



# E6 Gyllan- Kvål

Fagrappport – grunnvann og drikkevannskilder

20.03 | 23

---

Kartlegging av drikkevannskilder langs veilinja

Oppdragsnummer:	5207617
Oppdragsnavn:	E6 Gyllan – Kvål
Dokumentnummer:	NV50E6GK-YML-RAP-0008
Dokumentnavn:	Kartlegging av drikkevannskilder langs veilinja

#### Versjonsoversikt

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
01	20.03.2023	Til høring	LilGor, GrEgg	EivHal	JHSve

## SAMMENDRAG

Norconsult har gjennomført en helhetlig kartlegging av private drikkevannskilder langs planlagt ny veitrasé for E6 mellom Gyllan og Kvål. Arbeidet er gjort i forbindelse med reguleringsplan for den nye veien. Samtidig med kartlegging av vannkilder er det gjort en registrering av fundamenteringsforhold for bebyggelse over Homyrkamtunnelen og avløpsanlegg for den nordligste delen av veilinja. Hensikten med kartleggingen har vært å identifisere sårbare private anlegg som kan bli påvirket av tiltaket og vurdere behov for å erstatte disse med nye drikkevannskilder. Videre inngår kartleggingen som grunnlag for å vurdere tettekrav for den planlagte Homyrkamtunnelen. Basert på sårbarhetsanalyse av private anlegg er det foreslått tiltak for å beskytte eller overvåke disse før, under og etter anleggsfasen

Kartleggingen er gjort som telefonintervju med aktuelle grunneiere innenfor et definert influensområde til vei og tunnel. Det ble også innhentet informasjon fra NGUs kartdatabase over grunnvannsbrønner, samt prosjektets medvirkningsportal og informasjon fra tidligere befaringer.

Totalt er det funnet 31 private vannkilder. Åtte av disse er fjellbrønner, og de resterende vannkildene er gravde kummer i tilknytning til grunnvannsoppkommer. I søndre del av traséen (fra Sandbrauta til Gyllan) er bebyggelsen tilknyttet tre større grunnvannsbaserte vannverk. Disse ligger utenfor det definerte influensområdet til veitraséen.

Det er gjort en sårbarhetsvurdering av private vannkilder hvor brønnene er delt inn i høy, middels og lav sårbarhet. Det må påregnes tiltak for brønner som er vurdert å være av høy sårbarhet.

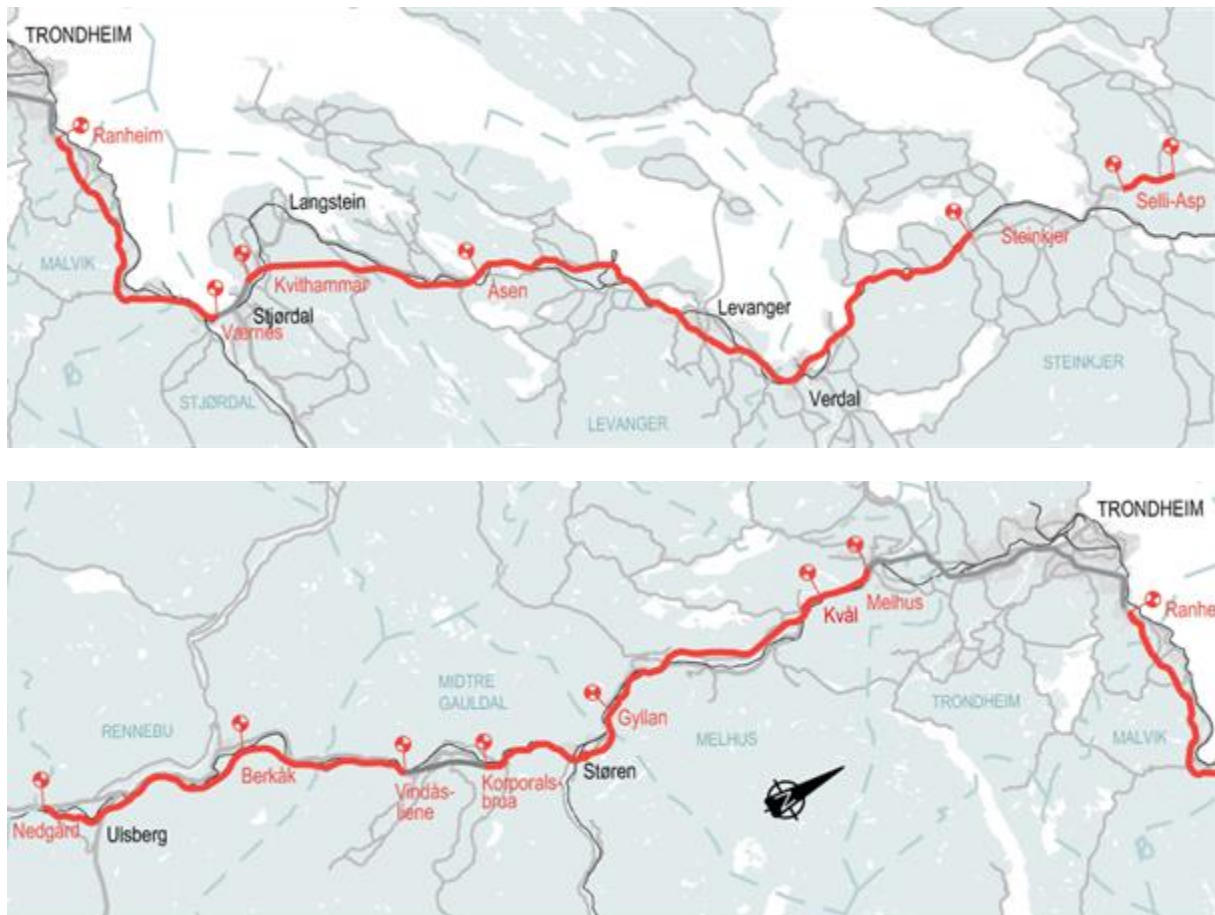
I rapporten er det anbefalt tiltak for å overvåke vannkvalitet og grunnvannstand ved sårbare vannkilder. I tillegg er det identifisert brønner med ledningsnettverk og avløpsanlegg som kan komme i konflikt med veitraséen, og som må hensyntas under utbygging.

