grunnlagsdata

2. Vannverksdata

2.1. Prøvepumpingsdata

2.2. Vannkvalitet

3. Områdebeskrivelse – arealbruk og geologi

3.1. Arealbruk

3.2. Geologi

4. Grunnvannsmagasinet sårbarhet

4.1. Vanntilsig og sprekkesoner

4.2. Farekartlegging fra arealbruk

5. Beskyttelsessoner med bestemmelser

5.1. Områdebeskyttelse

5.2. Soneinndeling

5.2.1. Sone 2: Det ytre tilsigsområdet

5.2.2. Sone 1: Det nære tilsigsområdet

5.2.3. Sone 0: Brønnområdet

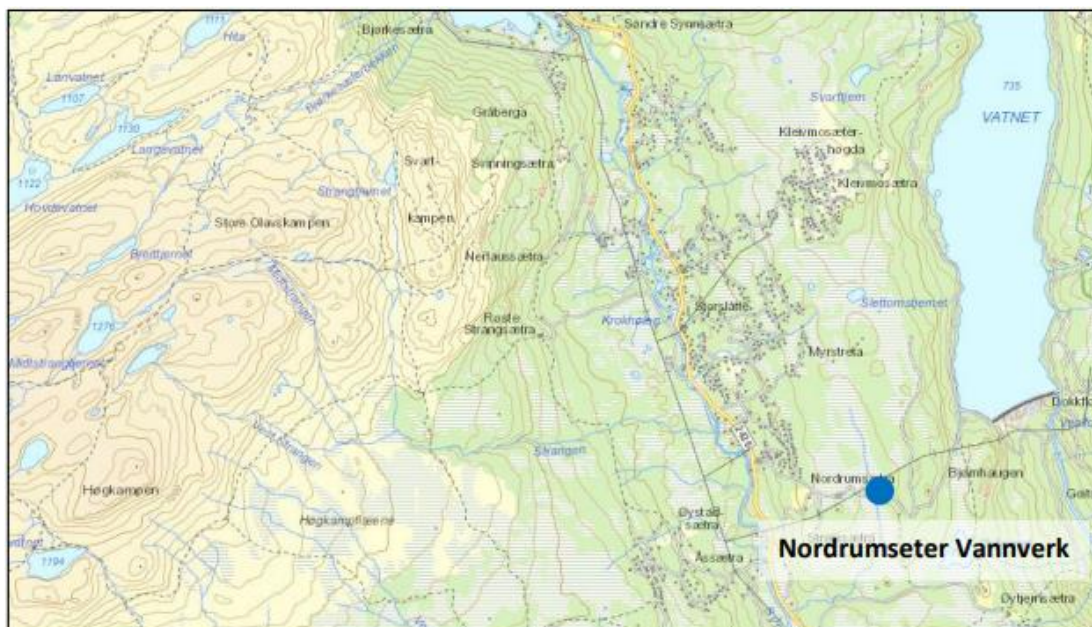
6. Vedlegg

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Asplan Viak AS er engasjert av Nordre Land kommune for å vurdere beskyttelsessoner (klausuleringssoner) rundt Nordrumseter kommunale vannverk (Figur 1), som forsyner ca, 250 hytter Vannverket består av fire brønner, hvor to av de er i drift. Beskyttelsessonene innebærer arealrestriksjoner på områder som vurderes at kan påvirke og forurense drikkevannet.

I denne rapporten er det laget en beskyttelsesplan basert på data som er innhentet fra prøvepumping av brønnene, driftsdata, geologi og farekartlegging ut ifra arealbruken rundt brønnene.



Figur 1: Oversiktskart med plassering av Nordrumseter vannverk.

1.2. Formål

Områdebeskyttelse i form av beskyttelsessoner med aktivitetsregulerende bestemmelser gjennomføres for å hindre at det utilsiktet oppstår forverring av grunnvannskvaliteten som følge av menneskelige aktiviteter i tilsigsområdet til grunnvannsanlegget. Kravet om sikring (beskyttelse) av vannkilden finner man i "Forskrift om vannforsyning og drikkevann" gitt med hjemmel i Næringsmiddeloven og kommunehelsetjenesteloven.

Drikkevannsforskriften sier at: - Vannverkseieren skal sikre at drikkevannet beskyttes mot forurensning. - Vannverkseier skal planlegg og gjennomføre nødvendige tiltak for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden. Dette oppnås gjennom å opprette klausuleringssoner rundt grunnvannsanlegget.

1.3. Grunnlagsdata

Denne rapporten bygger på følgende dokumenter:

- Borelogger fra GB01 og GB02 (Valdres Brønnboring AS) og GB03 og GB04 (Hallingdal Brønn- og Graveservice AS).
- Vannverk i Synnfjell, delrapport Nordrumseter vannverk. Asplan Viak AS, 2020.
- Bærekraftig uttak Nordrumseter og Klevmoseterhøgda grunnvannsverk. Norconsult, 2021.
- Grunnvannskonsesjon Nordrumseter. NVE, 2022.
- Opplysninger og bilder sendt fra Nordre Land kommune.

2. Vannverksdata

Vannverket består av fire brønner, men hvor to av de ikke er i drift, se Figur 2. Samlet uttak er opp mot 3,3 m³/time (0,9 l/s), målt påsken 2019 (Asplan Viak, 2020). Vannverket forsyner ca. 100-150 hytter (kommunen opplyser) i området mellom Storslåtte og Nordrumseter, se Figur 3.

Vannbehandlingen består av et partikkelfilter og et påfølgende UV-anlegg. For utjevningsvolum er det et høydebasseng bestående av to nedgravde glassfibertanker på totalt 40 m³. Fra høydebassenget går det en overføringsledning til forsyningsområdet på Ø110 mm. Brønnene i drift er sikret med støpte kumringer med lokk, se Figur 4. GB02 har ikke tett brønnlokk (brønnrør står åpent).