## INNHOOLD

1	INNLEDNING .....	5
1.1	Bakgrunn .....	5
1.2	Prosjektets formål og mål .....	6
1.3	Planprosess for detaljregulering med konsekvensutredning for E6 Gyllan – Kvål.....	6
1.4	Kartlegging av private drikkevannsbrønner .....	7
2	PRIVATE DRIKKEVANNSKILDER .....	8
2.1	Typer private drikkevannskilder .....	8
2.2	Grunnvannsressurser i Gauldalen .....	9
2.3	Drikkevannskilders sårbarhet .....	9
2.4	Mulige negative påvirkninger av drikkevannskilder ved bygging av vei .....	10
3	METODE .....	11
3.1	Influensområde .....	11
3.2	Kartlegging av private drikkevannskilder .....	11
3.3	Fundamenteringsforhold og avløpssystemer .....	12
4	RESULTATER OG VURDERINGER .....	13
4.1	Kartlagte drikkevannskilder .....	13
4.2	Fundamenteringsforhold.....	21
4.3	Avløpsanlegg .....	22
5	OPPSUMMERING .....	24
6	REFERANSER.....	26
7	VEDLEGG .....	27

## 1 INNLEDNING

Nye Veier har ca. 175 km ny E6 i sin portefølje i Trøndelag. Målet til Nye Veier er å bedre trafikksikkerheten, forkorte reisetiden og styrke vekst og utvikling i landsdelen. E6 Gyllan – Kvål inngår som en del av denne store oppgraderingen av E6 gjennom Trøndelag fra Nedgård i sør (Rennebu kommune) til Asp i nord (Steinkjer kommune), som vist i figur 1-1.



Figur 1-1: Nye Veiers portefølje i Trøndelag (Illustrasjon: Nye Veier)

### 1.1 Bakgrunn

E6 er hovedveien i Norge mellom nord og sør. Veien er hovedtransportåren for godstrafikk til og fra, samt gjennom Trøndelag. E6 er dessuten den viktigste persontrafikkåren for regionen. E6 Gyllan – Kvål er ca. 17 km lang og ligger i sin helhet i Melhus kommune. På strekningen er det tofelts vei med randbebyggelse gjennom tettstedene Ler og Lundamo. Årsdøgntrafikken (ÅDT) for strekningen i 2020 var mellom 8 600 og 11 400 kjøretøy. Strekninger med redusert hastighet og blandet trafikk kombinert med begrensede muligheter for forbikjøring reduserer fremkommeligheten. I perioden 2011-2020 er det registrert 34 ulykker på strekningen, hvorav åtte er påkjøring bakfra, ti er møteulykker og 12 er utforkjøring. To personer har mistet livet og tre personer har blitt hardt skadde.

## 1.2 Prosjektets formål og mål

Formålet med planarbeidet er å skaffe et formelt grunnlag for erverv av grunn og bygging av ny E6 som en firefelts motorvei. Løsningene skal bidra til å oppnå målene i Nasjonal transportplan 2022 – 2030 [1], gjengitt i figur 1-2.



Figur 1-2: Målene for transportsektoren fra Nasjonal transportplan (Illustrasjon: Nasjonal transportplan [1]).

## 1.3 Planprosess for detaljregulering med konsekvensutredning for E6 Gyllan – Kvål

Nye Veier startet en ny planprosess i 2020 med bakgrunn i et ønske om å øke den samfunnsøkonomiske lønnsomheten, redusere kostnader, minimere jordbruksbeslag og redusere belastning på ytre miljø sammenlignet med gjeldende plan.

Det er i perioden 2021 – 2022 utarbeidet konsekvensutredning for flere alternativer på strekningen. Dimensjoneringsklasse H3, og fartsgrense 110 km/t lå til grunn for utredningen. En mulighetsstudie for fartsgrense 100 km/t inngikk også i beslutningsgrunnlaget for valg av trasé. Melhus kommune vedtok 25. oktober 2022 at alternativ 1.1A og 2.1 skulle legges til grunn for utarbeidelse av reguleringsplan på strekningen, se figur 1-3.



Figur 1-3: Oversiktskart der alternativ som er lagt til grunn for planforslaget er vist med rød linje. Andre utredede alternativ er vist med lysere farge (Illustrasjon: Nye Veier).

Planforslaget ligger hovedsakelig i samme trasé som gjeldende plan. De største endringene er følgende:

- Løsning og plassering av Fosskrysset.
- Løsningen på Røskaft der man unngår omlegging av jernbane og brusøyler i elv.
- Kryss på Losen/Ler er tatt ut.
- Løsningen ivaretar sikkerhet mot skred og flom bedre enn gjeldende plan.
- På deler av strekningen har E6 en høyere standard og høyere dimensjonerende fart.

#### **1.4 Kartlegging av private drikkevannsbrønner**

Den planlagte traséen for ny E6 vil i hovedsak gå gjennom et område uten kommunal vanntilførsel, og bebyggelsen langs med veilinja har vannforsyning via private anlegg. Utbygging av vei kan påvirke kvaliteten til nærliggende drikkevannskilder ved forurensning fra aktiviteter i anleggs- og driftsfase. I tillegg kan vanngiverevnen til brønner bli påvirket dersom tiltaket medfører endring i grunnvannsstanden.

I nasjonal grunnvannsdatabase, Granada [2], er det registrert noen brønner langs veitraséen. Granada er imidlertid mangelfull, spesielt når det kommer til eldre brønner. Norconsult har derfor gjennomført en helhetlig kartlegging av private drikkevannskilder langs den nye veilinja. Dette for å identifisere sårbare drikkevannskilder med tanke på det nye tiltaket, og som grunnlag for å fastsette tettekrav for tunnel, definert i ingeniørgeologisk rapport [3].

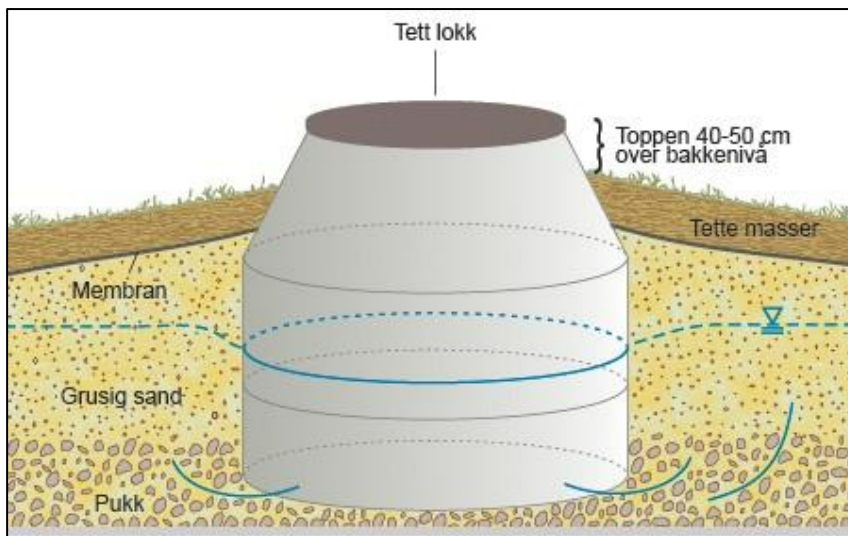
Samtidig med kartleggingen av drikkevannskilder er det gjort en overordnet kartlegging av fundamenteringsforhold for bebyggelse over Homyrkamtunnelen, og av private avløpsanlegg langs med veilinja.

Rapporten beskriver resultater fra kartleggingen, presenterer en sårbarhetsvurdering av private vannkilder og kommer med anbefalinger til tiltak for å minimere negative påvirkninger på privat infrastruktur som følge av den kommende veiutbyggingen.

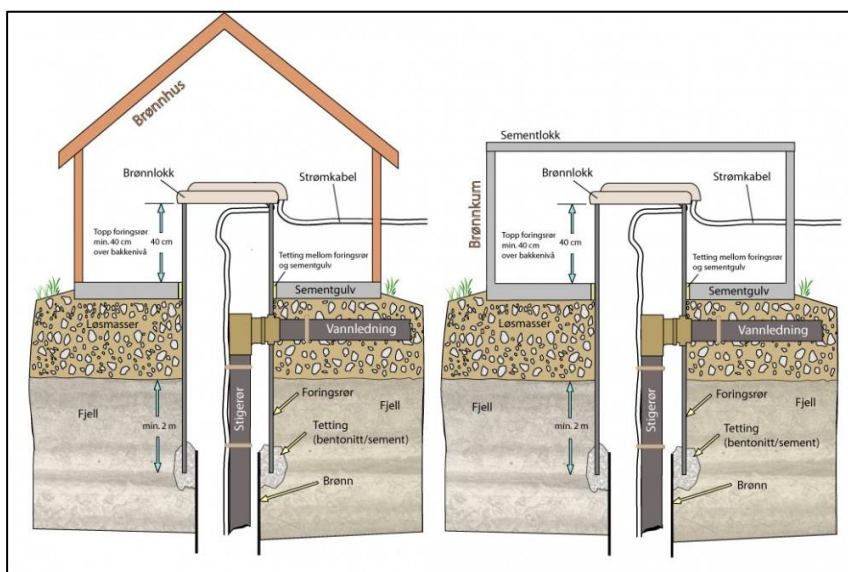
## 2 PRIVATE DRIKKEVANNSKILDER

### 2.1 Typer private drikkevannskilder

De vanligste typene private drikkevannskilder er uttak av grunnvann (fjellbrønn og løsmassebrønn), uttak av overflatevann til kran, og uttak fra kilde til en oppsamlingskum. Et eksempel på uttak av kilde til nedgravd kum er en gravd løsmassebrønn, som vist i figur 2-1. Oppsamlingskummen vil forsynes med vann fra et grunnvannsoppkomme, eller fra overflatevann som forsyner grunnvannet i løsmassene (for eksempel en bekk). Skisse av fjellbrønn vises i figur 2-2. Brønnen bores ned til fjell og forsegles i overgangen fjell/løsmasser via et foringsrør som gyses fast til fjellet.



Figur 2-1: Eksempel på en gravd løsmassebrønn hvor kummen forsynes av grunnvannet i løsmassene. Illustrasjonen er hentet fra NGU [4].



Figur 2-2: Eksempel på brønn boret i fjell. Illustrasjon hentet fra NGU [5].





overflatevann. Dypere fjellbrønner med god tetting i skjæringspunktet mellom løsmassene og fjellet slik at overflatevann ikke kommer inn, er generelt de sikreste brønnene.

Drikkevannsutttak fra oppkommer og overflatevann er mer sårbar for forurensning siden forurensning spres raskere i vassdrag enn i grunnvann og er mer utsatt for direkte forurensning. Men dersom et grunnvannsmagasin først blir forurenset er det stor risiko for at grunnvannskvaliteten blir varig forringet, og magasinet blir uaktuelt for videre uttak. Videre er grunnvannsavhengig drikkevannsutttak sårbar med tanke på grunnvannssenkning, som kan gi redusert vanngiverevne.

## **2.4 Mulige negative påvirkninger av drikkevannskilder ved bygging av vei**

Det kan være flere måter en drikkevannskilde kan påvirkes negativt av aktiviteter i anleggsfase eller permanent fase. Hovedutfordringene inkluderer:

### ***Veilinja kommer i konflikt med kilden eller tilhørende ledningsnettverk***

Kartlegging av ledningsnettverk og eksakt plassering av drikkevannskilden er viktig i forkant av utbygging. I tilfeller hvor veien kommer i konflikt med selve kilden må drikkevannsforsyningen erstattes eller flyttes.