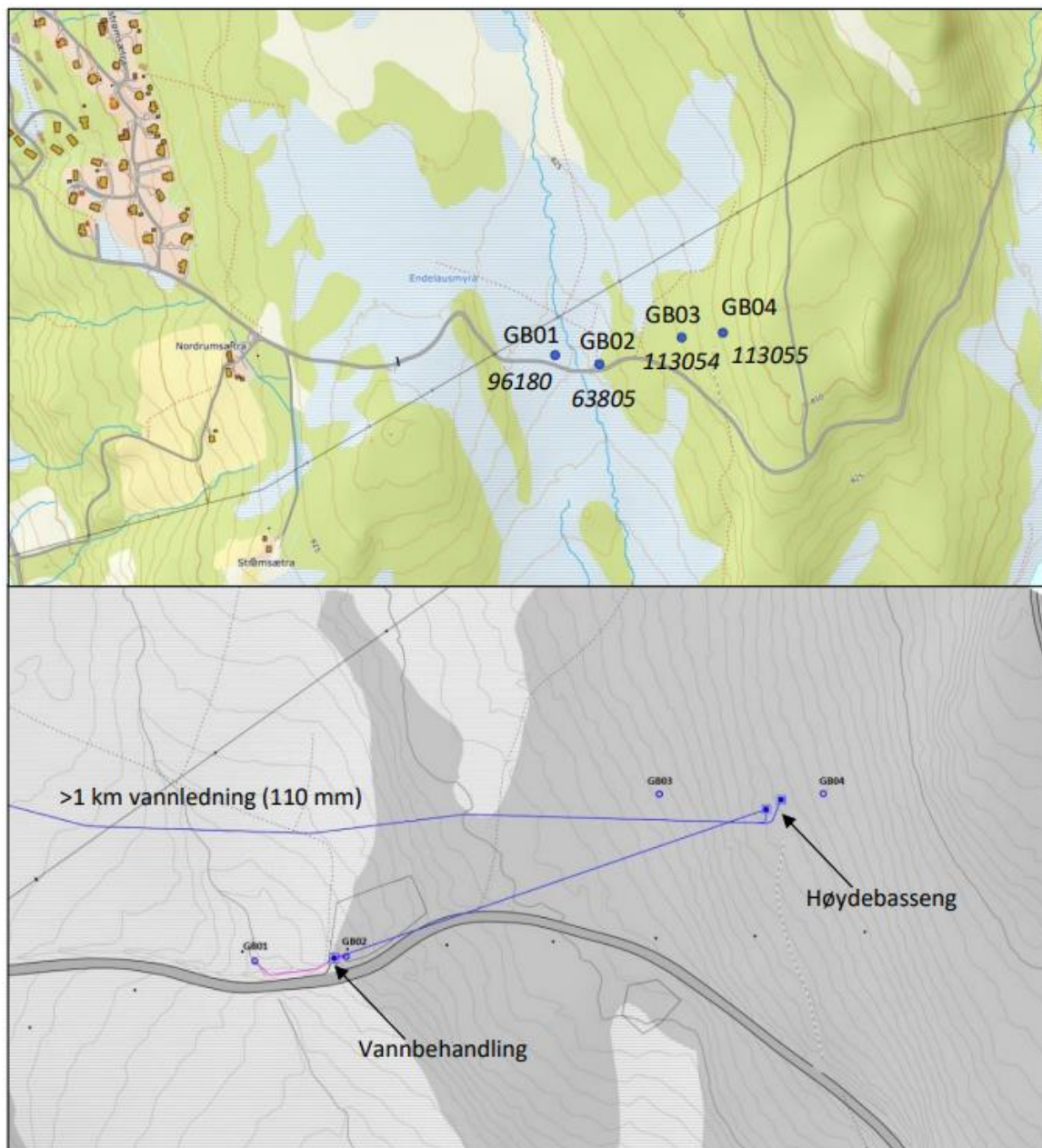
Vannverket drives etter konsesjons gitt av NVE 09.12.2022, med et gjennomsnittlig uttak over året på 30 m³/døgn (0,3 l/s) og maksimalt døgnuttak på inntil 50 m³/døgn (0,6 l/s) fra grunnvannsbrønnene GB01 og GB02. Konsesjonen for uttak tar utgangspunkt i Norconsult sin vurdering av bærekraftig uttak, basert på pumpetester og overvåking av de to brønnene (Norconsult, 2021). Pumpetesten varte fra april 2019 til april 2021.

GB01 ble boret i 2011 og GB02 i 2014, og er hhv. 147 og 180 meter dype (Tabell 1). Før trykking ble kapasiteten (ut ifra blåsetest) angitt til hhv. 5000 og 1000 liter/time. GB03 og GB04 ble boret i 2019, og er hhv 153 og 171 meter dype, og med vanninnslag på 4000 og 1500 l/time.

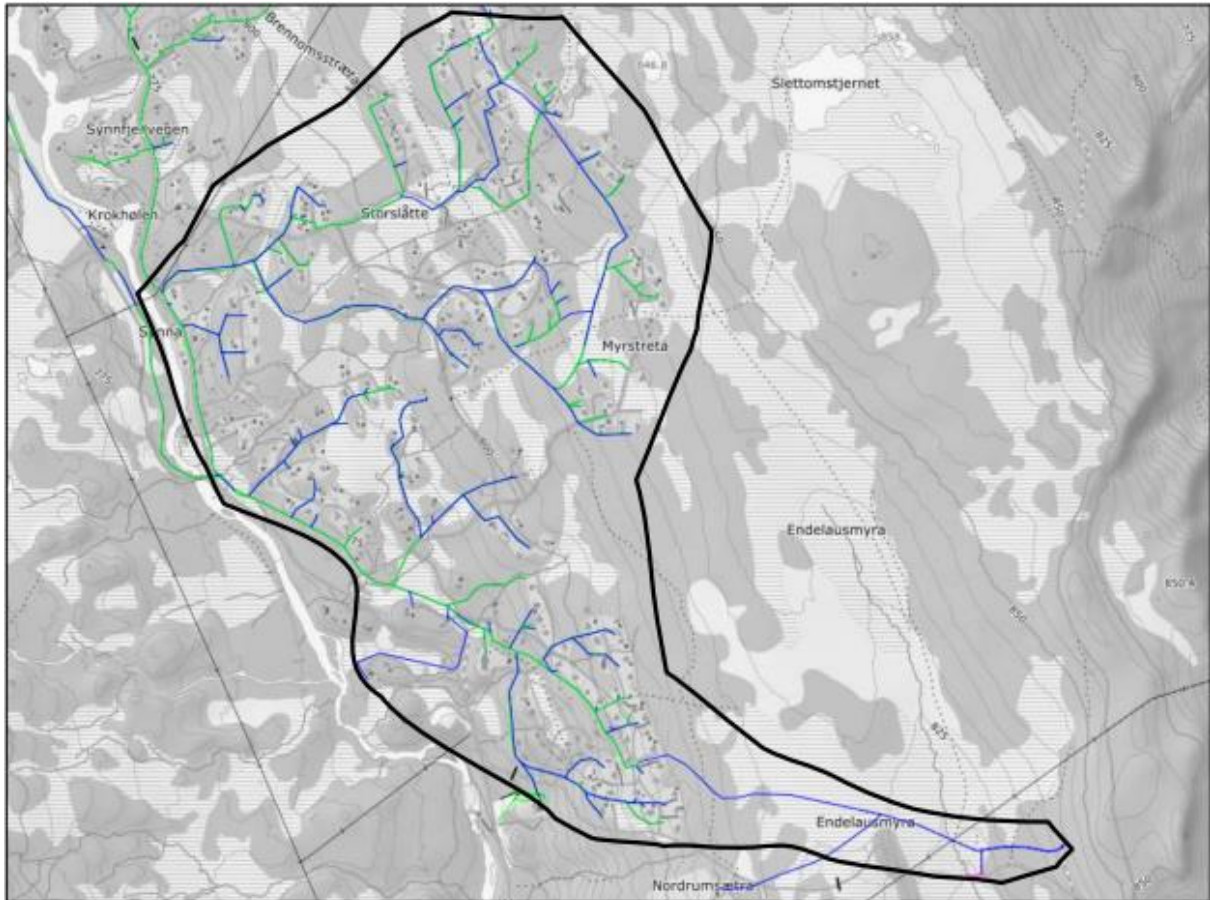
Tabell 1: Brønnsesifikasjoner for Nordrumseter vannverk.

	GB01	GB02	GB03	GB04
Boredato	26.01.2011	22.12.2014	04.12.2019	03.12.2019
Brønntype	Borehull i fjell	Borehull i fjell	Borehull i fjell	Borehull i fjell
Brønndiameter Foringsrør	140 mm	165 mm	163 mm 193,7 mm rør	162 mm 193,7 mm rør
Total boredyp	147 m	180 m	153 m	171 m
Løsmasse-overdekning	3,5 m	6,5 m	5 m	1 m
Foringsrør	6 m	9 m	6 m	3 m
Kapasitet før trykking (blåsetest)	5000 l/time	1000 l/time	4000 l/time	1500 l/time
Kapasitet (stigningstest)	1450 l/time			1300 l/time
Helning på boring	0°	0°	0°	0°
Vanninnslag, dyp under terreng	34 m: 50-500 l/t 140 m: >1000 l/t	6,5-57 m: 50-500 l/t 57-176 m: 500-1000 l/t 176-180 m: >1000 l/t	69-70 m: >50 l/t 127-129 m: >500 l/t 145-146 m: >1000 l/t	69-70 m: 200 l/t 90-91 m: 200 l/t 132-133 m: 200 l/t

I 2020 utførte Asplan Viak kapasitetstest av GB01 og GB04. Stigningstest på GB01 gav en beregnet kapasitet på 1450 l/t og GB04 gav 1300 l/t.



Figur 2: Kart over Nordrumseter med vannverk. Det er bare GB01 og GB02 som er i drift.



Figur 3: Oversendt kart fra kommunen, med oversikt over påkoblede abonnenter til vannverket.



Figur 4: Oversikt over GB01 og GB02. Det øverste bildet viser brønntopp sikret med kumring og lokk. Vannbehandlingsanlegg til venstre for GB02. Nederst vises brønntopp til GB01 (venstre) og GB02 (høyre).

2.1. Prøvepumpingsdata

GB02 og delvis GB01 ble prøvepumpet fra april 2019 til april 2021 for å vurdere bærekraftig uttak for vannverket, altså uttaksmengden for grunnvannsnivå holdes stabilt over tid. Resultater og tolkninger fra prøvepumpingen er omtalt i Norconsult sin rapport fra 2021. Det var ikke alltid sammenheng mellom vannforbruk og vannnivå. For eksempel førte et uttak på omtrent 10 m³/døgn til et vannnivå som varierer mellom 56 og 96 meter under terreng, mens et uttak på 30 m³ i en annen periode førte til et vannnivå mellom 54 og 68 meter under terreng. Men generelt viste prøvepumpsperioden at et uttak på 30 m³/døgn førte til et relativt stabilt grunnvannsnivå over tid.

Laveste vannnivå i GB01 og GB02 fra prøvepumpingsdata er omtrent hhv. 716 og 721 moh. Overføringstunnelen fra Synna til Dokkfløy ligger på ca kote 695 – 692 forbi Endelausmyra (Asplan Viak, 2020), se Figur 5. Det vil si at det ikke vil lekkе vann fra overføringstunnelen til brønnene.



Figur 5: Overføringstunnel fra Synna til Dokkfløy. Hentet fra Asplan Viak sin rapport fra 2020.

2.2. Vannkvalitet

Resultater fra før og etter vannbehandling fra GB01 og GB02 er presentert nedenfor, i Tabell 2 til Tabell 5. Generelt er vannkvaliteten god, bortsett fra høyt innhold av mangan i GB01, og noe høyt ved ett tilfelle i GB02. Fra Norconsult sin rapport, som sammenstilte 10 vannprøver fra GB01 og GB02 i 2019, vurderes det at det er sannsynlig at brønnene er noe påvirket av overflatevann fra myrområder, med bakgrunn i varierende TOC-innhold og UV-transmisjon. Samtidig er vannkvaliteten relativt stabil, med lavt bakterietall, stabil pH rundt 8, relativt høy konduktivitet og høyt kalsiuminnhold. Dette er kvaliteter typiske for grunnvann i fjell med relativt lang oppholdstid i grunnen.

Asplan Viak sammenstilte i sin rapport vannprøver fra 2018-2020. Her er turbiditetsverdiene gjennomgående mye høyere enn i 2024, som kan forklare de høye jernverdiene fra den perioden. Årsaken til de høye turbiditetsverdiene i perioden er ukjent, da dette ikke observeres i prøvene fra Norconsult sin rapport eller prøvene fra 2024.

Det er ikke påvist bakterier i GB01, ved unntak av to tilfeller av lavt kimtall (6-7 /ml). pH ligger rundt 8. Fargetallet er lavt, men det er noe turbiditet (0,6-1,1 FNU), noe som muligens påvirker UV-transmisjonen. Det er litt organisk materiale i vannet. Det er også noe jern, men under tiltaksgrense. Det er gjennomgående høye verdier av mangan, med rundt 0,18-0,4 mg/l, hvor tiltaksgrense er 0,05 mg/l.