### ***Spredning av forurensning***

Aktiviteter i drifts- og anleggsfase kan forårsake spredning av forurensning til drikkevann [8] [9]. Forurensningskilder i anleggsfasen inkluderer blant annet gravearbeid, forbrenning av drivstoff, større og mindre utslipp fra maskiner og kjøretøy, og tunnellsprenging. I driftsfasen er det i hovedsak forurensning knyttet til avrenning av veisalt og generell avrenning. Ulike aktiviteter kan forurense med partikler, oljeforbindelser, næringssalter og metaller. Videre kan det ved etablering av tunnel brukes tettemasser som spres via sprekker i berget, og kan påvirke vannkvalitet til omkringliggende brønner. I noen tilfeller kan tettemasser komme opp i dagen.

Drikkevannskilder lokalisert nedstrøms vei og rigg- og anleggsområder vil ha større mulighet for å bli negativt berørt da forurensningen fraktes med vannet nedover. Dette gjelder spesielt i perioder med mye nedbør hvor det kan forekomme mye avrenning til nærliggende resipienter.

### ***Påvirkning av grunnvannsstand***

Ved etablering av tunnel vil grunnvannet naturlig strømme inn i tunnel og medføre senkning av grunnvannstand innenfor influensområdet til tunnelen. Grad av innlekkasje kan reguleres med tetting av traséen, men det må forventes en viss påvirkning på grunnvannet som følge av innlekkasjen.

Grunnvannsavhengige drikkevannskilder innenfor influensområdet til tunnelen kan bli påvirket av grunnvannssenkingen i form av dårligere brønncapasitet. Påvirkningen forventes å være størst i nærheten av tunnelen, men grunnvannsendringer kan forekomme også i større avstand fra tunnel. Dette avhenger blant annet av orientering av vannførende sprekker i fjellet og hvilke tettekrav som settes for tunnelen.



I tillegg ble NGUs karttjeneste *GRANADA* [2] benyttet for å få informasjon om allerede registrerte grunnvannsbrønner i området. Enkelte drikkevannskilder var også registrert i prosjektets medvirkningsportal eller fra tidligere befaringer i området, og denne informasjonen ble gjennomgått og sammenstilt med informasjon fra telefonintervjuene.

### **3.3 Fundamenteringsforhold og avløpssystemer**

Samtidig med kartlegging av drikkevannskilder ble det innhentet informasjon om fundamenteringsforhold til husene lokalisert over Homyrkamtunnelen. Dette som grunnlag for å vurdere sårbarhet for setningsskader ved en mulig senkning av grunnvannet. Spesielt er det interessant å kartlegge eiendommer hvor huset er fundamentert i leire, da leire er setningsømfintlig ved grunnvannssenkninger. Det understrekes at det ikke vil bli gjort noen vurderinger av risiko for setningsskader i denne rapporten, kun oppgitt informasjon om fundamenteringsforhold hentet fra muntlig kommunikasjon med grunneiere. Vurderinger knyttet til risiko for setningsskader er gitt i Ingeniørgeologisk rapport for Homyrkamtunnelen [3].

Det er også gjort en overordnet kartlegging av private avløpsrensaneanlegg (type og lokalisering) langs med veilinja. Dette for å kartlegge om noen av avløpssystemene (anlegg og ledningstraséer) kan komme i konflikt med den nye veien. Denne rapporten fokuserer hovedsakelig på sårbarheten til private drikkevannsforsyninger, men det vil også bli lagt frem en oversikt over lokalisering og mulig konflikt av private avløpssystemer.

## 4 RESULTATER OG VURDERINGER

### 4.1 Kartlagte drikkevannskilder

Gjennom telefonintervjuene er det kartlagt totalt 31 private drikkevannskilder innenfor det definerte influensområdet til ny E6 Gyllan – Kvål. Vannkildene består i hovedsak av gravde brønner/kummer i tilknytning til oppkommer/kildeframspring (23 stk.) og fjellbrønner (8 stk.). Langs hele traséen er det identifisert flere drikkevannskilder som forsyner mer enn én husstand. Bebyggelse ved sørenden av veitraséen (Sandbrauta og sørover) har drikkevannsforsyning gjennom tre større vannverk: Nordre Hovin Vassverk (fjellbrønn), Hovinåsen Vassverk (løsmassebrønn) eller Gyllråa Vassverk (fjellbrønn). Disse er lokalisert utenfor influensområdet til veien.

Lokalisering av de kartlagte drikkevannskildene fremgår av figur 4-1, der brønnene er navngitt etter gårds- og bruksnummer der de er lokalisert. Mørk blå farge symboliserer fjellbrønner og lys blå farge symboliserer gravde brønner/kummer i tilknytning til oppkommer. Gule symboler viser til vannverkene (lokalisering hentet fra Granada). Koordinater er gitt i vedlegg C, men eksakt plassering kan avvike da den er basert på muntlig beskrivelse.

Det er enkelte eiendommer hvor man ikke har fått tak i grunneier, og det kan ikke utelukkes at det finnes flere drikkevannskilder i området enn inkludert i rapporten. En oversikt over eiendommer som ikke har blitt kontaktet framgår av tabell 4-1.

Tabell 4-1: Liste over eiendommer som ikke har blitt kontaktet.

gnr/bnr
219/3
219/18
263/15
262/8
261/8
226/18
226/8
226/12
260/20
260/16
258/6
260/6



#### 4.1.1 Vurdering av sårbarhet

Brønnenes sårbarhet i forhold til den planlagte veilinja er satt basert på en vurdering av risiko for påvirkning under drift- og anleggsfasen. Sårbarheten er delt inn i tre klasser: lav, middels eller høy.