GB02 har omtrent samme vannkvalitet, men gjennomgående høyere kimtall. Dette kan peke på at det kan være behov for rengjøring av pumpe og ledninger. Det er noe høyere turbiditet i GB02 enn i GB01, som muligens henger sammen med noe høyere jerninnhold. Manganinnholdet er en størrelsesorden lavere i GB02 enn i GB01, med verdier under tiltaksgrensen, bortsett fra ved ett tilfelle, hvor det var 0,076 mg/l.

I framtiden anbefales det å notere temperatur på grunnvannet ved prøvetaking, i tillegg til å analysere på total nitrogen, ammonium og nitrat, for å nærmere undersøke overflatepåvirkning på grunnvannet.

Tabell 2: Resultater fra råvannsprøver fra GB01 (2024). *= analyse ikke akkreditert, men kvalitetssikret.

GB01 råvann					
Parameter /enhet		19.03.2024	02.07.2024	01.10.2024	16.12.2024
Kimtall 22°C	/ml	6,00	7*	Ikke påvist*	Ikke påvist*
Koliforme bakterier	/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00
E. coli	/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00
Intestinale enterokokker	/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00
Clostridium perfringens	/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00
pH, surhetsgrad		7,90	8,00	7,60	8,00
Turbiditet	FNU	0,74	0,98	0,63	1,10
Farge	mg Pt/l	<2	<2	<2	<2
Konduktivitet	mS/m	22,84	23,10	21,94	22,04
UV-transmisjon, (T=50)	% Trans.	82.22*	84.92*	83.4*	83.8*
Hardhet	°dH	3,90	3,40	3,70	4,20
Total Alkalitet	mmol/l	2,00	1,90	2,10	1,10
TOC, totalt organisk karbon ^b	mg/l	0,42	0,81	0,20	1,00
Prøvens temperatur ved analyse	°C	21,80	23,50	21,80	20,50
Jern (Fe)	mg/l	0.179*	0.132*	0.145*	0.169*
Kalsium (Ca)	mg/l	26*			28*
Magnesium (Mg)	mg/l	1.13*			1.14*
Mangan (Mn)	mg/l	0.401*	0.380*	0.357*	0.428*

Tabell 3: Resultater fra GB01 (2024) etter vannbehandling *= analyse ikke akkreditert, men kvalitetssikret.

GB01 etter behandling					
Parameter /enhet		19.03.2024	02.07.2024	01.10.2024	16.12.2024
Kimtall 22°C	/ml	Ikke påvist*	1*	3*	Ikke påvist*
Koliforme bakterier	/100 ml	0*	0,00	0,00	0,00
E. coli	/100 ml	0*	0,00	0,00	0,00
Intestinale enterokokker	/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00
Clostridium perfringens	/100 ml				
pH, surhetsgrad		8,20	7,80	7,40	8,00
Turbiditet	FNU	0,33	0,25	0,36	0,30
Farge	mg Pt/l	<2	<2	<2	<2
Konduktivitet	mS/m	25,96	24,90	24,15	24,75
UV-transmisjon, (T=50)	% Trans.	90.16*	88.10*	87.7*	89.5*
Hardhet	°dH	4.6*	3.8*	4.1*	4.7*
Total Alkalitet	mmol/l	2,30	2,20	2,30	1,10
TOC, totalt organisk karbon ^b	mg/l				
Prøvens temperatur ved analyse	°C	22,00	23,60	22,60	20,40
Jern (Fe)	mg/l	0.0810*	0.0350*	0.0490*	0.0480*
Kalsium (Ca)	mg/l	29*			
Magnesium (Mg)	mg/l	2.15*			
Mangan (Mn)	mg/l	0.248*	0.202*	0.186*	0.232*

Tabell 4: Resultater fra råvannsprøver fra GB02 (2024). *= analyse ikke akkreditert, men kvalitetssikret.

GB02 råvann					
Parameter /enhet		19.03.2024	02.07.2024	01.10.2024	16.12.2024
Kimtall 22°C	/ml	110*	92*	30*	52*
Koliforme bakterier	/100 ml	0*	0,00	0,00	2,00
E. coli	/100 ml	0*	0,00	0,00	0,00
Intestinale enterokokker	/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00
Clostridium perfringens	/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00
pH, surhetsgrad		8,10	7,80	7,40	7,90
Turbiditet	FNU	1,20	0,85	1,70	0,44
Farge	mg Pt/l	<2	<2	<2	<2
Konduktivitet	mS/m	29,38	26,40	25,76	27,17
UV-transmisjon, (T=50)	% Trans.	86.10*	88.51*	86.5*	89.5*
Hardhet	°dH	5,40	4,20	4,40	5,30
Total Alkalitet	mmol/l	2,60	2,30	2,50	1,10
TOC, totalt organisk karbon ^b	mg/l	0,56	1,50	0,56	4,00
Prøvens temperatur ved analyse	°C	22,20	23,60	22,30	20,70
Jern (Fe)	mg/l	0.143*	0.0530*	0.281*	0.0360*
Kalsium (Ca)	mg/l	33*			33*
Magnesium (Mg)	mg/l	3.18*			2.86*
Mangan (Mn)	mg/l	0.076*	0.030*	0.026*	0.036*

Tabell 5: Resultater fra 4 vannprøver fra GB04 (2024) etter vannbehandling. *= analyse ikke akkreditert, men kvalitetssikret.