For kildeavhengig grunnvannsforsyning over Homyrkamtunnelen er sårbarhet bestemt etter avstand til tunneltraséen og risiko for grunnvannssenkning som kan påvirke vannkildene. Brønner innenfor 150 meters avstand til tunnelen er gitt status høy sårbarhet, på grunn av risiko for grunnvannssenkning som kan påvirke vanngiverevnen til brønnene. Brønner mellom 150 og 400 meters avstand til tunnelen er definert som middels sårbare. Brønner i større avstand enn 400 meter fra tunnelen er vurdert å ikke være sårbare med tanke på grunnvannssenkning.

For øvrig del av veilinja, og for fjellbrønnene ved Homyrkamtunnelen, er det gjort individuelle sårbarhetsvurderinger basert på en helhetlig vurdering av type drikkevannskilde, dens utforming og plassering i forhold til den kommende veitraséen med tilhørende anleggsarbeid.

Vannverkene i sørlig del av veitraséen er vurdert å ikke være sårbare på grunn av god avstand til den planlagte veilinja. Disse vannforsyningene er dermed ikke inkludert videre i denne rapporten. Det anbefales imidlertid at det gjøres en kartlegging av ledningsanlegg tilknyttet denne bebyggelsen for å identifisere hvorvidt privat infrastruktur kommer i fysisk konflikt med veilinja.

En oversikt over kartlagte drikkevannskilder og grunnlag for sårbarhetsvurderingene er gitt i tabell 4-2. Grad av sårbarhet er gitt ulike farger; grønn = lav sårbarhet, oransje = middels sårbarhet, og rød = høy sårbarhet. Kart som viser drikkevannskilder fargekodet i henhold til sårbarhetsvurderingene er vist i figur 4-2.

For de drikkevannskildene som er vurdert til høy sårbarhet må det iverksettes tiltak for å unngå negativ påvirkning av drikkevannet. For de som er vurdert til middels sårbare kan det bli behov for å iverksette tiltak.

Tabell 4-2: Oversikt over kartlagte private drikkevannskilder og deres vurderte sårbarhet for påvirkning av utbygging av ny E6 Gyllan – Kvål.

Område	Type	gnr/bnr	Forsyner andre eiendommer (antatt)	Alder (år)	Dybde (m)	Avstand til vei (m)	Vurdering
Nord	Kilde med kum	66/3	Flere			330	Ligger oppstrøms veien og relativt langt unna. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Nord	Kilde med kum	70/2	71/1, 70/2, 70/5	30 (utarbeidet nylig)		500	Ligger oppstrøms veien og relativt langt unna. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Tunnel	Kilde med kum	261/1	261/7, (263/15), (261/8)	50+		0	Kilden ligger rett over tunnel. Brønnen vurderes som sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning
Tunnel	Kilde med kum	263/2 (1)	263/1, (262/8)			170	Nedstrøms og mellom 150 og 400 m avstand fra tunnelen. Brønnen vurderes som middels sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning
Tunnel	Kilde med kum	263/2 (2)	Uvisst			0	Kilden ligger rett over tunnel. Brønnen vurderes som sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning
Tunnel	Kilde med kum	262/1 (1)	262/9, 262/11			320	Brønnen ligger oppstrøms tunnelen, > 150 m avstand. Kan bli påvirket ved redusert vanngiverevne ved stor grunnvannslekkasje til tunnel, men vurderes å være middels sårbar grunnet stor avstand til tunnel.
Tunnel	Kilde med kum	262/1 (2)	262/9, 262/11			150	Brønnen ligger oppstrøms tunnelen, rundt 150 m avstand. Brønnen vurderes som middels sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning
Tunnel	Kilde med kum	264/6	264/1	3		450	Brønnen ligger nedstrøms og > 400 m avstand fra tunnelen. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Tunnel	Fjellbrønn	263/4	263/10	4		160	Fjellbrønn, ligger oppstrøms tunnelen, > 150 m avstand. Brønnen vurderes som middels sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning.
Tunnel	Kilde med kum	261/2	263/14	20		75	Brønnen ligger oppstrøms tunnelen, < 150 m avstand. Brønnen vurderes som sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning.
Tunnel	Fjellbrønn	261/4	Ingen		120	600	Brønnen ligger nedstrøms og i god avstand fra tunnelen. Brønnen er boret dypt og henter vann fra magasin under tunnelsålen. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Tunnel	Fjellbrønn	263/5	Ingen	4	120	600	Brønnen ligger nedstrøms og i god avstand fra tunnelen. Brønnen er boret dypt og henter vann fra magasin under tunnelsålen. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Tunnel	Fjellbrønn	261/9	Ingen	3	60	540	Brønnen ligger nedstrøms og i god avstand fra tunnelen. Brønnen er boret dypt og henter vann fra magasin under tunnelsålen. Liten sannsynlighet for påvirkning.