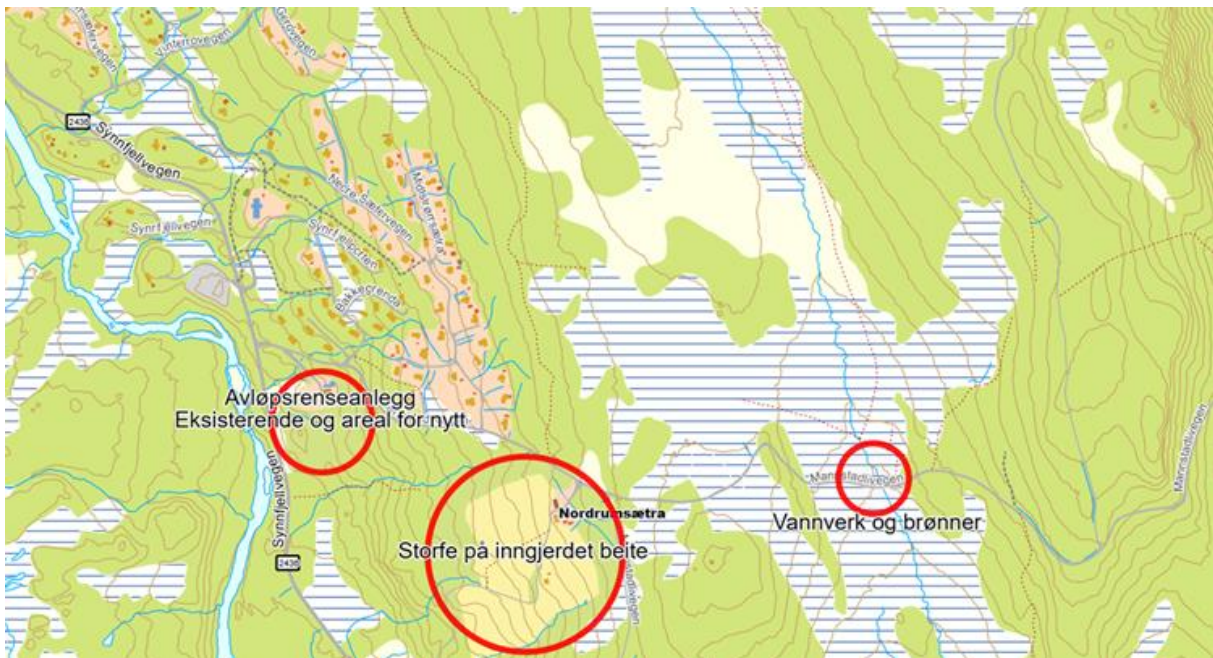
GB02 etter behandling					
Parameter /enhet		19.03.2024	02.07.2024	01.10.2024	16.12.2024
Kimtall 22°C	/ml	38*	35*	60*	6*
Koliforme bakterier	/100 ml	0*	0,00	0,00	0,00
E. coli	/100 ml	0*	0,00	0,00	0,00
Intestinale enterokokker	/100 ml	0,00	0,00	0,00	0,00
Clostridium perfringens	/100 ml				
pH, surhetsgrad		7,60	8,00	7,90	8,00
Turbiditet	FNU	0,12	0,28	0,23	0,10
Farge	mg Pt/l	<2	<2	<2	<2
Konduktivitet	mS/m	25,66	24,50	23,95	24,35
UV-transmisjon, (T=50)	% Trans.				
Hardhet	°dH	4.6*	3.8*	4.2*	4.7*
Total Alkalitet	mmol/l	2,30	2,20	2,30	2,10
TOC, totalt organisk karbon ^b	mg/l				
Prøvens temperatur ved analyse	°C	21,90	23,70	22,20	20,80
Jern (Fe)	mg/l	<0.0100*	<0.0100*		<0.0100*
Kalsium (Ca)	mg/l	29*			
Magnesium (Mg)	mg/l	2.11*			
Mangan (Mn)	mg/l	<0.010*	<0.010*		<0.010*

3. Områdebeskrivelse – arealbruk og geologi

3.1. Arealbruk

Brønnområdet ligger i et myrområde (Endelausmyra), langs adkomstvei til Dokkfløydammen (Manstadlivegen). Området rundt vannverket er også beiteområde for sau.

Kommunen opplyser at det holdes storfe på inngjerdet beite på nærliggende støl, se Figur 6 nedenfor. Det var storfe her i 2023 og småfe i 2024. Anslått kapasitet 12-20 storfe gjennom sommeren.



Figur 6: Arealbruk i området.

3.2. Geologi

Geologien ved Nordrumseter er tidligere beskrevet av Asplan Viak (Vannverk i Synnfjell, delrapport Nordrumseter vannverk, 2020), og er delvis gjengitt her. Informasjon om geologi er nyttig for å vurdere utstrekning av beskyttelsessoner.

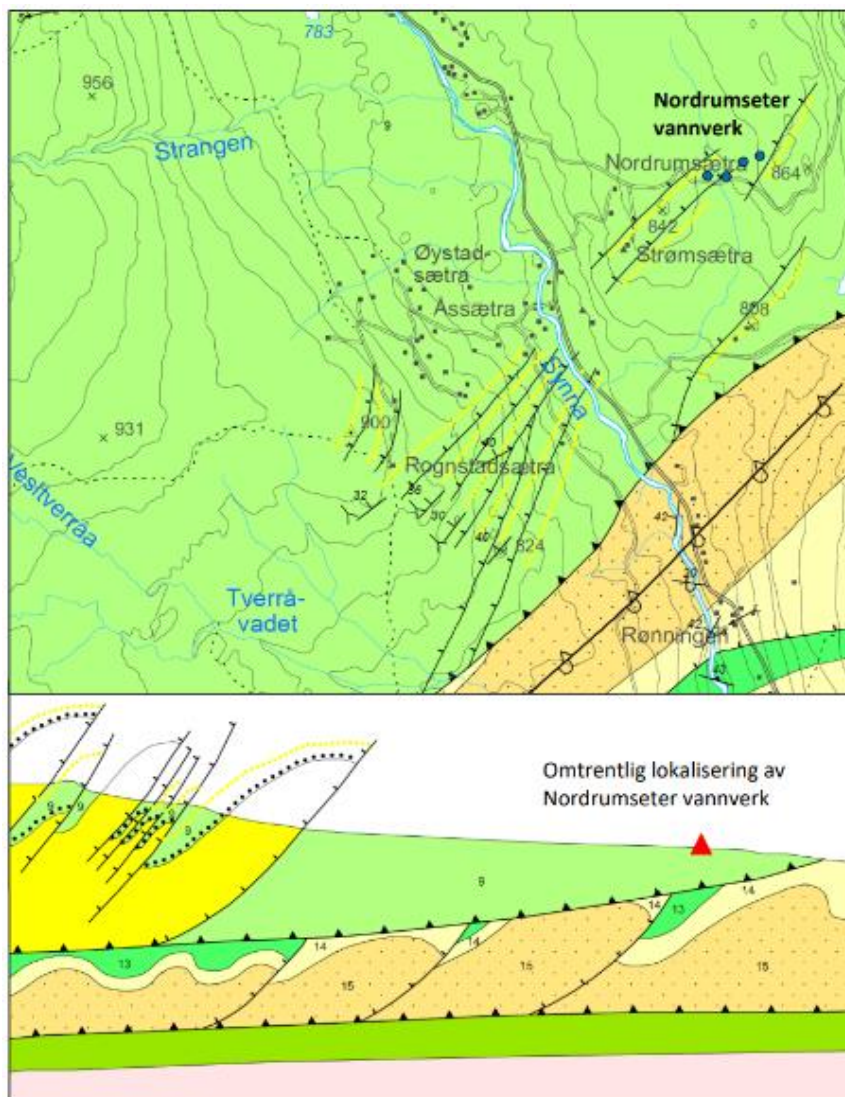
Nordrumseter vannverk ligger i et område preget av store myrområder (Endelausmyra) og moreneavsetninger med varierende mektighet, se Figur 7. Moreneavsetninger er generelt usorterte avsetninger som kan ha høyt finstoffinnhold, og dermed ganske tette.

De to eldste brønnene i vannverket er plassert i et myrområde, mens to nye brønner er boret i et område med moreneavsetninger, høyere opp i terrenget. Brønnplasseringer i eller ved myr vil ofte medføre dårlig grunnvannskvalitet, med høyt innhold av jern og mangan, som følge av påvirkning fra myrområdene.



Figur 7: Kvartærgeologisk kart (NGU.no).

Basert på NGU's berggrunnskart ligger Nordrumseter på Synnfjelldekket, like nordvest for skyveforkastningen som markerer grensen mellom Synnfjelldekket og Osen Røadekkekomplekset (Figur 8). Berggrunnen i dette området preges i mindre grad av forkastninger enn området rundt selve Synnfjell og berggrunnen på terrengoverflaten er i hovedsak tolket til å bestå av skifer (Ørnbergformasjonen). Skiferen ble i utgangspunktet avsatt over sandsteinslagene og i områder med lite forkastninger er det derfor skiferen som vil dominere på terrengoverflaten. Ved Nordrumseter er det på berggrunnskartet markert tre forkastningssoner som fører sandstein opp til terrengoverflaten.



Figur 8: Berggrunnskart (NGU.no) og plassering av Nordrumseter vannverk.

4. Grunnvannsmagasinetes sårbarhet

4.1. Vanntilsig og sprekkesoner

Grunnvann fra sprekkemagasin i fjell vurderes generelt som sårbart for forurensningspåvirkning. Blant annet fordi vannet følger sprekkesystemer i fjell som ofte har liten renseeffekt og til dels store vannhastigheter. Sprekkesystemene er i hovedsak orientert i NØ-SV retning.

Som nevnt viser vannprøvene relativt stabil vannkvalitet, med verdier typisk for grunnvann i fjell, med relativt lang oppholdstid i grunnen. Dette stemmer bra med informasjon fra boreloggene om vanninntrenging, hvor mesteparten av vannet kommer fra dyptliggende sprekker. I GB02 er det imidlertid noe vanninnslag ved 6,5 m dyp, akkurat i overgangen mellom løsmasser og fjell. Vanninnslaget er registrert fra 6,5 til 57 meters dyp, og det er ukjent hvor mye vann som lekker inn i denne delen av brønnen. I GB02 er det 6,5 meter med morenemasser og 9 meter foringsrør, som normalt skal gi god beskyttelse mot inntrenging av overflatevann, ettersom moreneavsetninger generelt er ganske så tette.

Fra boring ble det ikke registrert vanninnslag før 35 meter i GB01. Her er det 3,5 meter med løsmassedekke og 6 m foringsrør.

GB01 og GB02 (begge brønnene som er i drift) er plassert i et myrområde, og ganske så lavt i terrenget (nærme bekken som går gjennom nedbørfeltet), og det er derfor noe usikkerhet rundt om tilførselen av jern og mangan stammer fra tilsig fra myrområdet eller fra berggrunnen. Beskrivelse av driftserfaringer og høy turbiditet i grunnvannet kan tyde på at brønnene er påvirket av tilsig av overflatevann eller overflatenært grunnvann.

Bedre sikring av brønnene i overgangen mellom løsmasser og fjell, samt utblokking av overflatenære sprekker i berggrunnen, kan medføre bedre grunnvannskvalitet. Bilde av brønnene (Figur 4) viser at brønntoppen til GB02 ikke er sikret med tett lokk. Denne må tettes for å hindre at smådyr (mus) og lignende trenger ned i borehullet. I tillegg ser det ut til at brønnkummen er noe dyp og utett, slik at overflatevann kan renne inn og ned i borehullet ved mye vannføring/høy grunnvannstand i myra.

4.2. Farekartlegging fra arealbruk

Beiteområdet for storfe ved Nordrumsætra ligger omtrent 550 meter vest for brønnområdet, og terrenget heller relativt bratt vestover, som vil føre til mer overflateavrenning enn infiltrasjon. I tillegg er det sannsynligvis tykt morenedekke ved sætra og i dalsida. Det vurderes at denne arealbruken ikke utgjør en risiko for vannverket. Vannprøvene fra 2019 og 2024 viser ingen tegn på mikrobiell forurensing.

Beiteområdet for sau i nedbørfeltet til brønnene utgjør imidlertid en liten risiko, med bakgrunn i brønnplasseringene og vanninntrenging i overgangen løsmasser/fjell. Det må derfor settes opp gjerde i minst 10 x 10 meter rundt brønnene. I tillegg bør brønntoppene sikres bedre, med å heve brønntoppen noe, tette brønntopp med lokk og tette brønnekummen.

Hytteområdet ved Nordrumseter er tilkoblet felles avløpsrenseanlegg. Det antas derfor at ingen hytter benytter separate avløpsanlegg (slamavskillere, minirensanlegg osv). Dersom hytter har innlagt vann, men benytter eget avløpsrenseanlegg, må type og tilstand på anlegget vurderes opp mot forurensingsrisiko, eller kobles til offentlig avløpsledning. Dersom det skal bygges nye hytter i nærheten av brønnene, må det tas hensyn til sårbare områder, og utbygging må følge bestemmelsene i kapittel 5.2.

På bakgrunn av prøvepumpingsdata (Norconsult, 2020), er laveste vannivå i grunnvannsbrønnene over nivå for overføringstunnelen mellom Synna og Dokkfløya. Det er derfor ikke fare for innlekking av vann fra tunnelen til brønnene.