Område	Type	gnr/bnr	Forsyner andre eiendommer (antatt)	Alder (år)	Dybde (m)	Avstand til vei (m)	Vurdering
Tunnel	Kilde med kum	260/28	260/4	40-50		400	Brønnen ligger nedstrøms tunnelen, > 400 m avstand. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Tunnel	Kilde med kum	260/19	260/20	20		490	Brønnen ligger nedstrøms tunnelen, > 400 m avstand. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Tunnel	Fjellbrønn	260/1	Begge hus	12	120	410	Brønnen ligger nedstrøms tunnelen, > 400 m avstand. Kan bli påvirket ved redusert vanngiverevne ved stor grunnvannslekkasje til tunnel, og ved redusert vannkvalitet i anleggsfasen. Brønnen vurderes å være middels sårbar grunnet stor avstand til tunnel.
Tunnel	Kilde med kum	260/21	Ingen			410	Brønnen ligger nedstrøms tunnelen, > 400 m avstand. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Tunnel	Kilde med kum	260/2	Ingen			520	Brønnen ligger nedstrøms tunnelen, > 400 m avstand. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Tunnel	Fjellbrønn	260/22	Ingen	15	75	450	Brønnen ligger nedstrøms og i god avstand fra tunnelen. Brønnen er boret dypt og henter vann fra magasin under tunnelsålen. Liten sannsynlighet for påvirkning.
Tunnel	Kilde med kum	258/15	258/16, 258/19, (258/7)	55		180	Brønnen ligger nedstrøms og < 300 m avstand fra tunnelen. Vurderes som middels sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning.
Tunnel	Kilde med kum	259/1	Uvisst			75	Brønnen ligger oppstrøms veien. Ledningsnettverket kan komme i konflikt med veilinja, men selve brønnen vurderes å være trygg for påvirkning.
Tunnel	Kilde med kum	258/6	Uvisst			50	Brønnen ligger oppstrøms tunnelen, < 150 m avstand. Brønnen vurderes som sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning
Tunnel	Kilde med kum	260/7	Uvisst			230	Brønnen ligger nedstrøms tunnelen, > 300 m avstand. Kan bli påvirket ved redusert vanngiverevne ved stor grunnvannslekkasje til tunnel, men vurderes å være middels sårbar grunnet stor avstand til tunnel.
Tunnel	Kilde med kum	260/8	Uvisst			320	Brønnen ligger nedstrøms tunnelen, > 300 m avstand. Kan bli påvirket ved redusert vanngiverevne ved stor grunnvannslekkasje til tunnel, men vurderes å være middels sårbar grunnet stor avstand til tunnel.
Tunnel	Kilde med kum	260/3 (1)	Uvisst			120	Brønnen ligger nedstrøms og < 150 m avstand fra tunnelen. Vurderes som sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning.

Område	Type	gnr/bnr	Forsyner andre eiendommer (antatt)	Alder (år)	Dybde (m)	Avstand til vei (m)	Vurdering
Tunnel	Kilde med kum	260/3 (2)	Flere			170	Brønnen ligger nedstrøms og < 300 m avstand fra tunnelen. Vurderes som middels sårbar for påvirkning av vanngiverevne som følge av grunnvannssenkning.
Sør	Fjellbrønn	257/8	Alle hus på eiendommen	20	125	40	Brønn er tettet ned mot fjell ved foringsrør, men den ligger svært tett på veitraséen. Må trolig erstattes dersom brønnen kommer i fysisk konflikt med veien eller anleggsområdet. Ledningsnettverket kan komme i konflikt med veilinja.
Sør	Kilde med kum	258/17	258/12, 258/14, 258/2, 259/1, 259/10	70 (utarbeidet nylig)		50	Brønnen ligger oppstrøms og på høyere terrengnivå enn veilinja, og det vurderes at brønnen ikke blir påvirket av veien. Men ledningsnettverket vil krysse veilinja og må ivaretas i anleggsfasen.
Sør	Kilde med kum	258/13	259/9		110	50	Brønnen ligger oppstrøms og på høyere terrengnivå enn veilinja, og det vurderes at brønnen ikke blir påvirket av veien. Men ledningsnettverket vil krysse veilinja og må ivaretas i anleggsfasen.
Sør	Kilde med kum	259/4	Ingen	40		40	Brønnen ligger oppstrøms og på høyere terrengnivå enn veilinja, og det vurderes at brønnen ikke blir påvirket av veien. Men ledningsnettverket vil krysse veilinja og må ivaretas i anleggsfasen.
Sør	Fjellbrønn	257/13	257/4, 257/1, 258/1	15		0	Brønnhus, ledningsnettverk og muligens også brønnen blir direkte berørt av veitraséen og må erstattes



#### **4.1.2 Anbefalte tiltak - vannkilder**

Til sammen er det identifisert 31 private drikkevannskilder langs veilinja. 11 av disse er vurdert til høy sårbarhet for påvirkning som følge av ny veitrasé, ni som middels sårbare og 11 som lite sårbare. En rekke tiltak er aktuelle for å minimere de negative påvirkningene på drikkevannsforsyningen til eiendommer langs traséen.

##### ***Hensyn til ledningsnettverk***

Det er kartlagt fem drikkevannskilder hvor tilhørende ledningsnettverk vil krysse den planlagte nye med veien. Det bør utarbeides en plan hvordan disse skal tas vare på i anleggsfasen. Drikkevannskildene det gjelder er: 258/15, 259/1, 258/17, 258/13, 259/4. I tillegg må ledningsnett for bebyggelse som mottar vann fra vannverkene i sørlig del av veitraséen hensyntas i anleggsfasen.

##### ***Oppfølging av vannkvalitet under anleggsfasen***

Fjellbrønn 257/8 vil ligge svært nær veien og må mulig erstattes da den kan havne i konflikt med anleggsarbeidene. Avrenning fra vei vil i hovedsak gå østover, men det kan være noe diffus forurensning som når fjellbrønnen. Dersom brønnen ikke skal erstattes bør vannkvalitet dokumenteres i form av vannprøvetaking før, under og etter anleggsfasen. Videre anbefales det at det legges inn ekstra sikring i anleggsfasen slik at fremmedvann fra overflaten ikke når grunnvannsmagasinet.

Brønn 258/15 ligger nedstrøms søndre påhuggsområde. Det anbefales at vannkvalitet dokumenteres i form av vannprøvetaking før, under og etter anleggsfasen.

Fjellbrønn 260/1 ligger nedstrøms tunnelen, og vannkvalitet kan bli påvirket som følge av bruk av injeksjonsmasser i drivefasen. På bakgrunn av at brønnen ligger rundt 400 meter unna veilinja, og at dominerende sprekkeretning i området er nord-øst, vurderes det som tilstrekkelig å utføre vannovervåking av brønnvannet. Det anbefales at vannkvalitet dokumenteres i form av vannprøvetaking før, under og etter anleggsfasen. Under anleggsfasen anbefales det tettere oppfølging med anslått frekvens månedlig prøvetaking i perioden hvor stoffen drives forbi brønnen. Dersom det avdekkes at anleggsarbeidene påvirker vannkvaliteten negativt må brønnen erstattes.

Vannprøver bør fortrinnsvis analyseres for innhold av suspendert stoff, total organisk karbon, jern, mangan, total-nitrogen, nitrat-N, nitritt-N, ammonium-N, klor, tungmetaller, elektrisk ledningsevne og pH.

##### ***Overvåking av grunnvannstand***

Det er kartlagt 18 kilder med kum i Homyrkamtunnelens influensområde. Vanngiverevne i kildeframspringene er avhengig av vannbalansen i nedslagsfeltet der de er lokalisert. Ved stor endring i vannbalansen, som følge av innlekkasje av grunnvann til tunnel, kan vannkildene bli påvirket ved redusert vanngiverevne.

Det anbefales overvåking av grunnvannstand med piezometere ved utvalgte kilder. Overvåkingen bør starte minst ett år før anleggsfasen for å kartlegge naturlige

sesongbaserte variasjoner i grunnvannstand. Dersom det dokumenteres stor endring i grunnvannstand og redusert vannforsyning fra kildene må det påregnes å erstatte vannkildene. Anbefalt plassering av piezometere for overvåkning av grunnvannsendringer kommer frem av Ingeniørgeologisk rapport for Homyrkamtunnelen [3].

### ***Erstatning***

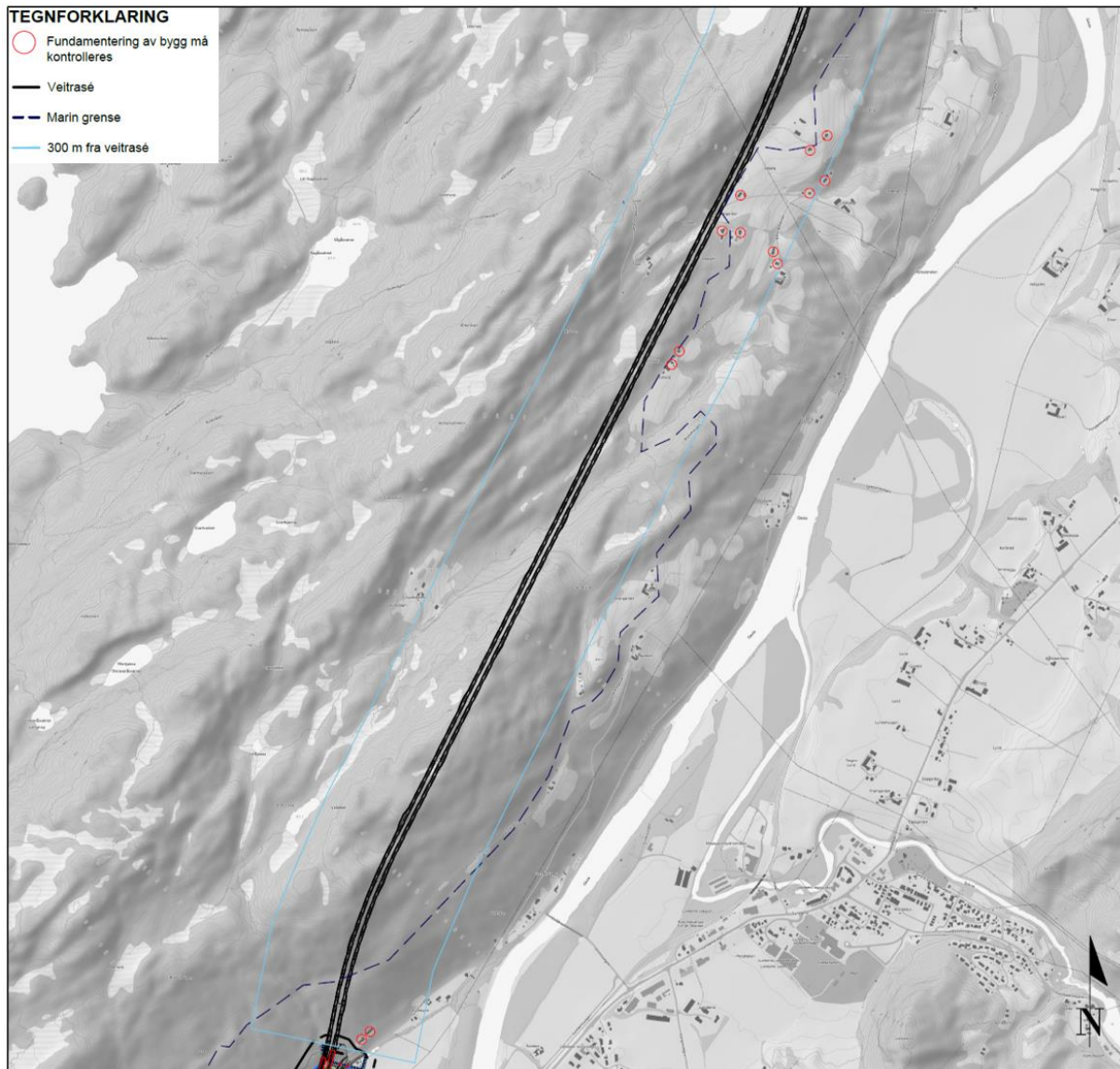
Fjellbrønn 257/13 med tilhørende brønnhus og ledningsnettverk vil bli direkte berørt av veitraséen og må erstattes i forkant av anleggsfasen. Ny vannkilde må sikre trygg vannforsyning i driftsfase og permanent fase.

Fjellbrønn 257/8 havner mulig i fysisk konflikt med veitraséen og anleggsområdet. Hvis brønnen ikke kan berges må det etableres ny vannforsyning. Ny vannkilde må sikre trygg vannforsyning i driftsfase og permanent fase.