Nedgravde tanker og dagtanker for fyringsolje og parafin o.l.: Lekkasje fra tanker kan utgjøre en fare for grunnvannsmagasinet. Det anbefales at alle tanker innenfor sonegrensene registreres. Tanker som ikke har eget oppsamlingssystem for hele volumet må saneres.

Manstadlivegen fører til Dokksfløydemningen og fungerer som transportvei for skogsdrift og massetransport inn/ut fra pågående og planlagt masseuttak i nærheten av dammen. På grunn av sprekkeorientering, er det en liten mulighet for at forurensninger langs vegen trekkes mot brønnene ved lavt grunnvannsnivå. Det vurderes derfor at anleggsvegen og aktiviteten utgjør en mindre risiko for vannverket. Avbøtende tiltak vil være å sette opp skilt inn og ut av tilsigsområdet, i tillegg til at kommunen varsles når det skal utføres hogst, se kapittel 5 for soneinndeling i kart og bestemmelser.

Forslag til videre arbeid er å logge grunnvannstemperaturen i brønnene i drift, for å kunne si noe om eventuelle endringer i oppholdstiden til grunnvannet. Analyse av total nitrogen, ammonium og nitrat vil også kunne si mer om overflatepåvirkning.

5. Beskyttelsessoner med bestemmelser

5.1. Områdebeskyttelse

Drikkevannsforskriften sier at:

- Vannverkseieren skal sikre at drikkevannet beskyttes mot forurensing.
- Vannverkseier skal planlegge og gjennomføre nødvendige tiltak for å beskytte vanntilsigsområdet og råvannskilden. Dette oppnås gjennom å opprette klausuleringssoner rundt grunnvannsanlegget.

Klausuleringssonene baserer seg på grunnundersøkelser av grunnvannsmagasinet mektighet, sammensetning og sårbarhet, grunnvannets strømningsmønster (retning og hastighet) i både ubelastet og belastet tilstand, data fra pumpetester og eksisterende arealbruk.

Beskyttelsessonene tar utgangspunkt i et maksimalt døgnforbruk på 0,6 l/s (50 m³/døgn). Beskyttelsessonene er utarbeidet ut ifra retningslinjer gitt av Folkehelseinstituttet og veiledere fra NGU (Norges Geologiske Undersøkelse).

Sone 0: Brønnområdet

I brønnområdet er det kun tillatt med aktiviteter knyttet til drift og vedlikehold av grunnvannsanlegget. All annen aktivitet er forbudt. Brønnpunktet sikres mot innsig (Brønnhodesikring med mer). Området gjerdes inn og det monteres lås på porten. Avstand fra brønn(er) til gjerdet skal være minimum 5 meter.

Sone 1: Sårbare innstrømningsområder (det nære tilsigsområde)

Omfatter de viktigste sprekkesoner som drenerer mot brønnen. Områder med dårlig naturlig beskyttelse, for eksempel fjellpartier med liten/ingen løsmasseoverdekning inngår her. Sonen kan også beskrives som brønnens nære infiltrasjonsområde, med relativt kort oppholdstid (60 døgn) fra yttergrensen og til brønnpunktene.

Sone 2: Ytre verneområde

Utgjør de perifere deler av tilsigsområdet. Avgrenses ut topografi, geologi og arealbruk, se kapittel 4.2. Bestemmelser for regulering av aktiviteter er listet opp sonevis, slik at bestemmelser som gjelder for sone 2 også gjelder for de innenforliggende soner, såfremt de ikke er innskjerpet.

5.2. Soneinndeling

Kart med soneinndeling er vist på Figur 9. Sone 0 (som må inngjerdes) er lagt med bakgrunn i mulig overflatepåvirkning i GB01 og GB02, slik at arealet for inngjerding kan utvides noe utover 10x10 meter. GB03 og GB04 tar utgangspunkt i en Sone 0 på 10x10 meter, selv om brønnene ikke er i bruk i dag. Dette er fordi det er påvist at GB01 og GB02 trekker på vann fra GB03 og GB04, og en forurensing her kan gi en kortslutning via borehullet. Dersom GB03 og GB04 tas i bruk i fremtiden vil brønnene i tillegg være beskyttet.

5.2.1. Sone 2: Det ytre tilsigsområdet

Sone 2, det ytre verneområdet omfatter de perifere deler av tilsigsområdet. Sone 2 inkluderer deler av hyttefeltet, som er antatt tilsigsområdet til brønnen. I østlig retning inkluderer den deler av Manstadlievegen ned mot Dokknesdammen, fordi sprekeretningene og topografien utgjør en liten mulighet for at brønnene trekker på vann herfra ved lavt grunnvannsnivå. Sonegrensen er trukket for å signalisere til grunneierne og andre at både arealbruk og ulike aktiviteter innenfor denne sonen kan ha betydning for vannforsyningen til Nordrumseter.

Restriksjoner for sone 2 gjelder også innenfor sone 1 og 0.

Sone 2: Ytre verneområde

- 1 Forbud mot etablering av industri og virksomheter som kan utgjøre en mulig forurensningsfare. Bestemmelsen gjelder også virksomhet/anlegg som fremstiller eller bruker produkter som ved utlekking vil forurense jord og grunnvann.
- 2 Forbud mot nye konkurrerende grunnvannsuttak.
- 3 Forbud mot deponeringsplasser for avfall, slam, torv og jordmasser som kan påvirke vannkvaliteten i brønnen.
- 4 Forbud mot nedgravde olje- eller kjemikalietanker. Maks størrelse for olje og oljeprodukter i dagen er 3 m³. Alle lagertanker skal stå på tett underlag med kanter

støpt høye nok til å samle opp hele tankens innhold. Tankene skal være lette å inspisere for lekkasjer.

- 5 Vannverket skal varsles før skogsdrift settes i gang.

5.2.2. Sone 1: Det nære tilsigsområdet

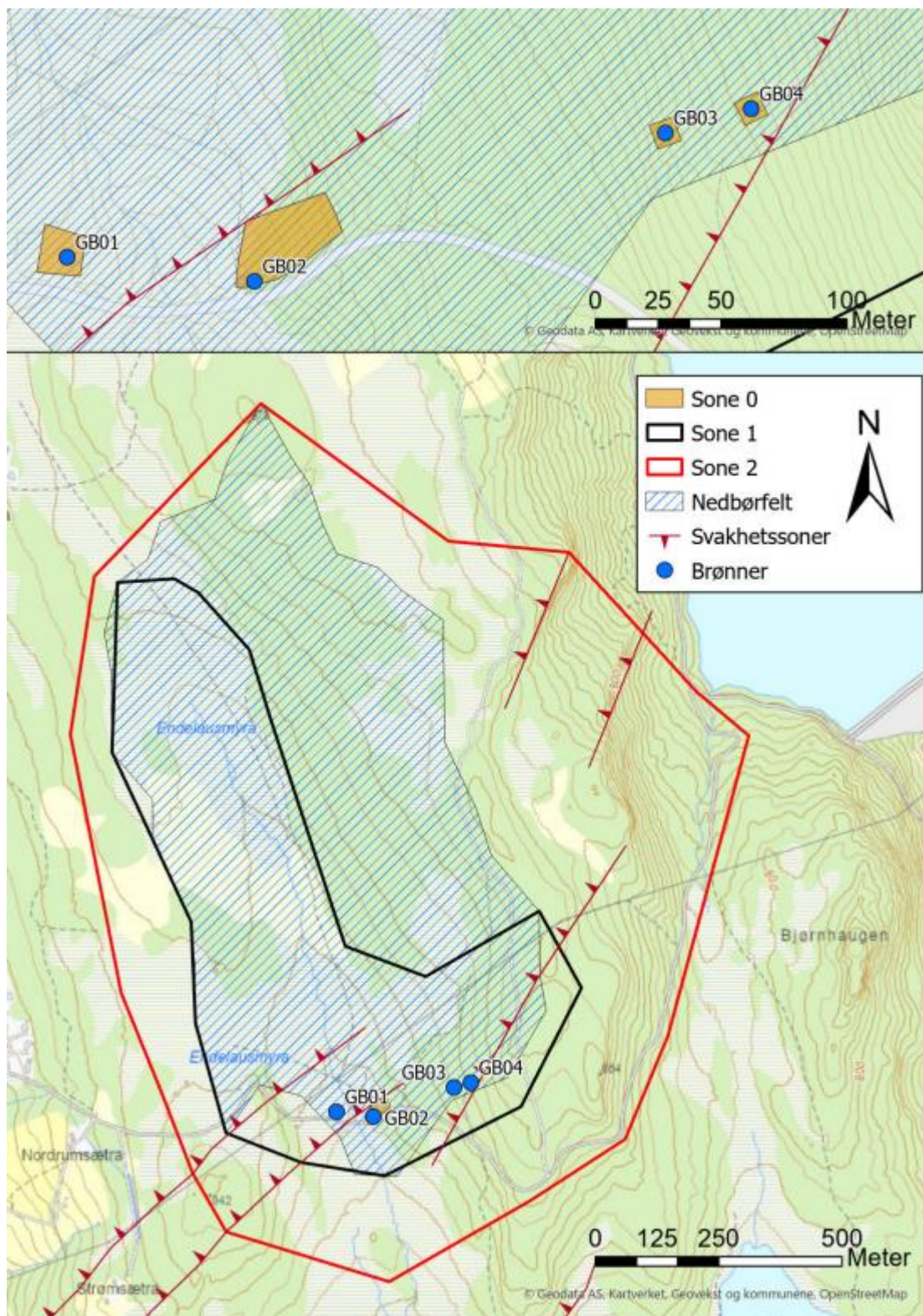
Denne sonen omfatter brønnenes nærområde omkring og oppstrøms brønnpunktene. Det kan med fordel utarbeides egen reguleringsplan for sonen. Arealbruken søkes opprettholdt på dagens nivå.

- 6 Forbud mot infiltrasjon/utslipp av avløpsvann i grunnen.
- 7 Streng restriksjoner ved uttak av løsmasser ned til bart fjell. Dersom det blir helt nødvendig at løsmassene tas bort ned til bart fjell må det gjøres avbøtende tiltak. Avbøtende tiltak er å legge tett duk eller svelleleiremembran med sand over som beskyttelse, drenering rundt bygg og parkeringsplasser som ledes til skogsterreng med morenedekke.
- 8 Streng restriksjoner mot sprengning. I sone 1 må det derfor dokumenteres absolutt nødvendighet for fjerning av fjell. Dersom det skal fjernes fjell må det brukes pigging eller spesielt forsiktig sprengning. Etter fjerning av fjell må utsprengt areal tildekkes med tette løsmasser (morene) eller tett duk.
- 9 Forbud mot lagring av drivstoff, plantevernmidler eller kjemikalier. Fylling av drivstoff på kjøretøy og vasking av kjøretøy skal skje utenfor sonen.
- 10 Ved legging av nye avløpsledninger i sone 1 skal det benyttes rør i rør eller helsveista PE ledning for å minimalisere risikoen for lekkasje.
- 11 Forbud mot flatehogst og bruk av skogsmaskin. Plukkhogst og blendingshogst tillates.
- 12 Forbud mot kjemiske bekjempelsesmidler.
- 13 Ved bruk av anleggsmaskiner skal fører ha en beredskapsplan i tilfelle søl av oljeprodukter. Beredskapsplanen innebærer at anleggsmaskinfører skal ha oljeabsorbenter og annet opprydningsutstyr lett tilgjengelig, samt varslingsplikt til vannverk, kommunen og brannvesenet.
- 14 Utenom arealer regulert til veiformål gjelder forbud mot bruk av motordrevne kjøretøy.
- 15 Gravearbeider, nye veier og nye bebyggelse i sone 1 skal være søknadspliktig.

5.2.3. Sone 0: Brønnområdet

Sone 0 omfatter de nærliggende områdene rundt produksjonsbrønner. I sone 0 er det kun lov med aktiviteter som gjelder drift og vedlikehold av grunnvannsanlegget. All annen aktivitet er forbudt. Brønnpunktet sikres mot innsig (brønnhodesikring mm). Området sikres med overbygning eller inngjerding. Avstand til brønn fra gjerde skal være 5-10 meter.

16 Forbud mot all aktivitet unntatt drift av vannverket.



Figur 9: Klausuleringssoner rundt Nordrumseter vannverk. Sonene er basert på topografi og løsmassedekke, sannsynlig orientering av sprekkesystemer i berget og overflateavrenning fra Endelausmyra.

6. Vedlegg

Vedlegg 1: Nedbørfelt til brønnområdet. Hentet fra avrenningstjenesten Scalgo Live.