## **4.2 Fundamenteringsforhold**

Marin grense går gjennom fjellsiden langs Homyrkamtunnelen. Bebyggelse lokalisert over marin grense forventes å være fundamentert til morene eller fjell, mens bebyggelse lokalisert under marin grense kan være fundamentert i setningsømfintlige masser. Gjennom telefonintervjuene er det beskrevet varierte fundamenteringsforhold fra bebyggelsen under marin grense, og grunnforholdene er beskrevet både som sand, leire og morene.

Det anbefales kartlegging av fundamentering for bebyggelse under marin grense og innenfor 300 meters avstand til tunnelen. Dette gjelder eiendommer med gnr/bnr 262/1, 263/2, 262/8, 262/9, 261/7, 263/15, 261/8, 261/1, 261/2, 262/11, 258/15 og 258/16, markert med rødt i figur 4-3.



Figur 4-3: Bebyggelse under marin grense, og hvor fundamentering bør kontrolleres er markert med rødt.

### 4.3 Avløpsanlegg

Gjennom kartleggingen av drikkevannskilder ble det også innhentet informasjon om private avløpsanlegg. De fleste grunneiere som ble kontaktet informerte om at de benytter septiktank med infiltrasjon i stedege masser. Anlegg med ledningsanlegg i nærheten av den planlagte veilinja bør hensyntas i anleggsfasen. Dersom veien kommer i konflikt med private avløpsrenseanlegg må det etableres nye anlegg eller anlegget bør rehabiliteres.

Det er en usikkerhet knyttet til nøyaktig plassering av avløpsanlegg og ledningsnettverk. Derfor gis det en liste med eiendommer (gnr/bnr) heller enn geografisk plassering. Eiendommer hvor det finnes avløpsanlegg med ledningsnettverk som kan komme i konflikt med veitraséen er: 219/16, 221/16, 221/6, 225/22, 225/12, 225/7, 66/3, 70/1 og 70/2.

Det anbefales at det gjøres en kartlegging av avløpsanlegg og ledningsanlegg fra disse eiendommene. Ved eventuell rehabilitering av avløpsanlegg eller etablering av nye utslippspunkter må det sendes inn søknad om utslippstillatelse til Melhus kommune.

## 5 OPPSUMMERING

En oppsummering av anbefalte tiltak sortert på gårds- og bruksnummer framgår av tabell 5-1. Det er også flere eiendommer hvor man i denne runden ikke har lyktes å komme i kontakt grunneiere for å få informasjon om eiendommens drikkevannsforsyning (tabell 4-1). Disse eiendommene må kontaktes for å avklare om det er flere drikkevannskilder i området enn det som er inkludert i rapporten.

Tabell 5-1: Oppsummering av anbefalte tiltak for hensyntaking av private anlegg og bebyggelse langs ny veitrasé E6 GK.

\* Aktuelt hvis brønnen skal bevares.

\*\* Aktuelt om brønnen havner i konflikt med veilinja.

Gnr.	Bnr.	Sjekk av avløpsanlegg	Hensynta ledningsanlegg og brønnhus	Dokumentasjon av fundamentering	Overvåkning vannkvalitet	Overvåking grunnvannstand	Må erstattes
66	3	X					
70	1	X					
70	2	X					
219	16	X					
221	6	X					
221	16	X					
225	7	X					
225	12	X					
225	22	X					
257	8				(X)*		(X)**
257	13					X	X
258	6					X	
258	13		X				
258	15		X	X	X	X	
258	16			X			
258	17		X				
259	1		X				
259	4		X				
260	1						
260	3					X	
260	7					X	
261	1			X		X	
261	2			X		X	
261	7			X			
261	8			X			
262	1			X		X	
262	8			X			
262	9			X			



Gnr.	Bnr.	Sjekk av avløpsanlegg	Hensynta ledningsanlegg og brønnhus	Dokumentasjon av fundamentering	Overvåkning vannkvalitet	Overvåking grunnvannstand	Må erstattes
263	2			X		X	
263	4						
263	15			X			
285	6					X	

## 6 REFERANSER

- [1] Regjeringen, «Nasjonal transportplan,» 2020-2021. [Internett]. Available: <https://www.regjeringen.no/contentassets/fab417af0b8e4b5694591450f7dc6969/no/pdfs/stm202020210020000dddpdfs.pdf>. [Funnet 18 11 2022].
- [2] NGU, «GRANADA - Nasjonal grunnvannsdatabase,» [Internett]. Available: [https://geo.ngu.no/kart/granada\\_mobil/](https://geo.ngu.no/kart/granada_mobil/). [Funnet 2022 11 24].
- [3] Nye Veier, *Fagrapport ingeniørgeologi Homyrkamtunnelen*, NV50E6GK-GEO-RAP-001, 2023.
- [4] NGU, «Brønn i løsmasser,» [Internett]. Available: <https://www.ngu.no/grunnvanninorge/bore-en-bronn/bronnboring/bronn-i-losmasser>. [Funnet 08 12 2022].
- [5] NGU, «Brønn i fjell,» [Internett]. Available: <https://www.ngu.no/grunnvanninorge/bore-en-bronn/bronnboring/bronn-i-fjell>. [Funnet 08 12 2022].
- [6] NVE, «Vann-Nett,» [Internett]. Available: [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no). [Funnet 22 11 2022].
- [7] Asplan Viak, «Grunnvannsforekomster i Melhus kommune. Risiko- og statusvurdering,» 2007.
- [8] Norsk Forening for Fjellspregningsteknikk, «Behandling og utslipp av driftsvann fra tunnelanlegg,» 2009.
- [9] Statens vegvesen, «Vannforurensning,» [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/fag/fokusomrader/klimateknikk/forurensning/vann/>. [Funnet 2023 01 11].
- [10] Statens vegvesen, «Undersøkelser og krav til innlekkasje for å iverata ytre miljø (Publikasjon nr. 103),» 2003.

## 7 VEDLEGG

Vedlegg A: Intervjugal

Vedlegg B: Kart over kartlagte drikkevannsbrønner

Vedlegg C: Koordinatliste for kartlagte drikkevannsforsyninger